

**DIÁRIO OFICIAL**

Prefeitura Municipal de Maceió

ANO XXI

Maceió, Sexta-feira, 01 de Junho de 2018

Nº 5485

PREFEITURA MUNICIPAL DE MACEIÓ  
DIÁRIO OFICIAL DO MUNICÍPIOPREFEITO DE MACEIÓ  
RUI SOARES PALMEIRAVICE-PREFEITO  
MARCELO PALMEIRA CAVALCANTEGABINETE DE GOVERNANÇA (GGOV)  
JOSE LAGES JUNIORSECRETARIA MUNICIPAL DE GOVERNO (SMG)  
TACIO MELO DA SILVEIRAPROCURADORIA-GERAL DO MUNICÍPIO (PGM)  
DIOGO SILVA COUTINHOSECRETARIA MUNICIPAL DE CONTROLE INTERNO (SMCI)  
NEANDER TELES ARAÚJOSECRETARIA MUNICIPAL DE ASSISTÊNCIA SOCIAL (SEMAS)  
CELIANY ROCHA APPELTSECRETARIA MUNICIPAL DE COMUNICAÇÃO (SECOM)  
CHRISTIANE MARIA DUARTE PINTOSECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO  
TERRITORIAL E MEIO AMBIENTE (SEDET)  
MAC MERRHON LIRA PAESSECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO (SEMED)  
ANA DAYSE REZENDE DOREASECRETARIA MUNICIPAL DE ECONOMIA (SEMEC)  
FELIPE DE MIRANDA FREITAS MAMEDESECRETARIA MUNICIPAL DE GESTÃO (SEMGE)  
REINALDO BRAGA DA SILVA JUNIORSECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA (SEMINFRA)  
CARLOS IB FALCÃO BRÊDASECRETARIA MUNICIPAL DE ESPORTE, LAZER E  
JUVENTUDE (SEMELJ)  
DANIEL LUIZ MAIA DE MELLOSECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL (SEMDS)  
GUSTAVO ALBERTO ACIOLI DE PAIVA TORRESSECRETARIA MUNICIPAL DE SEGURANÇA COMUNITÁRIA E  
CONVÍVIO SOCIAL (SEMSSCS)  
IVON BERTO TIBURCIO DE LIMASECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE (SMS)  
EDVALDO NEIVA PIRESSECRETARIA MUNICIPAL DE TRABALHO, ABASTECIMENTO  
E ECONOMIA SOLIDÁRIA (SEMTABES)  
TACIO MELO DA SILVEIRA (INTERINO)SECRETARIA MUNICIPAL DE TURISMO (SEMTUR)  
JAIR GALVAO FREIRE NETOAGÊNCIA MUNICIPAL DE REGULAÇÃO DE SERVIÇOS  
DELEGADOS (ARSER)  
RICARDO ANTONIO DE BARROS WANDERLEYINSTITUTO DE PREVIDÊNCIA DOS SERVIDORES PÚBLICOS  
DO MUNICÍPIO DE MACEIÓ (IPREV)  
FABIANA TOLEDO VANDERLEI DE AZEVEDOFUNDAÇÃO MUNICIPAL DE AÇÃO CULTURAL (FMAC)  
VINICIUS CAVALCANTE PALMEIRASUPERINTENDÊNCIA DE LIMPEZA URBANA DE MACEIÓ  
(SLUM)  
JEAN CARLOS GOMES FERREIRA DA SILVA (INTERINO)SUPERINTENDÊNCIA MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO DE  
MACEIÓ (SIMA)  
FREDERICO GONCALVES CARNEIRO LINSSUPERINTENDÊNCIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES E  
TRÂNSITO (SMTT)  
ANTONIO JOSE GOMES DE MOURACOMPANHIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO, RECURSOS  
HUMANOS E PATRIMÔNIO (COMARHP)  
ALAN HELTON DE OMEIA BALBINO

## ATOS E DESPACHOS DO PREFEITO

**LEI Nº. 6.755  
DE 24 DE MAIO DE 2018.  
PROJETO DE LEI Nº. 7.113/2018  
Projeto de Lei nº. 002/2018  
AUTOR: PODER EXECUTIVO MU-  
NICIPAL**ESTABELECE A POLÍTICA MUNICI-  
PAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO  
MUNICÍPIO DE MACEIÓ E OUTRAS  
PROVIDÊNCIAS.O PREFEITO DO MUNICÍPIO DE MA-  
CEIÓ,  
Faço saber que a Câmara Municipal de  
Maceió decreta e eu sanciono a seguinte  
Lei:CAPÍTULO I  
DA POLÍTICA MUNICIPAL  
DE SANEAMENTO BÁSICOSeção I  
Das Disposições Preliminares

Art. 1º A Política Municipal de Saneamento Básico reger-se-á pelas disposições desta lei, de seus regulamentos e das normas administrativas deles decorrentes e tem por finalidade assegurar a proteção da saúde da população e a salubridade do meio ambiente urbano e rural, além de disciplinar o planejamento e a execução das ações, obras e serviços de saneamento básico do Município.

Art. 2º Para os efeitos desta lei considera-se:

I - saneamento básico: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;

II - universalização: ampliação progressi-

va do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico;

III - controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico;

IV - subsídios: instrumento econômico de política social para garantir a universalização do acesso ao saneamento básico, especialmente para populações e localidades de baixa renda;

V - localidade de pequeno porte: vilas, aglomerados rurais, povoados, núcleos, lugarejos e aldeias, assim definidos pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

Art. 3º Os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico.

Parágrafo único. A utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive para disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, é sujeita a outorga de direito de uso, nos termos da Lei nº. 9.433, de 08 de Janeiro de 1997.

Art. 4º Não constitui serviço público a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais.

Art. 5º Compete ao Município organizar e prestar direta ou indiretamente os serviços de saneamento básico de interesse local. § 1º Os serviços de saneamento básico deverão integrar-se com as demais funções essenciais de competência municipal, de modo a assegurar prioridade para a segurança sanitária e o bem-estar de seus habitantes.

§ 2º A prestação de serviços públicos de saneamento básico no município poderá ser realizada por:

I - órgão ou pessoa jurídica pertencente à Administração Pública municipal, na forma da legislação;

II - pessoa jurídica de direito público ou privado, desde que atendidos os requisitos da Constituição Federal e da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.

SEÇÃO II  
DOS PRINCÍPIOS

Art. 6º A Política Municipal de Saneamento Básico orientar-se-á pelos seguintes princípios:

I - universalização do acesso;

II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

X - controle social;

XI - segurança, qualidade e regularidade;

XII - integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

SEÇÃO III  
DOS OBJETIVOS

Art. 7º São objetivos da Política Municipal de Saneamento Básico:

I - contribuir para o desenvolvimento e a redução das desigualdades locais, a geração de emprego e de renda e a inclusão social;

II - priorizar planos, programas e projetos que visem à implantação e ampliação dos serviços e ações de saneamento básico nas áreas ocupadas por populações de baixa renda;

III - proporcionar condições adequadas de salubridade sanitária às populações rurais e de pequenos núcleos urbanos isolados;

IV - assegurar que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público dê-se segundo critérios de promoção da salubridade sanitária, de maximização da relação benefício-custo e de maior retorno social;

V - incentivar a adoção de mecanismos de planejamento, regulação e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico;

VI - promover alternativas de gestão que viabilizem a auto-sustentação econômica e financeira dos serviços de saneamento básico, com ênfase na cooperação com os governos estadual e federal, bem como com entidades municipalistas;

VII - promover o desenvolvimento institucional do saneamento básico, estabelecendo meios para a unidade e articulação das ações dos diferentes agentes, bem como do desenvolvimento de sua organização, capacidade técnica, gerencial, financeira e de recursos humanos contemplados as especificidades locais;

VIII - fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico. a adoção de tecnologias

|   |  |
|---|--|
| <b>Câmara Municipal de Maceió</b>   |  |
| ARQUIVO<br>DISPONIBILIZADO PELO<br>SITE.  |  |
| Validação:<br><a href="https://www.maceio.al.leg.br/">https://www.maceio.al.leg.br/</a> |  |

apropriadas e a difusão dos conhecimentos gerados de interesse para o saneamento básico;

IX - minimizar os impactos ambientais relacionados à implantação e desenvolvimento das ações, obras e serviços de saneamento básico e assegurar que sejam executadas de acordo com as normas relativas à proteção do meio ambiente, ao uso e ocupação do solo e à saúde.

#### SEÇÃO IV DAS DIRETRIZES GERAIS

Art. 8º A execução da política municipal de saneamento básico será de competência da SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL E MEIO AMBIENTE - SEDET, que distribuirá de forma transdisciplinar, em todas as Secretarias e órgão da Administração Municipal respeitada as suas competências.

Art. 9º A formulação, implantação, funcionamento e aplicação dos instrumentos da Política Municipal de Saneamento Básico orientar-se-ão pelas seguintes diretrizes:

I - valorização do processo de planejamento e decisão sobre medidas preventivas ao crescimento caótico de qualquer tipo, objetivando resolver problemas de dificuldade de drenagem e disposição de esgotos, à poluição e a ocupação territorial sem a devida observância das normas de saneamento básico previstas nesta lei, no Plano Municipal de Saneamento Básico e demais normas municipais;

II - adoção de critérios objetivos de elegibilidade e prioridade, levando em consideração fatores como nível de renda e cobertura, grau de urbanização, concentração populacional, disponibilidade hídrica, riscos sanitários, epidemiológicos e ambientais;

III - coordenação e integração das políticas, planos, programas e ações governamentais de saneamento, saúde, meio ambiente, recursos hídricos, desenvolvimento urbano e rural, habitação, uso e ocupação do solo;

IV - atuação integrada dos órgãos públicos municipais, estaduais e federais de saneamento básico;

V - consideração às exigências e características locais, à organização social e às demandas sócio-econômicas da população;

VI - prestação dos serviços públicos de saneamento básico orientada pela busca permanente da universalidade e da qualidade;

VII - ações, obras e serviços de saneamento básico planejados e executados de acordo com as normas relativas à proteção ao meio ambiente e à saúde pública, cabendo aos órgãos e entidades por elas responsáveis o licenciamento, a fiscalização e o controle dessas ações, obras e serviços, nos termos de sua competência legal;

VIII - a bacia hidrográfica deverá ser considerada como unidade de planejamento para fins de execução do Plano Municipal de Saneamento Básico, compatibilizando-se com o planejamento regional de recursos hídricos, bem como de outros planejamentos municipais e regionais vigentes.

IX - incentivo ao desenvolvimento científico na área de saneamento básico, a capacitação tecnológica da área, a formação de recursos humanos e a busca de alternativas adaptadas às condições de cada local;

X - adoção de indicadores e parâmetros sanitários e epidemiológicos e do nível de vida da população como norteadores das ações de saneamento básico;

XI - promoção de programas de educação sanitária;

XII - estímulo ao estabelecimento de adequada regulação dos serviços;

XIII - garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares;

XIV - adoção de critérios objetivos de elegibilidade e prioridade, levando em consideração fatores como nível de renda e cobertura, grau de urbanização, concentração populacional, disponibilidade hídrica, riscos sanitários, epidemiológicos e ambientais;

#### CAPÍTULO II DO SISTEMA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO SEÇÃO I DA COMPOSIÇÃO

Art. 10 A Política Municipal de Saneamento Básico contará, para execução das ações dela decorrentes, com o Sistema Municipal de Saneamento Básico.

Art. 11 O Sistema Municipal de Saneamento Básico fica definido como o conjunto de agentes institucionais que no âmbito das respectivas competências, atribuições, prerrogativas e funções, integram-se, de modo articulado e cooperativo, para a formulação das políticas, definição de estratégias e execução das ações de saneamento básico.

Art. 12 O Sistema Municipal de Saneamento Básico é composto dos seguintes instrumentos:

I - Plano Municipal de Saneamento Básico;

II - Conselho Municipal de Saneamento Básico - Inserido no Conselho Municipal de Proteção ao Meio Ambiente - COMPRAM;

III - Fundo Municipal de Saneamento Básico;

IV - Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico.

V - Conferência Municipal de Saneamento Básico.

#### SEÇÃO II DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Art. 13 Fica instituído o Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB, documento destinado a articular, integrar e coordenar recursos tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros, com vistas ao alcance de níveis crescentes de salubridade ambiental para a execução dos serviços públicos de saneamento básico, em conformidade com o estabelecido na Lei Federal nº. 11.445/2007.

Art. 14 O Plano Municipal de Saneamento Básico contemplará um período de 20 (vinte) anos e contém, como principais elementos:

I - diagnóstico da situação atual e seus impactos nas condições de vida, com base em sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais, socioeconômi-

cos e apontando as principais causas e deficiências detectadas;

II - objetivos e metas de prazo curto, médio e longo para a universalização, admitindo soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais, identificando possíveis fontes de financiamento;

IV - ações para emergências e contingências;

V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

VI - adequação legislativa conforme legislação federal vigente.

Art. 15 O Plano Municipal de Saneamento Básico, instituído por esta lei, será avaliado anualmente e revisado a cada 04(quatro) anos.

§ 1º O Poder Executivo Municipal deverá encaminhar as alterações decorrentes da revisão prevista no caput à Câmara dos Vereadores, devendo constar as alterações, caso necessário, a atualização e a consolidação do plano anteriormente vigente.

§ 2º A proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico deverá seguir as diretrizes dos planos das bacias hidrográficas em que estiver inserido, bem como elaborada em articulação com as entidades prestadoras dos serviços.

§ 3º A delegação de serviço de saneamento básico não dispensa o cumprimento pelo prestador do respectivo Plano Municipal de Saneamento Básico em vigor à época da delegação.

§ 4º O Plano Municipal de Saneamento Básico, no que se refere aos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, engloba integralmente o território do ente do município.

Art. 16 Na avaliação e revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico tomar-se-á por base o relatório sobre a salubridade ambiental do município.

Art. 17 O processo de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico dar-se-á com a participação da população.

#### SEÇÃO III DO CONTROLE SOCIAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Art. 18 Ficam absolvidas pelo Conselho Municipal de Proteção ao Meio Ambiente (COMPRAM) as atividades de Conselho Municipal de Saneamento Básico, de acordo com a Lei nº. 6.703 de 03 de Novembro de 2017.

§ 1º Cada segmento, entidade ou órgão indicará um membro titular e um suplente para representá-lo no Conselho Municipal de Saneamento Básico.

§ 2º O mandato do membro do Conselho será de dois anos, podendo haver recondução.

Art. 19 O Conselho Municipal de Saneamento Básico terá como atribuição auxiliar o Poder Executivo na formulação da política municipal de saneamento básico.

Art. 20 O Conselho Municipal de Sanea-

Art. 21 O Conselho deliberará em reunião própria suas regras de funcionamento que comporão seu regimento interno, a ser homologado pelo Chefe do Poder Executivo Municipal, onde constará entre outras, a periodicidade de suas reuniões.

Art. 22 As decisões do Conselho dar-se-ão, sempre, por maioria absoluta de seus membros.

#### SEÇÃO IV DO FUNDO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - FMSB

Art. 23 O Fundo Municipal de Saneamento Básico - FMSB, instituído na forma dos arts. 24 a 28 da Lei Municipal nº. 5.239, de 07 de Novembro de 2002, passa a ser vinculado à SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL E MEIO AMBIENTE - SEDET, aplicando-se no que couber, o disciplinamento daquela Lei, mais as disposições da presente Lei.

§1º Os recursos do FMSB serão aplicados exclusivamente em saneamento básico no espaço geopolítico do Município, após consulta ao Conselho Municipal de Saneamento.

§2º A supervisão do FMSB será exercida na forma da legislação própria e, em especial, pelo recebimento sistemático de relatórios, balanços e informações que permitam o acompanhamento das atividades do FMSB e da execução do orçamento anual e da programação financeira aprovados pelo Executivo Municipal.

Art. 24 Os recursos do FMSB serão provenientes de:

I - repasses de valores do Orçamento Geral do Município;

II - percentuais da arrecadação relativa a tarifas e taxas decorrentes da prestação dos serviços de captação, tratamento e distribuição de água, de coleta e tratamento de esgotos, manejo dos resíduos sólidos e serviços de drenagem urbana;

III - valores de financiamentos de instituições financeiras e organismos multilaterais públicos ou privados, nacionais ou estrangeiros;

IV - valores a Fundo Perdido, recebidos de pessoas jurídicas de direito privado ou público, nacionais ou estrangeiras;

V - doações e legados de qualquer ordem.

Art. 25 O resultado dos recolhimentos financeiros será depositado em conta bancária exclusiva e poderão ser aplicados no mercado financeiro ou de capitais de maior rentabilidade, sendo que tanto o capital como os rendimentos somente poderão ser usados para as finalidades específicas descritas nesta Lei.

Art. 26 O Orçamento e a Contabilidade do FMSB obedecerão às normas estabelecidas pela Lei Federal nº 4.320/1964 e Lei Complementar Federal nº 101/2000, bem como as instruções normativas do Tribunal de Contas do Estado e as estabelecidas no Orçamento Geral do Município e de acordo com o princípio da unidade e universalidade.



Parágrafo único. Os procedimentos contábeis relativos ao FMSB serão executados pela Diretoria de Administração, Planejamento e Finanças da SEDET.

Art. 27 A administração executiva do FMSB será de exclusiva responsabilidade do Município, através da SEDET.

Art. 28 O Secretário Municipal, por meio da Diretoria de Administração, Planejamento e Finanças, enviará, mensalmente, o Balancete ao Tribunal de Contas do Estado, para fins legais.

## SEÇÃO V SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO BÁSICO

Art. 29 Fica instituído Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico, que possui como objetivos:

I - coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico conforme arranjo apresentado e aprovado pelo Plano Municipal de Saneamento Básico de Maceió;  
II - disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;  
III - permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico.

§ 1º As informações do Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico são públicas e acessíveis a todos, devendo ser publicadas por meio da internet.

§ 2º O Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico deverá ser regulamentado em 180 dias, contados da publicação desta lei.

## SEÇÃO VI DA CONFERÊNCIA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Art. 30 A Conferência Municipal de Saneamento Básico, parte do processo de elaboração e revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, contará com a representação dos vários segmentos sociais e será convocada pelo Prefeito de Maceió ou pelo Conselho Municipal de Proteção ao Meio Ambiente.

§ 1º Preferencialmente serão realizadas pré-conferências de saneamento básico como parte do processo e contribuição para a Conferência Municipal de Saneamento Básico.

§ 2º A Conferência Municipal de Saneamento Básico terá sua organização e normas de funcionamento definidas em regimento próprio, proposta pelo Conselho Municipal de Proteção ao Meio Ambiente e aprovada pelo Prefeito de Maceió.

## CAPÍTULO III DIREITOS E DEVERES DOS USUÁRIOS

Art. 31 São direitos dos usuários dos serviços de saneamento básico prestados:

I - a gradativa universalização dos serviços de saneamento básico e sua prestação de acordo com os padrões estabelecidos pelo órgão de regulação e fiscalização;

II - o amplo acesso às informações constantes no Sistema Municipal de Informa-

ções em Saneamento Básico;  
III - a cobrança de taxas, tarifas e preços públicos compatíveis com a qualidade e quantidade do serviço prestado;  
IV - o acesso direto e facilitado ao órgão regulador e fiscalizador;  
V - ao ambiente salubre;  
VI - o prévio conhecimento dos seus direitos e deveres e das penalidades a que podem estar sujeitos;  
VII - a participação no processo de elaboração e de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico;  
VIII - ao acesso gratuito ao manual de prestação do serviço e de atendimento ao usuário.

Art. 32 São deveres dos usuários dos serviços de saneamento básico prestados:

I - o pagamento das taxas, tarifas e preços públicos cobrados pela Administração Pública ou pelo prestador de serviços;  
II - o uso racional da água e a manutenção adequada das instalações hidrossanitárias da edificação;  
III - a ligação de toda edificação permanente urbana às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis;  
IV - o correto manuseio, separação, armazenamento e disposição para coleta dos resíduos sólidos, de acordo com as normas estabelecidas pelo poder público municipal;  
V - primar pela retenção das águas pluviais no imóvel, visando a sua infiltração no solo ou seu reuso;  
VI - colaborar com a limpeza pública, zelando pela salubridade dos bens públicos e dos imóveis sob sua responsabilidade.

VII - participar de campanhas públicas de promoção do saneamento básico.  
Parágrafo Único. Nos locais não atendidos por rede coletora de esgotos, é dever do usuário a construção, implantação e manutenção de sistema individual de tratamento e disposição final de esgotos, conforme regulamentação do poder público municipal, promovendo seu reuso sempre que possível.

## CAPÍTULO IV PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

Art. 33 A prestação dos serviços de saneamento básico atenderá a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais.

Art. 34 Toda edificação permanente urbana será conectada às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis e sujeita ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços.

§ 1º Na ausência de redes públicas de água e esgotos, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de tratamento e disposição final dos esgotos sanitários, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos.

§ 2º A instalação hidráulica predial ligada à rede pública de abastecimento de água

não poderá ser também alimentada por outras fontes.

Art. 35 Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda.

Art. 36 Os prestadores de serviços de saneamento básico deverão elaborar manual de prestação de serviço e atendimento ao usuário e assegurar amplo e gratuito acesso ao mesmo.

## CAPÍTULO V DOS ASPECTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS

Art. 37 Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:

I - de abastecimento de água e esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;  
II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;

III - de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

Parágrafo único. Observado o disposto nos incisos I a III do caput deste artigo, a instituição das tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico observarão as seguintes diretrizes:

I - prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;  
II - ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;  
III - geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;

IV - inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;  
V - recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;

VI - remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;  
VII - estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;  
VIII - incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

Art. 38 Os serviços de saneamento básico poderão ser interrompidos pelo prestador nas seguintes hipóteses:

I - situações de emergência que atinjam a segurança de pessoas e bens;  
II - necessidade de efetuar reparos, modificações ou melhorias de qualquer natureza nos sistemas;  
III - negativa do usuário em permitir a instalação de dispositivo de leitura de água

de regulação, medidor ou outra instalação do prestador, por parte do usuário; e

V - inadimplemento do usuário dos serviços de saneamento básico, do pagamento das tarifas, após ter sido formalmente notificado.

§ 1º As interrupções programadas serão previamente comunicadas ao regulador e aos usuários.

§ 2º A suspensão dos serviços prevista nos incisos III e V do caput deste artigo será precedida de prévio aviso ao usuário, não inferior a 30 (trinta) dias da data prevista para a suspensão.

§ 3º A interrupção ou a restrição do fornecimento de água por inadimplência a estabelecimentos de saúde, a instituições educacionais e de internação coletiva de pessoas e a usuário residencial de baixa renda beneficiário de tarifa social deverá obedecer a prazos e critérios que preservem condições mínimas de manutenção da saúde das pessoas atingidas, de acordo com as normas do órgão de regulação.

Art. 39 Os valores investidos em bens reversíveis pelos prestadores constituirão créditos perante o Município, a serem recuperados mediante a exploração dos serviços, nos termos das normas regulamentares e contratuais e, quando for o caso, observada a legislação pertinente às sociedades por ações.

§ 1º Não gerarão crédito perante o Município os investimentos feitos sem ônus para o prestador, tais como os decorrentes de exigência legal aplicável à implantação de empreendimentos imobiliários e os provenientes de subvenções ou transferências fiscais voluntárias.

§ 2º Os investimentos realizados, os valores amortizados, a depreciação e os respectivos saldos serão anualmente auditados e certificados pela entidade reguladora.

§ 3º Os créditos decorrentes de investimentos devidamente certificados poderão constituir garantia de empréstimos aos delegatários, destinados exclusivamente a investimentos nos sistemas de saneamento objeto do respectivo contrato.

## CAPÍTULO VI DA REGULAÇÃO E DA FISCALIZAÇÃO

Art. 40. As atividades de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico no Município de Maceió será exercida pela AGÊNCIA MUNICIPAL DE REGULAÇÃO DE SERVIÇOS DELEGADOS – ARSER.

Art. 41 São objetivos da regulação:

I - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;

II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

III - definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos quanto a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.





Art. 42 A AGÊNCIA MUNICIPAL DE REGULAÇÃO DE SERVIÇOS DELEGADOS – ARSER, editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:  
I - padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;  
II - requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;  
III - as metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;  
IV - regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;  
V - medição, faturamento e cobrança de serviços;  
VI - monitoramento dos custos;  
VII - avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;  
VIII - plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;  
IX - subsídios tarifários e não tarifários;  
X - padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação;  
XI - medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento;  
§ 1º As normas a que se refere o caput deste artigo fixarão prazo para os prestadores de serviços comunicarem aos usuários as providências adotadas em face de queixas ou de reclamações relativas aos serviços.  
§ 2º As entidades fiscalizadoras deverão receber e se manifestar conclusivamente sobre as reclamações que, a juízo do interessado, não tenham sido suficientemente atendidas pelos prestadores dos serviços.

Art. 43 Os prestadores dos serviços de saneamento básico deverão fornecer à entidade reguladora todos os dados e informações necessárias para o desempenho de suas atividades, na forma das normas legais, regulamentares e contratuais.  
§ 1º Incluem-se entre os dados e informações a que se refere o caput deste artigo aquelas produzidas por empresas ou profissionais contratados para executar serviços ou fornecer materiais e equipamentos específicos.  
§ 2º Compreendem-se nas atividades de regulação dos serviços de saneamento básico a interpretação e a fixação de critérios para a fiel execução dos contratos, dos serviços e para a correta administração de subsídios.

## CAPÍTULO VII DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 44. Fica aprovado o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, na forma dos anexos 1 e 2 desta Lei.  
Art. 45 Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.  
Art. 46 Revoga-se a Lei Municipal nº. 5.239/ 2002.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MACEIÓ, em 24 de Maio de 2018.

RUI SOARES PALMEIRA  
Prefeito de Maceió

\*Reproduzida



ANEXO 1 – DA LEI Nº. 6.755

DE 24 DE MAIO DE 2018.



## PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE MACEIÓ/AL

### ETAPA 6 RELATÓRIO FINAL DO PMSB Volume 1 RELATÓRIO SÍNTESE



|   |     |
|---|-----|
| 1. APRESENTAÇÃO .....   | 17  |
| 2. DEFINIÇÕES .....   | 21  |
| 3. CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL .....   | 24  |
| 3.1. Caracterização Geral do Município .....  | 25  |
| 3.1.1. Histórico Municipal .....  | 25  |
| 3.1.2. Aspectos Econômicos .....  | 27  |
| 3.1.3. Aspectos Demográficos .....  | 29  |
| 3.1.4. Índice de Desenvolvimento Humano - IDH .....   | 36  |
| 3.1.5. Índice de Educação e Renda .....   | 38  |
| 3.1.5.1. Educação .....   | 38  |
| 3.1.5.2. Emprego e Renda .....  | 40  |
| 3.1.6. Infraestrutura Disponível .....  | 42  |
| 3.1.6.1. Sistema de Trens Urbanos .....   | 42  |
| 3.1.6.2. Porto de Maceió .....  | 44  |
| 3.1.7. Vocações Econômicas do Município: Contexto Atual e Projeções em Termos das Atividades Produtivas por Setor ..... | 44  |
| 3.1.8. Saúde .....  | 47  |
| 3.2. Situação Institucional .....   | 47  |
| 3.2.1. Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário .....  | 50  |
| 3.2.2. Resíduos Sólidos .....   | 55  |
| 3.2.3. Drenagem Urbana .....  | 63  |
| 3.2.4. Aspectos Legais .....  | 65  |
| 3.2.4.1. Legislação Federal .....   | 65  |
| 3.2.4.2. Legislação Estadual .....  | 67  |
| 3.2.4.3. Legislação Municipal .....   | 68  |
| 3.3. Situação Econômico-Financeira dos Serviços de Saneamento Básico e do Município de Maceió .....                     | 71  |
| 3.3.1. Análise da Execução Orçamentária .....   | 71  |
| 3.3.2. Situação dos Econômico-Financeira da prestação dos Serviços de Saneamento .....                                  | 74  |
| 3.3.2.1. Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário .....  | 75  |
| 3.3.2.2. Sistema Tarifário da CASAL .....   | 75  |
| 3.3.2.3. Indicadores Econômicos e Financeiros dos Serviços de Água e Esgoto .....                                       | 76  |
| 3.3.2.4. Capacidade de endividamento .....  | 81  |
| 3.3.2.5. Necessidade de destinação de recursos orçamentários para a adequada prestação e manutenção dos serviços .....  | 83  |
| 3.3.3. Fontes de Financiamento .....  | 84  |
| 3.4. Desenvolvimento Urbano e Habitação .....   | 84  |
| 3.5. Meio Ambiente e Recursos Hídricos .....  | 91  |
| 3.5.1. Clima .....  | 92  |
| 3.5.2. Geologia Regional .....  | 96  |
| 3.5.2.1. Geologia Regional - Geotécnico Local .....   | 96  |
| 3.5.2.2. Arcabouço Geológico - Geotécnico Local .....   | 97  |
| 3.5.2.3. Distribuição das Formas de Utilização dos Recursos Minerais .....  | 101 |
| 3.5.3. Geomorfologia .....  | 102 |
| 3.5.4. Solos .....  | 103 |
| 3.5.4.1. Latossolo .....  | 104 |
| 3.5.4.2. Argissolo .....  | 104 |
| 3.5.4.3. Espodossolo .....  | 104 |
| 3.5.4.4. Gleissolo .....  | 104 |
| 3.5.4.5. Neossolo .....   | 105 |
| 3.5.4.6. Solo de Mangue .....   | 105 |
| 3.5.5. Caracterização Hidrogeológica .....  | 105 |
| 3.5.5.1. Domínio Fraturado .....  | 106 |
| 3.5.5.2. Domínio Intergranular .....  | 106 |
| 3.5.5.3. Sistema Marituba .....   | 106 |
| 3.5.5.4. Sistema Marituba/Barreiras .....   | 106 |
| 3.5.5.5. Sistema Barreiras .....  | 106 |
| 3.5.5.6. Sistema Sedimentos de Praia e Aluvião .....  | 107 |
| 3.5.6. Caracterização Geral das Bacias Hidrográficas que Abrangem o Município de Maceió .....                           | 107 |
| 4. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO .....   | 112 |
| 4.1. Situação do Sistema de Abastecimento de Água Potável .....   | 112 |
| 4.1.1. Mananciais de Captação .....   | 114 |
| 4.1.1.1. Rio Pratygy .....  | 114 |
| 4.1.1.2. Riacho Catolé .....  | 115 |
| 4.1.1.3. Riacho Aviação .....   | 115 |
| 4.1.1.4. Bateria de Poços .....   | 115 |
| 4.1.2. Captação e Adução de Água Bruta .....  | 119 |
| 4.1.2.1. Subsistema Pratygy .....   | 119 |
| 4.1.2.2. Subsistema Catolé-Cardoso .....  | 120 |
| 4.1.2.3. Subsistema Aviação .....   | 121 |
| 4.1.3. Tratamento .....   | 122 |
| 4.1.3.1. ETA Pratygy .....  | 122 |
| 4.1.3.2. ETA Cardoso .....  | 123 |
| 4.1.3.3. ETA Aviação .....  | 124 |
| 4.1.4. Reservação .....   | 125 |
| 4.1.5. Distribuição .....   | 126 |
| 4.1.5.1. Regularidade do abastecimento .....  | 128 |
| 4.1.5.2. Qualidade das águas .....  | 128 |
| 4.1.6. Indicadores Operacionais .....   | 129 |
| 4.1.6.1. Hidrometração .....  | 130 |
| 4.1.6.2. Avaliação das Perdas do Sistema .....  | 130 |
| 4.1.6.3. Índice de Produtividade: Empregados Próprios por 1000 Ligações de Água .....                                   | 131 |
| 4.1.6.4. Índice de Evasão de Receitas .....   | 131 |
| 4.1.6.5. Consumo per capita .....   | 132 |
| 4.1.7. Sistemas Isolados .....  | 133 |
| 4.1.7.1. Qualidade das águas .....  | 134 |
| 4.1.8. Sistemas Alternativos .....  | 135 |
| 4.1.8.1. Qualidade das águas .....  | 137 |
| 4.1.9. Sistemas Alternativos Rurais .....   | 138 |
| 4.1.9.1. Assentamento Jenipapo .....  | 138 |
| 4.1.9.2. Engenho Velho .....  | 138 |
| 4.1.9.3. Bamburral .....  | 138 |
| 4.1.10. Planejamento .....  | 139 |
| 4.1.10.1. Plano Diretor de Abastecimento de Água .....  | 139 |
| 4.1.10.2. Plano Diretor .....   | 139 |
| 4.1.10.3. Plano de Habitação .....  | 141 |



Validação:  
<https://www.maceio.al.leg.br/>

|           |   |     |
|-----------|---|-----|
| 4.1.10.4. | Plano Estadual de Recursos Hídricos.....  | 141 |
| 4.1.10.5. | Projetos existentes para o sistema de abastecimento de água.....  | 141 |
| 4.1.11.   | Análise Crítica do Sistema de Abastecimento de Água de Maceió.....  | 144 |
| 4.2.      | Situação do Sistema de Esgotamento Sanitário.....   | 147 |
| 4.2.1.    | Sistema de Disposição Oceânica.....   | 150 |
| 4.2.1.1.  | Conceitualização.....   | 150 |
| 4.2.1.2.  | O Sistema de Maceió.....  | 152 |
| 4.2.1.3.  | Bacia Sudeste.....  | 160 |
| 4.2.1.4.  | Bacia do Vale do Reginaldo.....   | 169 |
| 4.2.1.5.  | Bacia Sudoeste.....   | 173 |
| 4.2.2.    | Sistema de Tratamento por Lagoas de Estabilização.....  | 180 |
| 4.2.2.1.  | Conceitualização.....   | 180 |
| 4.2.2.2.  | O Sistema de Maceió.....  | 181 |
| 4.2.3.    | Sistemas Condominiais de Tratamento por Lodo Ativo.....   | 185 |
| 4.2.3.1.  | Conceitualização.....   | 185 |
| 4.2.3.2.  | O Sistema de Maceió.....  | 186 |
| 4.2.4.    | Áreas Ainda Sem Acesso à Sistema Público de Esgotamento Sanitário.....                                      | 188 |
| 4.2.5.    | Indicadores da prestação do serviço de esgotamento sanitário.....   | 191 |
| 4.2.5.1.  | Indicadores Operacionais.....   | 191 |
| 4.2.5.2.  | Indicadores de Qualidade.....   | 192 |
| 4.3.      | Situação do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....                                     | 192 |
| 4.4.      | Situação do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.....                                     | 203 |
| 4.4.1.    | Sistema de Drenagem Existente.....  | 211 |
| 4.4.1.1.  | Microdrenagem.....  | 214 |
| 4.4.1.2.  | Macro drenagem.....   | 215 |
| 4.4.1.3.  | Pontos Críticos de Alagamentos.....   | 216 |
| 4.4.1.4.  | Pontos Críticos de Deslizamentos.....   | 222 |
| 5.        | PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....                   | 227 |
| 5.1.      | Estudo Populacionais.....   | 227 |
| 5.2.      | Abastecimento de Água Potável.....  | 228 |
| 5.2.1.    | Consumo Per Capita.....   | 229 |
| 5.2.2.    | Índice de Perdas do Sistema.....  | 230 |
| 5.2.3.    | Projeção de Demandas.....   | 230 |
| 5.2.4.    | Objetivos.....  | 232 |
| 5.2.4.1.  | Objetivos Específicos Para o Abastecimento de Água.....   | 233 |
| 5.2.5.    | Definição de Metas.....   | 234 |
| 5.2.5.1.  | Cobertura.....  | 235 |
| 5.2.5.2.  | Índice de Perdas.....   | 236 |
| 5.2.5.3.  | Consumo Per Capita.....   | 237 |
| 5.2.5.4.  | Qualitativas.....   | 237 |
| 5.3.      | Esgotamento Sanitário.....  | 238 |
| 5.3.1.    | Estimativa de Demandas.....   | 239 |
| 5.3.1.1.  | Definição das Demandas.....   | 239 |
| 5.3.1.2.  | Projeção das Demandas.....  | 243 |
| 5.3.2.    | Objetivos e Metas.....  | 249 |
| 5.3.2.1.  | Objetivos Específicos Para o Esgotamento Sanitário.....   | 249 |
| 5.3.2.2.  | Plano de Metas.....   | 249 |
| 5.4.      | Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....  | 250 |
| 5.5.      | Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.....  | 254 |
| 5.5.1.    | Objetivos e Metas.....  | 256 |
| 6.        | CONCEPÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....  | 264 |
| 6.1.      | Abastecimento de Água Potável.....  | 264 |
| 6.1.1.    | Programa Municipal de Formação Continuada em Educação Ambiental.....  | 264 |
| 6.1.1.1.  | Subprograma de Educação Ambiental Para o Abastecimento de Água.....   | 264 |
| 6.1.2.    | Programa Municipal de Fortalecimento Institucional.....   | 267 |
| 6.1.2.1.  | Subprograma de Expansão da Adesão aos Serviços de Saneamento.....   | 267 |
| 6.1.2.2.  | Subprograma de Regulação dos Sistemas de Saneamento.....  | 267 |
| 6.1.3.    | Programa Municipal de Universalização dos Sistemas de Saneamento.....                                       | 270 |
| 6.1.3.1.  | Subprograma de Acesso ao Abastecimento.....   | 270 |
| 6.1.3.2.  | Subprograma de Aumento da Capacidade de Produção de Água.....   | 270 |
| 6.1.3.3.  | Subprograma de Melhorias da Qualidade da Água Distribuída.....  | 271 |
| 6.1.4.    | Programa Municipal de Recuperação da Qualidade Ambiental.....   | 276 |
| 6.1.4.1.  | Subprograma de Redução da Exploração de Água Subterrânea.....   | 276 |
| 6.1.4.2.  | Subprograma de Manutenção das Fontes Hídricas.....  | 276 |
| 6.1.5.    | Programa Municipal da Melhoria na Gestão e Operação dos Sistemas de Saneamento.....                         | 279 |
| 6.1.5.1.  | Subprograma de Gestão de Informação.....  | 279 |
| 6.1.5.2.  | Subprograma de Melhoria Operacional.....  | 279 |
| 6.1.5.3.  | Subprograma de Regularização de Poços.....  | 279 |
| 6.1.5.4.  | Subprograma de Regularização de Soluções Alternativas.....  | 279 |
| 6.1.6.    | Cronograma de Implantação dos Programas e Ações.....  | 284 |
| 6.1.7.    | Fontes de recursos.....   | 287 |
| 6.2.      | Esgotamento Sanitário.....  | 287 |
| 6.2.1.    | Programa Municipal de Formação Continuada em Educação Ambiental.....  | 288 |
| 6.2.2.    | Programa Municipal de Fortalecimento Institucional.....   | 291 |
| 6.2.2.1.  | Subprograma de Regulação dos Sistemas de Saneamento.....  | 291 |
| 6.2.2.2.  | Subprograma de Expansão da Adesão aos Serviços de Saneamento.....   | 291 |
| 6.2.3.    | Programa Municipal de Universalização dos Sistemas de Saneamento.....                                       | 294 |
| 6.2.3.1.  | Subprograma de Reforma das Estruturas do Sistema de Esgotamento Sanitário.....                              | 294 |
| 6.2.3.2.  | Subprograma Projetos de Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário.....                                  | 295 |
| 6.2.3.3.  | Subprograma Obras de Esgotamento Sanitário.....   | 295 |
| 6.2.4.    | Programa Municipal de Recuperação da Qualidade Ambiental.....   | 301 |
| 6.2.4.1.  | Subprograma Aumento da Eficiência dos Sistemas.....   | 301 |
| 6.2.4.2.  | Subprograma de Monitoramento da Qualidade Ambiental.....  | 301 |
| 6.2.5.    | Programa Municipal da Melhoria da Gestão e Operação de Sistemas de Saneamento.....                          | 305 |
| 6.2.5.1.  | Subprograma de Melhoria Operacional.....  | 305 |
| 6.2.5.2.  | Subprograma de Melhoria da Gestão do Sistema.....   | 305 |
| 6.2.6.    | Cronograma de Aplicação dos Investimentos em Esgotamento Sanitário.....                                     | 309 |
| 6.2.6.1.  | Cronograma Físico-Financeiro das ações com investimento de Recursos Próprios.....                           | 313 |
| 6.2.6.2.  | Cronograma Físico-Financeiro das Ações com Investimento de Concessões Patrocinadas pela Concessionária..... | 315 |
| 6.2.6.3.  | Cronograma Físico-Financeiro das ações com Recursos Externos.....   | 317 |
| 6.2.6.4.  | Cronograma Físico-Financeiro com ações com a origem dos recursos a definir.....                             | 319 |
| 6.3.      | Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....  | 321 |
| 6.4.      | Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.....  | 335 |

|          |  |     |
|----------|--|-----|
| 6.4.1.   | Programa Municipal de For.....   | 35  |
| 6.4.2.   | Programa Municipal de For.....   | 36  |
| 6.4.3.   | Programa Municipal de Uni.....   | 37  |
| 6.4.4.   | Programa Municipal de Recuperação da Qualidade Ambiental.....                      | 38  |
| 6.4.5.   | Programa Municipal da Melhoria da Gestão e Operação de Sistemas de Saneamento..... | 339 |
| 6.4.6.   | Cronograma Físico Financeiro.....  | 341 |
| 6.5.     | Análise de Sustentabilidade.....   | 344 |
| 6.5.1.   | Análise dos Serviços da Administração Municipal.....                               | 344 |
| 6.5.1.1. | Receitas.....  | 345 |
| 6.5.1.2. | Despesas.....  | 346 |
| 6.5.1.3. | Taxa de fiscalização e regulação.....  | 347 |
| 6.5.1.4. | Educação ambiental.....  | 347 |
| 6.5.1.5. | Drenagem pluvial.....  | 347 |
| 6.5.1.6. | Resíduos sólidos.....  | 347 |
| 6.5.2.   | Resultados.....  | 348 |
| 6.5.3.   | Análise dos Serviços Concedidos.....   | 352 |
| 6.5.3.1. | Informações básicas para parametrização do modelo.....                             | 353 |
| 6.5.4.   | Análise dos Resultados.....  | 355 |
| 6.5.5.   | Quadro Resumo.....   | 359 |
| 6.5.6.   | Considerações Finais.....  | 360 |
| 7.       | MECANISMOS E PROCEDIMENTOS DE CONTROLE SOCIAL.....                                 | 364 |
| 7.1.     | Audiência Pública.....   | 366 |
| 7.2.     | Consulta Pública.....  | 367 |
| 7.3.     | Conferência Municipal.....   | 368 |
| 7.4.     | Conselho Municipal de Saneamento Básico.....                                       | 369 |
| 7.5.     | Definição de Indicadores.....  | 371 |
| 7.5.1.   | Abastecimento de água potável.....   | 371 |
| 7.5.2.   | Esgotamento sanitário.....   | 378 |
| 7.5.3.   | Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....                                   | 381 |
| 7.5.4.   | Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.....                                   | 387 |
| 7.6.     | Acompanhamento das Metas do PMSB.....  | 392 |
| 7.7.     | Processo de Revisão do Plano.....  | 393 |
| 8.       | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....  | 396 |

## FIGURAS

|   |     |
|---|-----|
| FIGURA 1. LOCALIZAÇÃO DE MACEIÓ E MUNICÍPIOS VIZINHOS.....  | 24  |
| FIGURA 2. PRINCIPAIS ACESSOS AO MUNICÍPIO DE MACEIÓ.....  | 25  |
| FIGURA 3. VISTA GERAL DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DOS PRAZERES, INAUGURADA NO ANO DE 1900.....                                     | 26  |
| FIGURA 4. VISTA ATUAL DA IGREJA DE NOSSA SENHORA DOS PRAZERES, INAUGURADA NO ANO DE 1900.....                                     | 27  |
| FIGURA 5. EVOLUÇÃO DO PIB DE MACEIÓ DE 2006 ATÉ 2012.....   | 28  |
| FIGURA 6. COMPARAÇÃO ENTRE A EVOLUÇÃO DO PIB PER CAPITA NACIONAL E DE MACEIÓ, AL.....   | 29  |
| FIGURA 7. EVOLUÇÃO POPULACIONAL DE MACEIÓ ENTRE OS ANOS DE 1991 E 2010.....   | 30  |
| FIGURA 8. EVOLUÇÃO POPULACIONAL DE ALAGOAS ENTRE OS ANOS DE 1991 E 2010.....  | 30  |
| FIGURA 9. EVOLUÇÃO POPULACIONAL DE BRASIL ENTRE OS ANOS DE 1991 E 2010.....   | 31  |
| FIGURA 10. POPULAÇÕES DE MACEIÓ NO ANO DE 2000 E NO ANO DE 2010, SEPARADAS POR GÊNERO E ZONA DE RESIDÊNCIA.....                   | 33  |
| FIGURA 11. TAXA DE CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO DE MACEIÓ EM UMA DÉCADA (2000 - 2010), SEPARADAS POR GÊNERO E ZONA DE RESIDÊNCIA..... | 33  |
| FIGURA 12. PIRÂMIDE ETÁRIA DO MUNICÍPIO DE MACEIÓ.....  | 34  |
| FIGURA 13. PIRÂMIDE ETÁRIA DO MUNICÍPIO DO ESTADO DO ALAGOAS E DO BRASIL.....   | 35  |
| FIGURA 14. EVOLUÇÃO DO IDHM DE MACEIÓ EM COMPARAÇÃO COM AS MÉDIAS BRASILEIRAS E DE ALAGOAS.....                                   | 37  |
| FIGURA 15. EVOLUÇÃO DO IDHM DE MACEIÓ.....  | 37  |
| FIGURA 16. FLUXO ESCOLAR DE JOVENS EM MACEIÓ.....   | 39  |
| FIGURA 17. ESCOLARIDADE DA POPULAÇÃO DE ADULTOS.....  | 40  |
| FIGURA 18. MAPA DO SISTEMA DE TRENS URBANOS DE MACEIÓ. O TRECHO MACEIÓ/LOURENÇO ALBUQUERQUE ESTÁ DESTACADO NO MAPA.....           | 43  |
| FIGURA 19. ESCOLARIDADE DA POPULAÇÃO DE ADULTOS.....  | 45  |
| FIGURA 20. PARTICIPAÇÃO SETORIAL NO NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS, NO ESTOQUE DE EMPREGO E NA MASSA SALARIAL - MACEIÓ (2010).....    | 46  |
| FIGURA 21. ORGANOGrama DO MUNICÍPIO POR ÁREAS DE ATUAÇÃO PROGRAMÁTICA.....  | 47  |
| FIGURA 22. SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E URBANIZAÇÃO.....  | 50  |
| FIGURA 23. MACROESTRUTURA DE GESTÃO DA CASAL.....   | 52  |
| FIGURA 24. ORGANOGrama DA VICE-PRESIDÊNCIA DE GESTÃO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA.....   | 53  |
| FIGURA 25. ORGANOGrama DA SUPERINTENDÊNCIA DE GESTÃO OPERACIONAL E COMERCIAL.....   | 54  |
| FIGURA 26. ORGANOGrama DA SUPERINTENDÊNCIA DE NEGÓCIO DA CAPITAL.....   | 55  |
| FIGURA 27. ORGANOGrama DA SLUM.....   | 56  |
| FIGURA 28. INDICAÇÃO DA LOCALIZAÇÃO DA SLUM E SEUS DEPARTAMENTOS REGIONAIS.....   | 58  |
| FIGURA 29. ORGANOGrama DA SEMINFRA.....   | 64  |
| FIGURA 30. PERfis CLIMÁTICOS NA ÁREA URBANA DE MACEIÓ.....  | 94  |
| FIGURA 31. PERfil ESQUEMÁTICO 01 COM DEMONSTRAÇÃO DO PADRÃO DA VENTILAÇÃO NA REGIÃO DA PLANÍCIE.....                              | 95  |
| FIGURA 32. PERfil ESQUEMÁTICO 02 COM DEMONSTRAÇÃO DO PADRÃO DA VENTILAÇÃO NA REGIÃO TOPOGRÁFICA ACIDENTADA.....                   | 95  |
| FIGURA 33. PERfil ESQUEMÁTICO 03 COM DEMONSTRAÇÃO DO PADRÃO DA VENTILAÇÃO NA REGIÃO TOPOGRÁFICA ACIDENTADA.....                   | 95  |
| FIGURA 34. ARCABOUÇO GEOLÓGICO REGIONAL DO DÔMÍNIO ONDE ESTÁ CONTIDO O MUNICÍPIO DE MACEIÓ - AL.....                              | 97  |
| FIGURA 35. PERfil GEOLÓGICO SIMPLIFICADO DA CIDADE DE MACEIÓ.....   | 99  |
| FIGURA 36. PERfil GEOLÓGICO SIMPLIFICADO DA CIDADE DE MACEIÓ.....   | 100 |



|   |     |
|---|-----|
| FIGURA 37. ESQUEMA ILUSTRATIVO GERAL DOS PLANOS DE RELEVO DA ÁREA URBANA DE MACEIÓ EM RELAÇÃO AO NÍVEL DO MAR.....    | 103 |
| FIGURA 38. DIVISÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DE ALAGOAS EM VERTENTES DO ATLÂNTICO E DO SÃO FRANCISCO.....              | 108 |
| FIGURA 39. LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE MACEIÓ EM RELAÇÃO ÀS REGIÕES HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DE ALAGOAS.....           | 109 |
| FIGURA 40. CROQUI DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE MACEIÓ.....  | 113 |
| FIGURA 41. POÇO DE CAPTAÇÃO DA CASAL.....   | 117 |
| FIGURA 42. POÇO DE CAPTAÇÃO DA CASAL.....   | 117 |
| FIGURA 43. POÇO DE CAPTAÇÃO DA CASAL BENEDITO BENTES.....   | 118 |
| FIGURA 44. POÇO DE CAPTAÇÃO DA CASAL BENEDITO BENTES.....   | 118 |
| FIGURA 45. POÇO DE CAPTAÇÃO DA CASAL.....   | 118 |
| FIGURA 46. POÇO DE CAPTAÇÃO DA CASAL.....   | 118 |
| FIGURA 47. POÇO DE CAPTAÇÃO DA CASAL.....   | 118 |
| FIGURA 48. POÇO DE CAPTAÇÃO DA CASAL.....   | 118 |
| FIGURA 49. POÇO DE CAPTAÇÃO DA CASAL.....   | 119 |
| FIGURA 50. POÇO DE CAPTAÇÃO DA CASAL.....   | 119 |
| FIGURA 51. ENTRADA DA CAPTAÇÃO.....   | 120 |
| FIGURA 52. BOMBAS DA ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO DE ÁGUA BRUTA.....  | 120 |
| FIGURA 53. BARRAGEM DO RIACHO CATOLÉ.....   | 121 |
| FIGURA 54. FURTOS NO AQUEDUTO CATOLÉ-CARDOSO.....   | 121 |
| FIGURA 55. BARRAGEM DO RIACHO AVIAÇÃO.....  | 122 |
| FIGURA 56. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA.....  | 122 |
| FIGURA 57. RESERVATÓRIO DE ÁGUA BRUTA DA ETA.....   | 123 |
| FIGURA 58. CÂMARA DE FLOCULAÇÃO.....  | 123 |
| FIGURA 59. FILTROS DA ETA PRATAGY.....  | 123 |
| FIGURA 60. DECANTADORES.....  | 123 |
| FIGURA 61. TANQUES DE COAGULAÇÃO E FLOCULAÇÃO.....  | 124 |
| FIGURA 62. FILTROS, SEM MATERIAL FILTRANTE.....   | 124 |
| FIGURA 63. VISTA DO CENTRO DA ETA.....  | 125 |
| FIGURA 64. VISTA EXTERNA DOS FILTROS DA ETA.....  | 125 |
| FIGURA 65. DIVISÃO DE UNIDADES DE NEGÓCIO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE MACEIÓ.....                          | 127 |
| FIGURA 66. EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE PERDAS.....  | 130 |
| FIGURA 67. CASA DE MÁQUINAS DA ETA FERNAO VELHO.....  | 137 |
| FIGURA 68. ETA FERNAO VELHO.....  | 137 |
| FIGURA 69. AMPLIAÇÃO DO SISTEMA PRATAGY A PARTIR DA CAPTAÇÃO NO RIO MEIRIM.....                                       | 143 |
| FIGURA 70. INVESTIMENTOS NA RECUPERAÇÃO DO SISTEMA CATOLÉ CARDOSO.....  | 144 |
| FIGURA 71. DIVISÃO DO MUNICÍPIO DE MACEIÓ DE ACORDO COM OS SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ESGOTOS.....                     | 149 |
| FIGURA 72. PRINCIPAIS UNIDADES QUE COMPÕEM UM SISTEMA DE DISPOSIÇÃO OCEÂNICA.....                                     | 151 |
| FIGURA 73. PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA DE DISPOSIÇÃO OCEÂNICA DE ESGOTOS DE MACEIÓ.....                         | 152 |
| FIGURA 74. CÂMARA DE CHEGADA DA ETE – DISPOSIÇÃO OCEÂNICA.....  | 153 |
| FIGURA 75. RECEBIMENTO DE EFLUENTES DE FOSSA NA CÂMARA DE CHEGADA DA ETE.....   | 153 |
| FIGURAS 76 E 77. UNIDADES DE GRADEAMENTO DA ETE – DISPOSIÇÃO OCEÂNICA E DETALHE PARA GRADEAMENTOS NÃO INSTALADOS..... | 154 |
| FIGURA 78. VISÃO GERAL DO INTERIOR DA EEE EMISSÁRIO SUBMARINO.....  | 155 |
| FIGURAS 79 E 80. OS 6 GMBs MENORES QUE FORMAM OS CONJUNTOS EMISSÁRIO I E II.....                                      | 155 |

|   |     |
|---|-----|
| FIGURAS 81 E 82. OS 2 GMBs QUE FORMAM O CONJUNTO EMISSÁRIO III E SALA DO OPERADOR.....  | 156 |
| FIGURAS 83 E 84. VISTAS DA CAIXA DE AREIA DA ETE – DISPOSIÇÃO OCEÂNICA.....   | 157 |
| FIGURAS 85 E 86. DETALHES DA CAIXA DE AREIA EM FUNCIONAMENTO.....   | 157 |
| FIGURAS 87 E 88. LEITOS DE SECAGEM EM CONSTRUÇÃO.....   | 158 |
| FIGURA 89. EMISSÁRIO SUBMARINO DE MACEIÓ – TRECHO DE TUBULAÇÃO AÉREA.....   | 158 |
| FIGURA 90. TRANSBORDAMENTO DE ESGOTO NA BACIA DA PAJUÇARA.....  | 160 |
| FIGURA 91. OBRAS DE AMPLIAÇÃO DA REDE COLETORA DE ESGOTOS NA BACIA SUDESTE.....   | 161 |
| FIGURAS 92 E 93. POÇOS DE VISITA DA REDE COLETORA EXISTENTE NOS BAIROS JARAGUÁ E PAJUÇARA, RESPECTIVAMENTE.....                             | 162 |
| FIGURAS 94 E 95. VISTA GERAL E DOS GMBs DA EEE RIACHO SALGADINHO.....   | 164 |
| FIGURAS 96 E 97. VISTA GERAL E DOS GMBs DA EEE – PRAÇA 13 DE MAIO.....  | 164 |
| FIGURA 98. DETALHE DAS DUAS LINHAS DE RECALQUE DIFERENTES DA EEE – PRAÇA 13 DE MAIO.....  | 165 |
| FIGURAS 99 E 100. VISTA GERAL E DOS GMBs DA EEE – PRAÇA LIONS.....  | 166 |
| FIGURAS 101 E 102. OBRAS DA LINHA EXPRESSA DA PRAÇA LIONS.....  | 166 |
| FIGURAS 103 E 104. VERTICALIZAÇÃO DO BAIRRO QUE CONTRIBUI PARA A EEE – PRAÇA LIONS.....   | 166 |
| FIGURAS 105 E 106. VISTA GERAL E DO GMB DA EEE – SANTO EDUARDO.....   | 167 |
| FIGURAS 107 E 108. DETALHE DO QUADRO DE COMANDO E DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DA EEE – SANTO EDUARDO.....                                     | 167 |
| FIGURAS 109 E 110. VISTA GERAL E DO GMB DA EEE – CASTELO BRANCO.....  | 168 |
| FIGURAS 111 E 112. EXTRAVASAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO NO BAIRRO PONTA VERDE.....  | 169 |
| FIGURAS 113 E 114. LINGUAS SUJAS NOS BAIROS JARAGUÁ E PAJUÇARA, RESPECTIVAMENTE.....  | 169 |
| FIGURAS 115 E 116. LINGUAS SUJAS NOS BAIROS PONTA VERDE E JATIÚCA, RESPECTIVAMENTE.....   | 169 |
| FIGURA 117. VISTA GERAL DO RIACHO REGINALDO.....  | 173 |
| FIGURAS 118 E 119. POLUIÇÃO DO RIACHO REGINALDO.....  | 173 |
| FIGURAS 120 E 121. RIACHO REGINALDO A MONTANTE NO BAIRRO DO FAROL E JÁ COM O NOME DE SALGADINHO, NO BAIRRO CENTRO.....                      | 173 |
| FIGURAS 122 E 123. POÇOS DE VISITA DA REDE COLETORA EXISTENTE NOS BAIROS PONTA GROSSA E CENTRO, RESPECTIVAMENTE.....                        | 175 |
| FIGURAS 124 E 125. VISTA GERAL E DOS GMBs DA EEE – LEVADA.....  | 176 |
| FIGURAS 126 E 127. VISTA DA CÂMARA DE CHEGADA E DOS GMBs DA EEE – JARDIM ESPERANÇA.....   | 176 |
| FIGURAS 128 E 129. VISTA GERAL E DOS GMBs DA EEE – VERGEL DO LAGO.....  | 177 |
| FIGURAS 130 E 131. VISTA DOS GMBs E QUADRO DE COMANDO EEE – JOAQUIM LEÃO.....   | 177 |
| FIGURAS 132 E 133. VISTA DO QUADRO DE COMANDO E DOS GMBs DA EEE – VIRGEM DOS POBRES.....  | 178 |
| FIGURAS 134 E 135. VISTA DOS GMBs E QUADRO DE COMANDO EEE – TRAPICHE DA BARRA.....  | 178 |
| FIGURAS 136 E 137. ESGOTO CORRENDO A CÉU ABERTO NOS BAIROS TRAPICHE DA BARRA E MUTANGE.....   | 179 |
| FIGURAS 138 E 139. ESGOTO PRESENTE NA REDE PLUVIAL DO BAIRRO PONTA GROSSA E RIACHO COMPROMETIDO PELA POLUIÇÃO NO BAIRRO VERGEL DO LAGO..... | 179 |
| FIGURAS 140 E 141. CORPO HÍDRICO COMPLETAMENTE COMPROMETIDO NO BAIRRO LEVADA.....   | 180 |
| FIGURAS 142 E 143. LINGUAS SUJAS ENCONTRADAS NOS BAIROS PRADO E CENTRO, RESPECTIVAMENTE.....  | 180 |
| FIGURA 144. VISTA AÉREA DO SISTEMA DE TRATAMENTO POR LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO DE BENEDITO BENTES.....  | 182 |
| FIGURAS 145 E 146. LAGOAS 1 E 2 DO SISTEMA BENEDITO BENTES I.....   | 182 |
| FIGURA 147. LAGOAS 3 DO SISTEMA BENEDITO BENTES I.....  | 183 |
| FIGURAS 148 E 149. VEGETAÇÃO SOBRE A CÂMARA DE CHEGADA E ESTRUTURA DA ETE COMPROMETIDA.....   | 183 |
| FIGURAS 150 E 151. RESÍDUOS NO TERRENO DA ETE E ESGOTO A CÉU ABERTO ORIUNDO DE LIGAÇÕES CLANDESTINAS.....                                   | 184 |
| FIGURA 152. FIGURA ESQUEMÁTICA DE UM SISTEMA DE TRATAMENTO POR LODOS ATIVADOS.....  | 185 |
| FIGURA 153. CONDOMÍNIO VILLAGE DAS ARTES.....   | 187 |

|   |     |
|---|-----|
| FIGURAS 154 E 155. TANQUES AERADOS DAS ETES R.....  | 87  |
| FIGURAS 156 E 157. CÂMARA DE CHEGADA DA ETE RECANTO DAS ESTRELAS E QUADRO DE COMANDO DA EEE VILLAGE DAS ARTES.....  | 188 |
| FIGURAS 158 E 159. GMBs DAS ETES RECANTO DAS ESTRELAS E VILLAGE DAS ARTES.....  | 188 |
| FIGURAS 160 E 161. PROBLEMAS ORIUNDO DA FALTA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ENFRENTADOS PELAS POPULAÇÕES DOS BAIROS CIDADE UNIVERSITÁRIA E GARÇA TORTA, RESPECTIVAMENTE..... | 189 |
| FIGURAS 162 E 163. PROBLEMAS ORIUNDO DA FALTA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ENFRENTADOS PELAS POPULAÇÕES DOS BAIROS IPIOCA E SANTOS DUMONT, RESPECTIVAMENTE.....             | 189 |
| FIGURA 164. FLUXOGRAMA TÍPICO DE UM SISTEMA FOSSA SÉPTICA SEGUIDA POR FILTRO ANAERÓBIO.....   | 190 |
| FIGURA 165. SERVIÇOS RELACIONADOS À LIMPEZA URBANA.....   | 200 |
| FIGURA 166. SERVIÇOS RELACIONADOS À LIMPEZA URBANA.....   | 201 |
| FIGURA 167. DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS COM LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATORIA.....  | 203 |
| FIGURA 168. REGIÕES HIDROGRÁFICAS MUNDAU, PRATAGY E CELMM.....  | 204 |
| FIGURA 169. ILUSTRAÇÃO DO RELEVO E DECLIVIDADES DE MACEIÓ.....  | 205 |
| FIGURA 170. PRECIPITAÇÃO MÉDIA, MÍNIMA E MÁXIMA MENSAL EM MACEIÓ.....   | 206 |
| FIGURA 171. PRESENÇA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E ESGOTOS SANITÁRIOS NA REDE DE DRENAGEM.....  | 209 |
| FIGURA 172. PRESENÇA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E ESGOTOS SANITÁRIOS NA REDE DE DRENAGEM.....  | 210 |
| FIGURA 173. ILUSTRAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS URBANAS DE MACEIÓ.....  | 212 |
| FIGURA 174. DIAGRAMA DE FLUXO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DA ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO PMSB DE MACEIÓ.....  | 214 |
| FIGURA 175. CADASTRO DA MICRODRENAGEM EXISTENTE NA REGIÃO DA ORLA.....  | 215 |
| FIGURA 176. PONTOS CRÍTICOS DE ALAGAMENTO EM MACEIÓ.....  | 217 |
| FIGURA 177. PRAZO DAS METAS E PARA A IMPLANTAÇÃO DAS AÇÕES.....   | 235 |
| FIGURA 178. CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE MACEIÓ.....   | 251 |
| FIGURA 179 - SÍNTESE DOS MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL.....   | 365 |

## QUADROS

|  |     |
|--|-----|
| QUADRO 1. PRESTADORES DE SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....   | 62  |
| QUADRO 2. LEGISLAÇÃO FEDERAL APLICÁVEL AOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO, DESENVOLVIMENTO URBANO, SAÚDE E MEIO AMBIENTE.....   | 65  |
| QUADRO 3. LEGISLAÇÃO ESTADUAL APLICÁVEL AOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO, DESENVOLVIMENTO URBANO, SAÚDE E MEIO AMBIENTE.....  | 67  |
| QUADRO 4. LEGISLAÇÃO MUNICIPAL APLICÁVEL AOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO, DESENVOLVIMENTO URBANO, SAÚDE E MEIO AMBIENTE..... | 68  |
| QUADRO 5. RESUMO DA EXECUÇÃO ORÇAMENTÁRIA - 2012/2013/2014.....  | 74  |
| QUADRO 6. TARIFAS PRATICADAS PELA CASAL.....   | 75  |
| QUADRO 7. RECEITAS CASAL ALAGOAS.....  | 76  |
| QUADRO 8. DESPESAS CASAL ALAGOAS.....  | 77  |
| QUADRO 9. DESPESAS CASAL ALAGOAS.....  | 79  |
| QUADRO 10. RECEITAS CASAL MACEIÓ.....  | 80  |
| QUADRO 11. DESPESAS CASAL EM MACEIÓ.....   | 81  |
| QUADRO 12. DESPESAS CASAL MACEIÓ.....  | 81  |
| QUADRO 13. RELAÇÃO DA DÍVIDA E DAS OPERAÇÕES DE CRÉDITO EM RELAÇÃO A RECEITA TOTAL E INVESTIMENTOS DO MUNICÍPIO.....           | 82  |
| QUADRO 14. SITUAÇÃO CONTÁBIL DO MUNICÍPIO E COMPANHIA CASAL, 2014.....   | 84  |
| QUADRO 15. CONTROLE DE QUALIDADE DE ÁGUA.....  | 129 |
| QUADRO 16. INFORMAÇÕES TÉCNICAS DA EEE EMISSÁRIO SUBMARINO.....  | 154 |
| QUADRO 17. PADRÕES DE BALNEABILIDADE – RESOLUÇÃO CONAMA Nº 274/2000.....   | 159 |
| QUADRO 18. EXTENSÕES DE REDES COLETORAS DANIFICADAS NA BACIA SUDESTE.....  | 163 |
| QUADRO 19. EES DA BACIA SUDESTE.....   | 163 |
| QUADRO 20. EXTENSÕES DE REDES COLETORAS DANIFICADAS NA BACIA SUDESTE.....  | 170 |
| QUADRO 21. INFORMAÇÕES TÉCNICAS DA EEE JOSÉ TENÓRIO LINS.....  | 171 |
| QUADRO 22. EES DA BACIA SUDESTE.....   | 175 |
| QUADRO 23. SISTEMAS CONDOMINIAIS DE TRATAMENTO POR LODOS ATIVADOS.....   | 186 |
| QUADRO 24. INDICADORES OPERACIONAIS – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MACEIÓ.....  | 191 |
| QUADRO 25. INDICADORES DE QUALIDADE – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MACEIÓ.....  | 192 |
| QUADRO 26. CARACTERÍSTICAS DAS COOPERATIVAS EM OPERAÇÃO NO MUNICÍPIO DE MACEIÓ.....  | 196 |
| QUADRO 27. INFORMAÇÕES SOBRE SERVIÇOS DE COLETA CONVENCIONAL E SELETIVA ATUAL.....   | 199 |
| QUADRO 28. POPULAÇÃO ATENDIDA EM CADA ÁREA DE PLANEJAMENTO.....  | 245 |
| QUADRO 29. DEMANDAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MACEIÓ – VAZÕES.....  | 248 |
| QUADRO 30. META PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MACEIÓ.....   | 250 |
| QUADRO 31. PROGRAMA MUNICIPAL DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....  | 266 |
| QUADRO 32. PROGRAMA MUNICIPAL DE FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL.....   | 268 |
| QUADRO 33. PROGRAMA MUNICIPAL DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO.....   | 272 |
| QUADRO 34. PROGRAMA MUNICIPAL DE RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL.....   | 277 |
| QUADRO 35. PROGRAMA MUNICIPAL DE MELHORIA NA GESTÃO E OPERAÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO.....                                 | 281 |
| QUADRO 36. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DO TOTAL DE AÇÕES PREVISTAS PARA O EIXO ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO PMSB DE MACEIÓ.....   | 285 |
| QUADRO 37. FONTE DE FINANCIAMENTO DE CADA AÇÃO.....  | 287 |



|   |     |
|---|-----|
| QUADRO 38. INDICAÇÃO DOS SUBPROGRAMAS INCLUSOS AO “PROGRAMA MUNICIPAL DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL”, SUAS AÇÕES, PRAZOS DE EXECUÇÃO E INVESTIMENTOS. ....                         | 290 |
| QUADRO 39. INDICAÇÃO DOS SUBPROGRAMAS INCLUSOS AO “PROGRAMA MUNICIPAL DE FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL”, SUAS AÇÕES, PRAZOS DE EXECUÇÃO E INVESTIMENTOS. ....                                      | 292 |
| QUADRO 40. INDICAÇÃO DOS SUBPROGRAMAS INCLUSOS AO “PROGRAMA MUNICIPAL DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO”, SUAS AÇÕES, PRAZOS DE EXECUÇÃO E INVESTIMENTOS. ....                        | 296 |
| QUADRO 41. INDICAÇÃO DOS SUBPROGRAMAS INCLUSOS AO “PROGRAMA MUNICIPAL DE RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL”, SUAS AÇÕES, PRAZOS DE EXECUÇÃO E INVESTIMENTOS. ....                                | 303 |
| QUADRO 42. INDICAÇÃO DOS SUBPROGRAMAS INCLUSOS AO “PROGRAMA MUNICIPAL DA MELHORIA DA GESTÃO E OPERAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO”, SUAS AÇÕES, PRAZOS DE EXECUÇÃO E INVESTIMENTOS. .... | 307 |
| QUADRO 43. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DO TOTAL DE AÇÕES PREVISTAS PARA O EIXO ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO PMSB DE MACEÍO .....   | 310 |
| QUADRO 44. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DAS AÇÕES PREVISTAS PARA SEREM IMPLEMENTADAS COM RECURSOS PRÓPRIOS NO EIXO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO PMSB DE MACEÍO .....                                  | 314 |
| QUADRO 45. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DAS AÇÕES PREVISTAS PARA SEREM IMPLEMENTADAS ATRAVÉS DE CONCESSÕES PATROCINADAS PELA CONCESSIONÁRIA NO EIXO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO PMSB MACEÍO .....    | 316 |
| QUADRO 46. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DAS AÇÕES PREVISTAS PARA SEREM IMPLEMENTADAS COM RECURSOS EXTERNOS NO EIXO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO PMSB DE MACEÍO .....                                  | 318 |
| QUADRO 47. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DAS AÇÕES COM ORIGEM DOS RECURSOS A DEFINIR NO EIXO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO PMSB DE MACEÍO .....   | 320 |
| QUADRO 48. INDICAÇÃO DOS SUBPROGRAMAS INCLUSOS AO “PROGRAMA MUNICIPAL DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL”, SUAS AÇÕES E SEUS PRAZOS DE EXECUÇÃO. ....                                   | 323 |
| QUADRO 49. INDICAÇÃO DOS SUBPROGRAMAS INCLUSOS AO “PROGRAMA MUNICIPAL DE FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL”, SUAS AÇÕES E SEUS PRAZOS DE EXECUÇÃO. ....  | 325 |
| QUADRO 50. INDICAÇÃO DOS SUBPROGRAMAS INCLUSOS AO “PROGRAMA MUNICIPAL UNIVERSALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO”, SUAS AÇÕES E SEUS PRAZOS DE EXECUÇÃO. ....                                     | 327 |
| QUADRO 51. INDICAÇÃO DOS SUBPROGRAMAS INCLUSOS AO “PROGRAMA MUNICIPAL DE RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL”, SUAS AÇÕES E SEUS PRAZOS DE EXECUÇÃO. ....  | 330 |
| QUADRO 52. INDICAÇÃO DOS SUBPROGRAMAS INCLUSOS AO “PROGRAMA MUNICIPAL DA MELHORIA NA GESTÃO E OPERAÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO”, SUAS AÇÕES E SEUS PRAZOS DE EXECUÇÃO. ....                    | 334 |
| QUADRO 53. SUBPROGRAMAS DO “PROGRAMA MUNICIPAL DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL”. ..  | 336 |
| QUADRO 54. INDICAÇÃO DOS SUBPROGRAMAS INCLUSOS AO “PROGRAMA MUNICIPAL DE FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL”, SUAS AÇÕES, PRAZOS DE EXECUÇÃO E INVESTIMENTOS. ....                                      | 337 |
| QUADRO 55. INDICAÇÃO DOS SUBPROGRAMAS INCLUSOS AO “PROGRAMA MUNICIPAL DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO”, SUAS AÇÕES, PRAZOS DE EXECUÇÃO E INVESTIMENTOS. ....                        | 338 |
| QUADRO 56. INDICAÇÃO DOS SUBPROGRAMAS INCLUSOS AO “PROGRAMA MUNICIPAL DE RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL”, SUAS AÇÕES, PRAZOS DE EXECUÇÃO E INVESTIMENTOS. ....                                | 339 |
| QUADRO 57. INDICAÇÃO DOS SUBPROGRAMAS INCLUSOS AO “PROGRAMA MUNICIPAL DA MELHORIA DA GESTÃO E OPERAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA”, SUAS AÇÕES, PRAZOS DE EXECUÇÃO E INVESTIMENTOS. ....       | 340 |
| QUADRO 58. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DO TOTAL DE AÇÕES PREVISTAS PARA O EIXO DRENAGEM URBANA NO PMSB DE MACEÍO .....   | 342 |
| QUADRO 59. BALANÇO MUNICIPAL PROJETADO COM PLANO (APRESENTADO NA UNIDADE R\$ x 1.000) .....   | 350 |
| QUADRO 60. ANÁLISE DE SENSIBILIDADE PARA EQUILÍBRIO - 2007 A 2036 (APRESENTADO NA UNIDADE R\$ x 1.000) ....   | 351 |
| QUADRO 61. FLUXO DE CAIXA OPERACIONAL - SISTEMA DE ÁGUA E ESGOTO - CENÁRIO COM PLANO. CASAL - MACEÍO (R\$/DEZ.2015) .....   | 357 |
| QUADRO 62. FLUXO DE CAIXA OPERACIONAL - SISTEMA DE ÁGUA E ESGOTO - CENÁRIO DE REEQUILÍBRIO COM PLANO. CASAL - MACEÍO (R\$/DEZ.2015) .....   | 358 |
| QUADRO 63. RESUMO DOS INVESTIMENTOS E CUSTOS DE OAM – PLANO DE SANEAMENTO – MACEÍO – DE 2017 ATÉ 2036. ....   | 360 |
| QUADRO 64. INDICADORES A SEREM MONITORADOS PARA VERIFICAÇÃO DA EFICÁCIA E EFICIÊNCIA DA IMPLANTAÇÃO DAS AÇÕES RELATIVAS AO EIXO ABASTECIMENTO DE ÁGUA PREVISTAS NO PLANO. ....                    | 373 |
| QUADRO 65. INDICADORES A SEREM MONITORADOS PARA VERIFICAÇÃO DA EFICÁCIA E EFICIÊNCIA DA IMPLANTAÇÃO DAS AÇÕES RELATIVAS AO EIXO ESGOTAMENTO SANITÁRIO PREVISTAS NO PLANO .....                    | 379 |
| QUADRO 66. INDICADORES A SEREM MONITORADOS PARA VERIFICAÇÃO DA EFICÁCIA E EFICIÊNCIA DA IMPLANTAÇÃO DAS AÇÕES PREVISTAS NO PLANO .....  | 382 |
| QUADRO 67. INDICADORES DE DESEMPENHO DO SNIS DA DRENAGEM URBANA PLUVIAL.....  | 388 |
| QUADRO 68. INDICADORES DE DESEMPENHO DO SNIS DE MICRODRENAGEM* .....  | 389 |
| QUADRO 69. INDICADORES DE FRAGILIDADE DO SISTEMA (I <sub>F2</sub> ) E ABORDAGEM APLICADAS NO ESTUDO .....   | 390 |
| QUADRO 70. QUADRO DE APLICAÇÃO DO ÍNDICE GERAL DE FRAGILIDADE (I <sub>GF</sub> ), ONDE OS PONTOS DEVEM SER PREENCHIDOS NO ESTUDO DE CASO .....  | 391 |

## TABELAS

|   |     |
|---|-----|
| TABELA 1. PARTICIPAÇÃO DOS SETORES DA ECONOMIA NO PIB DE MACEÍO .....   | 29  |
| TABELA 2. CRESCIMENTO POPULACIONAL DE MACEÍO, ALAGOAS E BRASIL DE 1991 A 2010 .....   | 31  |
| TABELA 3. POPULAÇÃO TOTAL, POR GÊNERO, RURAL, URBANA E TAXA DE URBANIZAÇÃO DE MACEÍO .....                                      | 32  |
| TABELA 4. ESTRUTURA ETÁRIA DA POPULAÇÃO DE MACEÍO (1991, 2000 E 2010) .....   | 35  |
| TABELA 5. RELAÇÃO DE ALUNOS POR NÍVEL ACADÊMICO E INSTITUIÇÃO (PÚBLICA OU PRIVADA) .....  | 38  |
| TABELA 6. ÍNDICE DE RENDA, POBREZA E DESIGUALDADE. ....   | 41  |
| TABELA 7. ÍNDICE DE OCUPAÇÃO DA POPULAÇÃO ADULTA (18 ANOS OU MAIS) .....  | 41  |
| TABELA 8. CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS DO SISTEMA DE TRENS URBANOS DE MACEÍO .....  | 43  |
| TABELA 9. ÍNDICE DE OCUPAÇÃO DA POPULAÇÃO ADULTA (18 ANOS OU MAIS) .....  | 46  |
| TABELA 10. BACIAS HIDROGRÁFICAS DE PLANEJAMENTO DE MACEÍO, BAIROS E REGIÕES ADMINISTRATIVAS. ....                               | 85  |
| TABELA 11. ESTIMATIVA DE ÁREA IMPERMEÁVEL PARA AS BACIAS EM ESTUDO. ....  | 86  |
| TABELA 12. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS PLUVIÔMETROS NO MUNICÍPIO DE MACEÍO - AL. ....   | 92  |
| TABELA 13. DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS ÁREAS DE CADA FORMA DE UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS NO MUNICÍPIO DE MACEÍO - AL..... | 101 |
| TABELA 14. PROPORÇÃO DA ÁREA OCUPADA POR CADA TIPO DE SOLO. ....  | 103 |
| TABELA 15. REGIÕES HIDROGRÁFICAS E BACIAS HIDROGRÁFICAS QUE ABRANGEM O MUNICÍPIO DE MACEÍO. ....                                | 109 |
| TABELA 16. DADOS DA PRODUÇÃO DE ÁGUA DA CASAL EM MACEÍO .....   | 112 |
| TABELA 17. PRINCIPAIS RESERVATÓRIOS DE MACEÍO. ....   | 126 |
| TABELA 18. CLASSIFICAÇÃO DO SISTEMA SEGUNDO O ÍNDICE DE PERDAS. ....  | 131 |
| TABELA 19. ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE: EMPREGADOS PRÓPRIOS POR 1000 LIGAÇÕES DE ÁGUA EM MACEÍO. ....                               | 131 |
| TABELA 20. ÍNDICE DE EVAÇÃO DE RECEITAS DE MACEÍO .....   | 132 |
| TABELA 21. CONSUMO DE ÁGUA PER CAPITA DE MACEÍO .....   | 132 |
| TABELA 22. SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ISOLADOS OPERADOS PELA CASAL .....   | 133 |
| TABELA 23. PRESENÇA DE COLIFORMES NOS SAA ISOLADOS .....  | 135 |
| TABELA 24. PRESENÇA DE COLIFORMES NOS SAC .....   | 137 |
| TABELA 25. COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE MACEÍO PARA O ANO DE 2011 .....                                      | 193 |
| TABELA 26. CONDICIONANTES NATURAIS E OS EFEITOS NA DRENAGEM URBANA DE MACEÍO .....  | 206 |
| TABELA 27. CONDICIONANTES ANTRÓPICAS E OS EFEITOS NA DRENAGEM URBANA DE MACEÍO .....  | 210 |
| TABELA 28. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DE MACEÍO .....   | 213 |
| TABELA 29. PONTOS CRÍTICOS DE ALAGAMENTO E INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES. ....   | 218 |
| TABELA 30. NÚMERO DE SETORES DE RISCO DE DESLIZAMENTOS .....  | 222 |
| TABELA 31. RESUMO DO DIAGNÓSTICO PRELIMINAR. ....   | 223 |
| TABELA 32. ESTIMATIVA DE POPULAÇÃO A ADOTAR NO PMSB E NO PMGIRS .....   | 228 |
| TABELA 33. PROJEÇÃO DE DEMANDAS .....   | 231 |
| TABELA 34. META PARA A COBERTURA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....  | 236 |
| TABELA 35. METAS DO CENÁRIO INTERMEDIÁRIO PARA O ÍNDICE DE PERDAS DOS SISTEMAS .....  | 237 |
| TABELA 36. METAS DO CENÁRIO INTERMEDIÁRIO PARA O CONSUMO PER CAPITA DOS SISTEMAS .....  | 237 |
| TABELA 37. METAS PARA A QUALIDADE DE ÁGUA CONSUMIDA .....   | 238 |
| TABELA 38. METAS PARA A CONTINUIDADE DO ABASTECIMENTO. ....   | 238 |
| TABELA 39. MASSA DE RESÍDUOS COLETADA NO PERÍODO DE 2010 A 2016 .....   | 252 |
| TABELA 40. ESTIMATIVA DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO PERÍODO DE VIGÊNCIA DO PMSB/PMGIRS .....                                | 253 |
| TABELA 41. PRINCIPAIS DEMANDAS FUTURAS EM DRENAGEM URBANA .....   | 255 |
| TABELA 42. RESUMO DA AGENDA INSTITUCIONAL DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA .....                                     | 257 |
| TABELA 43. RESUMO DOS OBJETIVOS E METAS PARA O MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS DE MACEÍO .....  | 258 |





## 1. APRESENTAÇÃO

### 1. APRESENTAÇÃO

O presente documento é objeto do Contrato nº 0017/2015, Processo Administrativo SEMPLA nº 1900.59365/2013 cuja ordem de serviço foi emitida em 30/04/2015. O contrato firmado entre a Prefeitura Municipal de Maceió e a MJ Engenharia refere-se à Elaboração do Plano de Saneamento Básico e de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos do Município de Maceió/AL.

A execução dos serviços cumpriu as 06 (seis) etapas agrupadas em duas fases, conforme indicado a seguir:

#### FASE I – PLANEJAMENTO DO PROCESSO

ETAPA 1: Programa de Trabalho e Elaboração do Plano Executivo de Mobilização Social e Comunicação

#### FASE II – ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

ETAPA 2: Diagnóstico da situação do saneamento básico e de seus impactos nas condições de vida da população

ETAPA 3: Prognósticos e alternativas para a universalização, condicionantes, diretrizes, objetivos e metas

ETAPA 4: Concepção de programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas do PMSB e definição das ações para emergências e contingências

ETAPA 5: Mecanismos e procedimentos de controle social e dos instrumentos para o monitoramento e avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações programadas

ETAPA 6: Relatório Final do PMSB e Relatório Síntese.

A Etapa 6 foi consolidada nos seguintes volumes que resultam no Relatório Final do PMSB:

**Volume 1: Relatório Síntese;**

**Volume 2: Relatórios consolidados, dividido nos seguintes produtos:**

Produto 2: Diagnóstico da situação do saneamento básico e de seus impactos nas condições de vida da população:

- Produto 2.1: Caracterização geral do município;
- Produto 2.2: Situação institucional;
- Produto 2.3: Situação econômico-financeira dos serviços de saneamento básico e do município de Maceió;
- Produto 2.4: Situação do sistema de abastecimento de água potável;
- Produto 2.5: Situação do sistema de esgotamento sanitário;
- Produto 2.6: Situação do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, de resíduos da construção civil e dos serviços de saúde;
- Produto 2.7: Situação do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas;
- Produto 2.8: Situação da saúde da população;
- Produto 2.9: Desenvolvimento urbano e habitação;
- Produto 2.10: Meio ambiente e recursos hídricos.

**Produto 3: Prognósticos e alternativas para a universalização, condicionantes, diretrizes, objetivos e metas:**

- Produto 3.1: Estudos populacionais;
- Produto 3.2: Abastecimento de água;
- Produto 3.3: Esgotamento sanitário;
- Produto 3.4: Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Produto 3.5: Drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

**Produto 4: Concepção de programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas do PMSB e definição das ações para emergências e contingências:**

- Produto 4.1: Abastecimento de água potável;
- Produto 4.2: Esgotamento sanitário;
- Produto 4.3: Drenagem urbana e manejo de águas pluviais;
- Produto 4.4: Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Produto 4.5: Sustentabilidade econômico-financeira.

**Produto 5: Mecanismos e procedimentos de controle social e dos instrumentos para o monitoramento e avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações programadas:**

- Produto 5.1: Abastecimento de água potável;
- Produto 5.2: Esgotamento sanitário;
- Produto 5.3: Drenagem urbana e manejo de águas pluviais;
- Produto 5.4: Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Salienta-se que ainda foram consolidados mais dois documentos a partir do PMSB:

**Volume 3: Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: - PMGRIS, dividido em dois tomos:**

- Tomo I: Diagnóstico dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Tomo II: Prognóstico dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

**Volume 4: Relatório de Mobilização Social e Comunicação.**

Este relatório refere-se ao Volume 1 da Etapa 6: "Relatório Síntese do Plano Municipal de Saneamento Básico".





De acordo com o Artigo 19 da L

Validação:  
<https://www.maceio.al.leg.br/>

de  
ser

serviços públicos de saneamento específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:

*I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;*

*II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;*

*III - programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;*

*IV - ações para emergências e contingências;*

*V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.*

*§ 1º Os planos de saneamento básico serão editados pelos titulares, podendo ser elaborados com base em estudos fornecidos pelos prestadores de cada serviço.*

*§ 2º A consolidação e compatibilização dos planos específicos de cada serviço serão efetuadas pelos respectivos titulares.*

*§ 3º Os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos.*

*§ 4º Os planos de saneamento básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.*

*§ 5º Será assegurada ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas.*

*§ 6º A delegação de serviço de saneamento básico não dispensa o cumprimento pelo prestador do respectivo plano de saneamento básico em vigor à época da delegação.*

*§ 7º Quando envolverem serviços regionalizados, os planos de saneamento básico devem ser editados em conformidade com o estabelecido no art. 14 desta Lei.*

*§ 8º Exceto quando regional, o plano de saneamento básico deverá englobar integralmente o território do ente da Federação que o elaborou."*

## 2. DEFINIÇÕES

### 2. DEFINIÇÕES

O **Plano de Saneamento Básico de Maceió – Alagoas** abrange todo o território (urbano e rural) do município e contempla os quatro componentes do saneamento básico, que compreende o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- **Abastecimento de Água:** constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a adução até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

- **Esgotamento Sanitário:** constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados de esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o lançamento final no meio ambiente;

- **Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas:** conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;

- **Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos:** conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico, industrial e do lixo originário de varrição e limpeza de logradouros e vias públicas e recuperação da área degradada. Inclusive os resíduos da construção civil e de saúde (o conteúdo contemplará o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), de acordo com as exigências da Lei Federal nº 12.305/2010<sup>1</sup>).

### 3. CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL

<sup>1</sup>Conforme prevê o parágrafo 1º do artigo 19 do PNRS, Lei nº 12.305/2010, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos estará inserido no Plano Municipal de Saneamento Básico e, portanto, o PMSB deverá observar o atendimento ao disposto na referida lei.



### 3. CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL

Neste capítulo serão apresentadas as características do município de Maceió que ambientam a execução do Plano Municipal de Saneamento básico.

#### 3.1. Caracterização Geral do Município

O município de Maceió, capital de Alagoas, está localizado na região leste do estado. A Sede Municipal faz limite com os Municípios de Rio Largo, Santa Luzia do Norte, Satuba, Coqueiro Seco, Pilar, Marechal Deodoro, Barra de Santo Antônio e Barra de São Miguel. Na Figura 1, consta a localização de Maceió e municípios vizinhos.

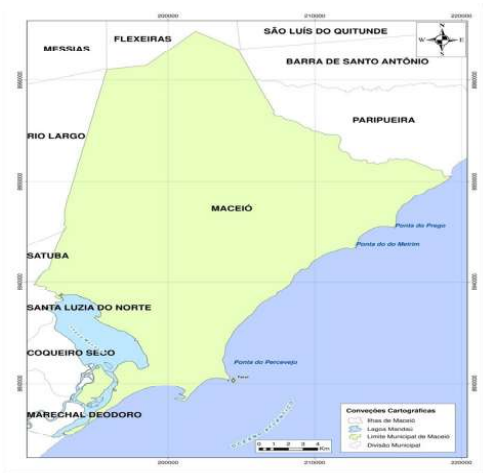


Figura 1. Localização de Maceió e municípios vizinhos. Fonte: MJ Engenharia.

Com uma extensão territorial de aproximadamente 509,876 Km<sup>2</sup>, o município possuía, segundo os dados do Censo IBGE 2010, 932.748 habitantes, dos quais 672 residiam na

zona rural, e 932.076 residiam na zona urbana do município. Conforme a estimativa populacional do IBGE para o ano de 2015, no município residem 1.013.773 habitantes.

Maceió encontra-se em pleno crescimento econômico e espacial, juntamente com os municípios que circundam a cidade. Conecta-se aos municípios da região metropolitana e ao interior do estado pelas BR-104, BR-101, BR-316 e AL-101. Na Figura 2, consta a distribuição dos acessos por via rodoviária ao município de Maceió.



Figura 2. Principais acessos ao município de Maceió. Fonte: MJ Engenharia.

#### 3.1.1. Histórico Municipal

Inicialmente, o povoado que deu origem à cidade de Maceió desenvolveu-se em torno de um engenho de açúcar. Manoel Antônio Duro, que havia recebido uma sesmaria de Diogo Soares, alcaide-mor de Santa Maria Madalena, era morador de Pajuçara em

1609, antes mesmo da fundação do município. Em 1673, para dar origem a outros donos, em 1673 foi determinada pelo rei de Portugal ao Visconde de Barbacena a construção de um forte no porto de Jaraguá, com o objetivo de combater o comércio ilegal do pau-brasil, além de atuar na exportação de açúcar e tabaco, por exemplo.

As operações do porto de Jaraguá proporcionaram o crescimento do povoado. Tal desenvolvimento expressivo foi o responsável pelo desmembramento da Vila das Alagoas, em 5 de dezembro de 1815, por meio da assinatura de Dom João VI do alvará régio.

Em 1817, com a emancipação política de Alagoas, Sebastião de Mélo e Póvoas, então governador da nova Capitania, iniciou um tumultuado processo de transferência da capital para Maceió. Com a participação de uma expedição militar vinda de Pernambuco e da Bahia com o intuito de manter a ordem, Maceió foi denominada sede do governo em 1839. Este ano marcou o início do desenvolvimento político, administrativo e da industrialização do município.

Em 1840 teve início a construção da Igreja de Nossa Senhora dos Prazeres. Em 1859 a obra foi inaugurada, com a presença do imperador Dom Pedro II, que deu nome à praça localizada em frente à igreja. A partir de 1900, a igreja foi elevada pelo Papa Leão XIII ao patamar de catedral. A partir deste então a cidade possui a Catedral Metropolitana de Maceió, conforme pode ser visto na Figura 3 e na Figura 4.



Figura 3. Vista geral da Igreja de Nossa Senhora dos Prazeres, inaugurada no ano de 1900.

Fonte: <http://www.catedraldemaceio.com.br/a-catedral>.



Figura 4. Vista atual da Igreja de Nossa Senhora dos Prazeres, inaugurada no ano de 1900.  
Fonte: <http://www.catedraldemaceio.com.br/a-catedral>.

No século XX o turismo tornou-se sua principal fonte de renda. Suas praias diferenciadas, com águas cristalinas, coqueiros e lagunas, construções e locais históricos e uma população culturalmente rica e disposta a receber turistas com muita hospitalidade fizeram aumentar a visibilidade da cidade como destino turístico conhecido em todo o território brasileiro.

#### 3.1.2. Aspectos Econômicos

O Produto Interno Bruto - PIB é um importante indicador da atividade econômica utilizado na macroeconomia. Para o cálculo, levam-se em conta apenas os valores produzidos a partir da movimentação de bens e produtos finais, prestação de serviços, investimentos e gastos do governo, para evitar a dupla contagem. Apesar de não considerar fatores como a quantidade de estoques, distribuição da riqueza, qualidade dos serviços prestados e bens produzidos, e de ignorar rendas de trabalhos informais, consegue expor a situação bruta da produção.

Na Figura 5 é apresentado o gráfico com a evolução do PIB, Produto Interno Bruto, municipal de Maceió, de 2000 até 2012, segundo dados do IBGE.

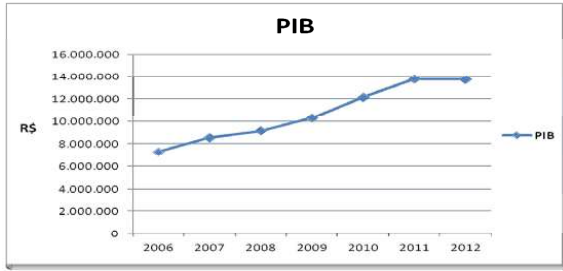


Figura 5. Evolução do PIB de Maceió de 2006 até 2012. Fonte: IBGE.

O PIB de Maceió apresentou crescimento praticamente constante no período de 2006 a 2011. No ano de 2012 houve uma queda de 35,35% no Produto Interno Bruto do município, em relação ao ano anterior. Ainda assim, em todo o período analisado, o PIB Municipal de Maceió teve um aumento de 188%.

A Figura 6 apresenta a evolução do PIB per capita do Brasil e de Maceió no intervalo que varia de 2006 até 2012, conforme dados do IBGE. Enquanto o PIB per capita do Brasil cresceu ininterruptamente no intervalo de tempo apresentado, o de Maceió apresentou redução no período entre 2011 e 2012.

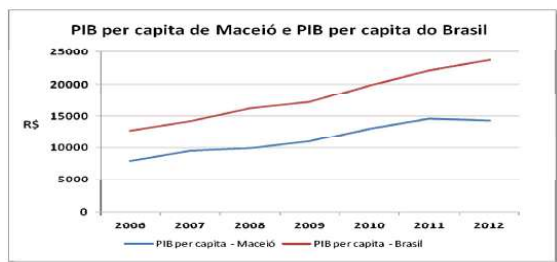


Figura 6. Comparação entre a evolução do PIB per capita Nacional e de Maceió, AL. Fonte: IBGE.

A Tabela 1 compila a participação do valor adicionado ao PIB do município por cada setor da economia a partir do ano de 2006 até o ano de 2012. Analisando os dados, percebe-se que o setor de serviços é o que mais contribui para a economia de Maceió, com participação bruta variando de 64,40% a 69,87% no PIB anual da cidade. O setor industrial e a arrecadação por impostos ocupam postos intermediários na contribuição, e a agropecuária acumula valores que não chegam a ultrapassar 1% do Produto Interno Bruto total.

Enquanto o setor de serviços apresenta crescimento na contribuição para a economia da cidade, o setor agropecuário teve sua participação reduzida pela metade nos seis anos expostos abaixo.

Tabela 1. Participação dos setores da economia no PIB de Maceió.

| ANO  | PIB (R\$)  | IMPOSTOS    |       | AGROPECUÁRIA |      | INDÚSTRIA   |       | SERVIÇOS    |       |
|------|------------|-------------|-------|--------------|------|-------------|-------|-------------|-------|
|      |            | Valor (R\$) | %     | Valor (R\$)  | %    | Valor (R\$) | %     | Valor (R\$) | %     |
| 2006 | 7.267.950  | 1.005.397   | 13,83 | 28.740       | 0,40 | 1.553.204   | 21,37 | 4.680.619   | 64,40 |
| 2007 | 8.510.435  | 1.201.143   | 14,11 | 25.188       | 0,30 | 1.739.131   | 20,44 | 5.544.974   | 65,16 |
| 2008 | 9.125.210  | 1.347.125   | 14,76 | 27.094       | 0,30 | 1.731.440   | 18,97 | 6.019.551   | 65,97 |
| 2009 | 10.257.022 | 1.431.551   | 13,96 | 30.128       | 0,29 | 1.813.041   | 17,68 | 6.982.302   | 68,07 |
| 2010 | 12.114.090 | 1.777.730   | 14,67 | 30.158       | 0,25 | 2.206.311   | 18,21 | 8.084.686   | 66,74 |
| 2011 | 13.743.391 | 1.881.369   | 13,69 | 33.995       | 0,25 | 2.834.696   | 20,63 | 8.983.005   | 65,38 |
| 2012 | 13.694.808 | 1.957.544   | 14,29 | 26.847       | 0,20 | 2.142.322   | 15,64 | 9.568.096   | 69,87 |

Fonte: IBGE, 2010.

### 3.1.3. Aspectos Demográficos

Segundo IBGE 2010, Maceió possui uma população de 932.748 habitantes em uma área de 509,876 km<sup>2</sup>. Essa população é distribuída em 932.076 habitantes na zona urbana e 672 na zona rural, possuindo uma densidade demográfica de 1.854 habitantes por km<sup>2</sup>.

Analisando os dados históricos do crescimento populacional do município de Maceió (de 1991 a 2010), comparados ao crescimento do Estado de Alagoas e do Brasil, percebe-se que este segue a mesma tendência até aproximadamente 2007. A partir deste ano, a evolução populacional de Maceió segue em ascensão, enquanto em Alagoas e no Brasil o crescimento sofre uma desaceleração. Na Figura 7, Figura 8 e Figura 9, é possível

visualizar a evolução do crescimento populacional do município de Maceió, do Estado de Alagoas e do Brasil para o período compreendido entre 1991 e 2010.

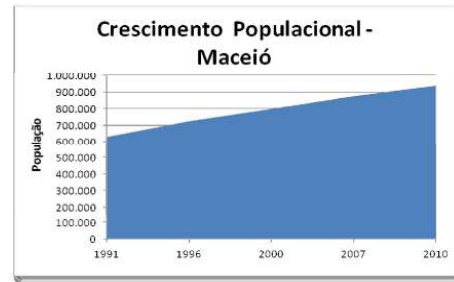


Figura 7. Evolução populacional de Maceió entre os anos de 1991 e 2010. Fonte: IBGE, 2010.



Figura 8. Evolução populacional de Alagoas entre os anos de 1991 e 2010. Fonte: IBGE, 2010.

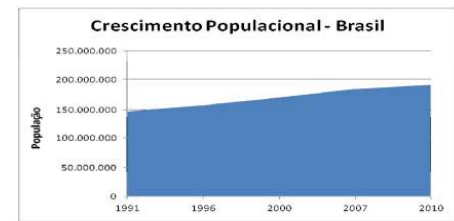


Figura 9. Evolução populacional de Brasil entre os anos de 1991 e 2010. Fonte: IBGE, 2010.

Conforme pode-se observar na Tabela 2, houve um grande aumento populacional de 1991 até 2010. O maior aumento ocorreu para Maceió, que teve um crescimento de quase 150% na população. O estado de Alagoas teve um aumento da população de 124%, enquanto o país, no período, teve um aumento de 130% em termos do número de habitantes.

Tabela 2. Crescimento Populacional de Maceió, Alagoas e Brasil de 1991 a 2010.

| Ano  | População |           |             |
|------|-----------|-----------|-------------|
|      | Maceió    | Alagoas   | Brasil      |
| 1991 | 628.209   | 2.512.991 | 146.825.475 |
| 1996 | 723.142   | 2.633.251 | 157.070.163 |
| 2000 | 796.842   | 2.819.172 | 169.799.170 |
| 2007 | 874.014   | 3.037.103 | 183.987.291 |
| 2010 | 936.608   | 3.120.922 | 190.755.799 |

Fonte: IBGE.

Existem diversos fatores que influenciam na dinâmica populacional, tais como taxas de natalidade, mortalidade e migração. A tendência geral é de que as taxas de mortalidade diminuam com a melhoria das condições de vida da população, aumentando a população à medida que diminui a mortalidade. Estas condições estão relacionadas à ampliação do serviço de saúde, saneamento e oferta de alimentos. Com o passar do tempo, a melhora da qualidade de vida da população ocasiona uma mudança sociocultural nesta população que passa por um processo de queda de natalidade.

No Brasil, as transformações no padrão demográfico começam a ocorrer inicialmente e de forma tímida, a partir dos anos 1940, quando se nota um consistente declínio dos níveis gerais de mortalidade, não acompanhados por um processo de aumento no nível



de natalidade. O quadro de mudanças se acentua após os anos 1960, em decorrência de quedas expressivas da fecundidade, a tal ponto que, quando comparado com situações vivenciadas por outros países, o Brasil realizava uma das transições demográficas mais rápidas do mundo.

A Tabela 3, apresenta a situação da distribuição da população de Maceió, diferenciando os aspectos de Gênero e de taxa de urbanização do município no ano de 2010.

Tabela 3. População Total, por gênero, rural, urbana e taxa de urbanização de Maceió.

| População           | População Ano 1991 | %      | População Ano 2000 | %      | População Ano 2010 | %      |
|---------------------|--------------------|--------|--------------------|--------|--------------------|--------|
| População Total     | 629.041            | 100,00 | 797.759            | 100,00 | 932.748            | 100,00 |
| Homens              | 296.325            | 47,11  | 376.572            | 47,20  | 436.492            | 46,80  |
| Mulheres            | 332.716            | 52,89  | 421.187            | 52,80  | 496.256            | 53,20  |
| Urbana              | 583.343            | 92,74  | 795.804            | 99,75  | 932.129            | 99,93  |
| Rural               | 45.698             | 7,26   | 1.955              | 0,25   | 619                | 0,07   |
| Taxa de Urbanização | -                  | 92,74  | -                  | 99,75  | -                  | 99,93  |

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano, 2013.

Um comparativo entre a população de Maceió em 1991, 2000 e em 2010 por ser visto na Figura 7, confeccionada a partir dos dados da Tabela 3. A partir desse comparativo, calculou-se a taxa de crescimento de cada grupo da população, apresentada na Figura 7. Percebe-se maior aumento na população de mulheres no município, e uma queda acentuada, de 68,34%, na população rural, acompanhada de aumento na população urbana, fato causado pela migração do campo para a área urbana ou para outras cidades do país.

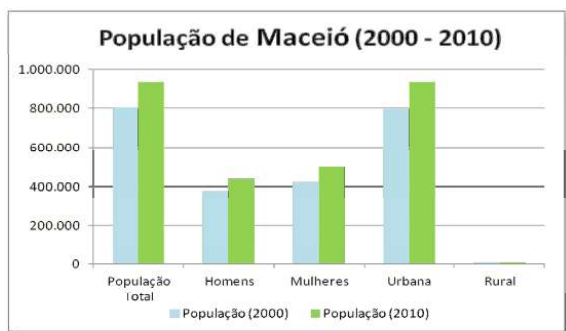


Figura 10. Populações de Maceió no ano de 2000 e no ano de 2010, separadas por gênero e zona de residência.

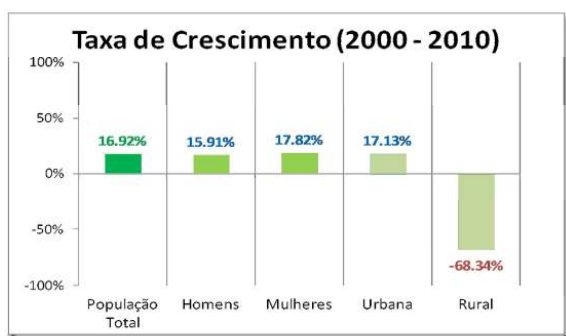


Figura 11. Taxa de crescimento da população de Maceió em uma década (2000 - 2010), separadas por gênero e zona de residência.

As pirâmides etárias de interesse são apresentadas nas Figuras a seguir, onde se pode ver a de Maceió Figura 12 Pirâmide etária do município do estado do Alagoas e do

Brasil. Fonte: IBGE, 2010.e, para efeito de comparação com a pirâmide etária do Brasil na Figura 13.

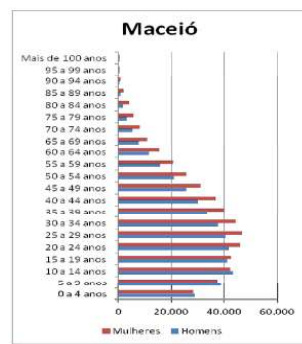


Figura 12. Pirâmide etária do município de Maceió. Fonte: IBGE, 2010.

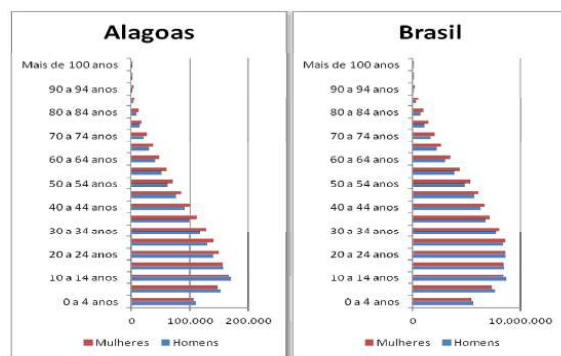


Figura 13. Pirâmide etária do município do estado do Alagoas e do Brasil. Fonte: IBGE, 2010.

A Tabela 4, apresenta dados da evolução da estrutura etária do município em números para os anos de 1991, 2000 e 2010.

Tabela 4. Estrutura etária da população de Maceió (1991, 2000 e 2010).

| Estrutura Etária         | População Ano 1991 | %     | População Ano 2000 | %     | População Ano 2010 | %     |
|--------------------------|--------------------|-------|--------------------|-------|--------------------|-------|
| Menos de 15 anos         | 213.55             | 33,95 | 240.617            | 30,16 | 235.069            | 25,20 |
| 15 a 64 anos             | 392.181            | 62,35 | 522.361            | 65,48 | 646.015            | 69,26 |
| 65 anos ou mais          | 23,31              | 3,71  | 34,781             | 4,36  | 51.664             | 5,54  |
| Razão de dependência     | 60,40              | -     | 52,68              | -     | 43,98              | -     |
| Índice de envelhecimento | 3,71               | -     | 4,36               | -     | 5,54               | -     |

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, 2013.

Na análise etária utilizam-se 2 termos: a razão de dependência, que é a relação entre a população de menos de 14 anos e de 65 anos (população dependente) e a população de 15 a 64 anos (população potencialmente ativa); o índice de envelhecimento, que é a relação entre a população de 65 anos ou mais e a população de menos de 15 anos.

Observa-se que entre 2000 e 2010, a razão de dependência de Maceió passou de 52,68% para 43,98% e a taxa de envelhecimento evoluiu de 4,36% para 5,54%. Entre





1991 e 2000, a razão de dependência foi de 60,40% para 52,68%, enquanto a taxa de envelhecimento evoluiu de 3,71% para 4,36%.

### 3.1.4. Índice de Desenvolvimento Humano - IDH

O Índice de Desenvolvimento Humano vem sendo usado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) em seu relatório anual desde 1993, e foi desenvolvido em 1990 pelos economistas Amartya Sen e Mahbubul Haq, com o objetivo de oferecer um contraponto a outro indicador muito utilizado, o Produto Interno Bruto (PIB) per capita, que considera apenas a dimensão econômica do desenvolvimento.

Desde 2010, quando o Relatório de Desenvolvimento Humano completou 20 anos, novas metodologias foram incorporadas para o cálculo do IDH. Atualmente, os três pilares que constituem o IDH (saúde, educação e renda) são mensurados da seguinte forma:

- Uma vida longa e saudável (saúde) é medida pela expectativa de vida;
- O acesso ao conhecimento (educação) é medido pela média de anos de educação de adultos, (número médio de anos de educação recebidos durante a vida por pessoas a partir de 25 anos); e pela expectativa de anos de escolaridade para crianças na idade de iniciar a vida escolar, que é o número total de anos de escolaridade que uma criança na idade de iniciar a vida escolar pode esperar receber se os padrões prevalentes de taxas de matrículas específicas por idade permanecerem os mesmos durante a vida da criança;
- O padrão de vida (renda) é medido pela Renda Nacional Bruta (RNB) per capita expressa em poder de paridade de compra (PPP) constante, em dólar, tendo 2005 como ano de referência.

Existem ainda alguns indicadores complementares do IDH, que são o IDHAD - Índice de Desenvolvimento Humano Ajustado à Desigualdade, o IDG - Índice de Desigualdade de Gênero e o IPM - Índice de Pobreza Multidimensional.

No Brasil, estes índices são apresentados através do Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil.

Os relatórios de 1998, 2003 e 2013 foram baseados, respectivamente, em dados relativos aos anos de 1991, 2000 e 2010.

Segundo as informações do Atlas de Desenvolvimento Humano 2013, o município de Maceió ocupa a 1266ª posição, em 2010, em relação aos 5.565 municípios de Brasil, sendo que 1.265 municípios (22,75%) estão em situação melhor e 4.299 (77,25%) municípios estão em situação igual ou pior. Em relação aos municípios de Alagoas, Maceió ocupa a 1ª posição.

A Figura 14 demonstra a comparação da evolução dos índices do município com relação à média do Estado de Alagoas e a média brasileira. Pode-se perceber que o município está acima da média nacional e estadual.

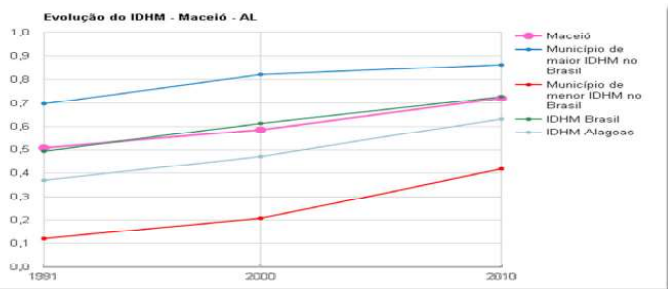


Figura 14. Evolução do IDHM de Maceió em comparação com as médias brasileiras e de Alagoas. Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, 2013.

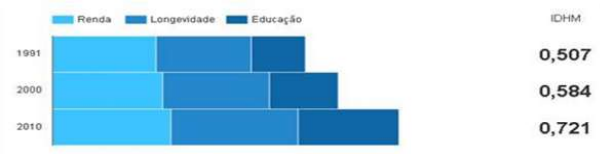


Figura 15. Evolução do IDHM de Maceió. Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil,

Observando a Figura 15, nota-se, entre os anos de 2000 e 2010, o IDHM passou de 0,584 para 0,721, representando uma taxa de crescimento de 23,46%. A distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, foi reduzido em 32,93% entre 2000 e 2010. Entre 1991 e 2000, o IDHM passou de 0,507 para 0,584, representando uma taxa de crescimento de 15,19%. Sua distância do limite máximo do índice foi reduzida em 15,62%.

Em uma análise mais longa, entre 1991 e 2000, Maceió teve um incremento no seu IDHM de 42,21%, abaixo da média de crescimento nacional (47,46%).

### 3.1.5. Índice de Educação e Renda

Os índices de educação, emprego e renda estão diretamente ligados ao saneamento básico dado que representam, juntos, uma realidade social do município. Em se tratando de saneamento, podem apontar um maior e melhor conhecimento sobre a qualidade e o alcance dos serviços. Percebe-se que, quanto mais desenvolvido e esclarecido é um município sobre o tema, os índices tendem a melhorar, uma vez que a população passará a exigir um serviço adequado à sua realidade e de qualidade.

#### 3.1.5.1. Educação

O município de Maceió teve 233.838 alunos matriculados em 2010. De acordo com o IBGE 2010 estes alunos se dividem entre creche, pré-escola, ensino fundamental e ensino médio. Foi observado que 7.456 alunos frequentavam a creche com 28,04% deles inscritos em instituições públicas, 3.026 frequentavam a pré-escola com 23,04% deles inscritos em instituições públicas, 153.115 alunos frequentavam o ensino fundamental com 68,51% deles em instituições públicas e 42.998 alunos frequentavam o ensino médio com 66,59% deles inscritos em instituições públicas.

Estes números podem ser melhor analisados na Tabela 5, a seguir, que identifica a quantidade de alunos que frequentavam cada nível acadêmico e um percentual de sua distribuição nas instituições públicas ou particulares.

Tabela 5. Relação de alunos por nível acadêmico e instituição (pública ou privada).

| Nível Acadêmico | Escolas Particulares e Públicas | Escola Pública | %Escola Pública | Escola Particular | %Escola Particular |
|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| Creche          | 7.465                           | 2.093          | 28,04           | 5.372             | 71,96              |
| Pré-escola      | 30.260                          | 6.971          | 23,04           | 23.289            | 76,96              |

| Ensino Fundamental | 153.115 | 104.893 | 68,51 | 48.222 | 31,49 |
|--------------------|---------|---------|-------|--------|-------|
| Ensino Médio       | 42.998  | 28.633  | 66,59 | 14.365 | 33,41 |
| Total              | 233.838 | 142.590 | 60,98 | 91.248 | 39,02 |

Fonte: IBGE, 2010.

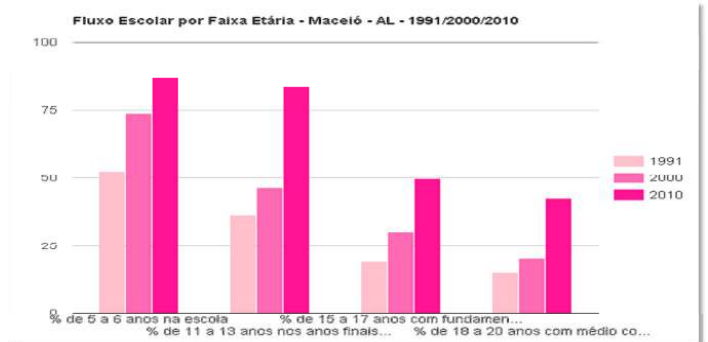


Figura 16. Fluxo escolar de jovens em Maceió. Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano, 2013.

Em 2010, 80,20% da população de Maceió com idade entre 6 e 17 anos estavam cursando o ensino básico regular com até dois anos de defasagem idade-série. Em 2000 eram 69,09% e, em 1991, 68,04%. Entre os jovens adultos de 18 a 24 anos, 18,51% estavam cursando o ensino superior em 2010. Em 2000 eram 9,35% e, em 1991, 5,24%.

Nota-se que, em 2010, 16,20% das crianças de 11 a 13 anos não estavam frequentando os anos finais do ensino fundamental, enquanto a ausência era de 50,30% para os jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo.

A escolaridade da população adulta é um importante indicador de acesso a conhecimento e também compõe o IDHM Educação, apesar de ser bastante inerte devido às gerações mais antigas possuírem menor escolaridade. Em 2000, o percentual da população de 18 anos ou mais com o ensino fundamental completo era de 44,61%. Em 2010, passou para 59,10%. Em Alagoas, este percentual passou de 39,76% para 54,92%.



A taxa de analfabetismo da população de 18 anos ou mais diminuiu 5,5% nas últimas duas décadas.

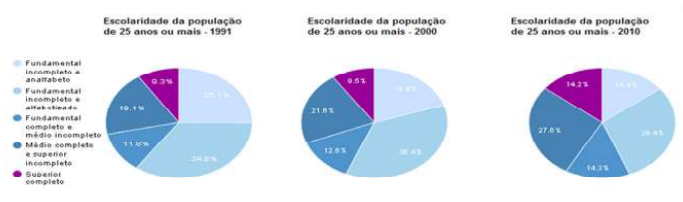


Figura 17. Escolaridade da população de adultos. Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano, 2013. Observa-se a melhora nos índices referentes à educação no município. Dentre os números destacam-se a diminuição do analfabetismo e o crescimento da população com o ensino superior completo. A evolução educacional de um município traz benefícios para o mesmo, pois com uma população mais informada a cobrança pela oferta de serviços públicos de melhor qualidade é realizada, inclui-se assim a cobrança por soluções para o saneamento básico.

### 3.1.5.2. Emprego e Renda

Com relação à renda per capita média, Maceió teve um crescimento de 74,09% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 455,26 (1991) para R\$ 583,12 em 2000 e para R\$ 792,54 em 2010. Estes valores demonstram uma taxa média de crescimento de 2,96% entre 1991 e 2010. A taxa média anual de crescimento entre 1991 e 2000 foi de 2,79% e de 3,12% entre 2000 e 2010.

A extrema pobreza, medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 70,00, em reais de agosto de 2010, passou de 35,61% (1991) para 31,92% em 200 e para 15,57% em 2010.

O "Índice de Gini" (instrumento para medir o grau de concentração de renda) aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Numericamente, varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda e o valor 1 significa completa desigualdade de renda, ou seja, se uma só pessoa detém toda a renda do lugar.

A Tabela 6 representa os índices de renda, pobreza e desigualdade do município de Maceió.

Tabela 6. Índice de renda, pobreza e desigualdade.

| Índice                            | 1991   | 2000   | 2010   |
|-----------------------------------|--------|--------|--------|
| Renda per capita (em R\$)         | 455,26 | 583,12 | 792,54 |
| Percentual de extremamente pobres | 13,40  | 11,53  | 5,29   |
| Percentual de pobres              | 35,61  | 31,92  | 15,57  |
| Índice de Gini                    | 0,62   | 0,66   | 0,63   |

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano, 2013.

A desigualdade oscilou: o Índice de Gini passou de 0,62 em 1991 para 0,66 em 2000, período em que a desigualdade aumentou, e foi reduzida até 0,63 em 2010. A extrema pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 70,00, em reais de agosto de 2010) passou de 13,40 em 1991 para 11,53 em 2000 e para 5,29 em 2010.

Com relação ao trabalho, a Tabela 7 apresenta os índices de ocupação da população de 18 anos ou mais.

Tabela 7. Índice de ocupação da população adulta (18 anos ou mais).

| Ocupação da população de 18 anos ou mais - Maceió - AL           | Ano 2000 | Ano 2010 |
|--|----------|----------|
| Taxa de atividade  | 64,60    | 66,23    |
| Taxa de desocupação  | 22,24    | 11,63    |
| Grau de formalização dos ocupados                                | 55,21    | 61,18    |
| Taxa de atividade  | 64,60    | 66,23    |
| <b>Nível educacional dos ocupados</b>                            |          |          |
| Percentual dos ocupados com fundamental completo                 | 54,79    | 65,91    |
| Percentual dos ocupados com médio completo                       | 39,46    | 50,35    |
| <b>Rendimento médio</b>  |          |          |
| Percentual dos ocupados com rendimento de até 1 s.m.             | 48,49    | 19,47    |
| Percentual dos ocupados com rendimento de até 2 s.m.             | 73,38    | 71,70    |
| Percentual dos ocupados com rendimento de até 5 salários mínimos | 89,61    | 88,64    |

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano, 2013.

Entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais (ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa) passou de 64,60% em 2000 para 66,23% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 22,24% em 2000 para 11,63% em 2010.

Em 2010, a distribuição das pessoas em Maceió conforme o setor de trabalho era a seguinte: 1,53% no setor agropecuário, 0,20% na indústria extrativa, 6,49% na indústria de transformação, 8,03% no setor de construção, 1,07% nos setores de utilidade pública, 19,37% no comércio e 55,78% no setor de serviços.

### 3.1.6. Infraestrutura Disponível

#### 3.1.6.1. Sistema de Trens Urbanos

O Sistema de Trens Urbanos de Maceió possui extensão de 32 km, e atende a três municípios: Maceió, Satuba e Rio Largo, constituído pelo trecho Maceió/Lourenço Albuquerque (Figura 18), com 15 estações em operação. Transportam aproximadamente 11 mil passageiros por dia.



Figura 18. Mapa do Sistema de Trens Urbanos de Maceió. O trecho Maceió/Lourenço Albuquerque está destacado no mapa. Fonte: Site CBTU.

A Tabela 8 mostra uma compilação das características operacionais do Sistema de Trens Urbanos de Maceió. Sua extensão é de 32,1 km, atendidos por um total de 15 estações. São três locomotivas e 21 carros existentes, que podem ou não operar ao mesmo tempo, devido a eventuais necessidades de manutenções periódicas e/ou avarias. O Sistema demanda de um efetivo de pessoal total constituído por 114 trabalhadores, atendendo assim, três municípios (Maceió, Satuba e Rio Largo).

Tabela 8. Características Operacionais do Sistema de Trens Urbanos de Maceió.

| Características Operacionais |      |
|------------------------------|------|
| Extensão da Via (km)         | 32,1 |
| Número de Estações           | 15   |

| Características Operacionais       |     |
|------------------------------------|-----|
| Número de Oficinas                 | 1   |
| Locomotivas Existentes             | 3   |
| Carros Existentes                  | 21  |
| Intervalo Mínimo Programado (min)  | 60  |
| Intervalo Máximo Programado (min)  | 195 |
| Tempo de Percurso Programado (min) | 70  |
| Efetivo de Pessoal                 | 114 |
| Municípios Atendidos               | 3   |

Fonte: Agência Nacional de Transportes Aquaviários.

### 3.1.6.2. Porto de Maceió

O Porto de Maceió é administrado pela Companhia de Docas do Rio Grande do Norte (Codern), por meio da Administração do Porto de Maceió (APMc). Está localizado na zona leste do município de Maceió, entre as praias de Pajuçara e Jaraguá.

O acesso rodoviário ao porto pode ser feito pelas BR-104 e BR-316, que dão acesso à BR-102, e pela AL-101, na faixa litorânea. A partir do litoral Norte ou Sul o acesso é direto ao porto, sendo assim, dispensável passar pelo centro da cidade. Por via ferroviária é possível acessar o porto utilizando a Malha Nordeste, pela Companhia Ferroviária do Nordeste S.A. (CFN). Em relação ao acesso marítimo, não existe barra de entrada. O canal de acesso possui 520 metros de comprimento, 120 metros de largura e profundidade que varia entre 10,5 e 14 metros.

O porto possui uma balança rodoviária com 60 toneladas de capacidade, reservatório de água com capacidade de 200 m³ e 14 hidrantes. O cais opera das 8h às 18h (período diurno), com intervalo entre 12h e 14h, e possibilidade de trabalho extraordinário até às 20h. Opera também das 20h às 6h, com intervalo da 0h às 2h, e trabalho extraordinário até às 8h.

### 3.1.7. Vocações Econômicas do Município: Contexto Atual e Projeções em Termos das Atividades Produtivas por Setor

A integração do Brasil aos principais mercados mundiais causou transformações nas cadeias produtivas e na gestão empresarial. Estas transformações se disseminaram por todos os setores da economia, influenciando diretamente no mercado e oferta de trabalho.

Segundo a Rais (Relação Anual de Informações, Ministério do Trabalho), em 2010, Maceió possuía 23.386 estabelecimentos empregadores de mão de obra, com um total

de 231.453 trabalhadores formais. A Figura 19 mostra a evolução do número de empregados em Maceió desde o ano de 2002 a 2013, separados por setor.

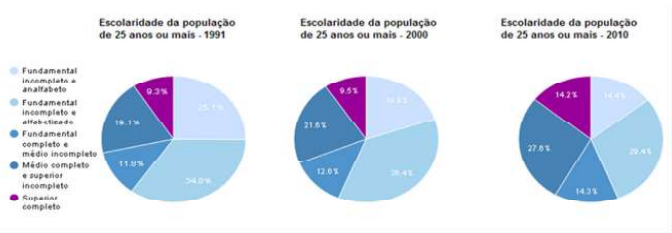


Figura 19. Escolaridade da população de adultos. Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano, 2013.

Se forem considerados oito grandes setores econômicos definidos pelo IBGE (sejam eles: administração pública, agropecuária, comércio, serviços, construção civil, extrativa mineral, indústria de transformação e serviços industriais de utilidade pública), é possível constatar que dois destes setores possuem participação mais expressiva: o do comércio, com 46,70%, e o de serviços, com 41,33%, conforme a Figura 20.

Na ótica da distribuição do volume de empregos formais, pode-se afirmar que 81,70% dos trabalhadores formais de Maceió estão basicamente em um dos três setores que mais empregam: administração pública, serviços ou comércio. A maior média mensal salarial pertence ao setor da administração pública, com 48,71% da massa salarial total de Maceió no ano de 2010.

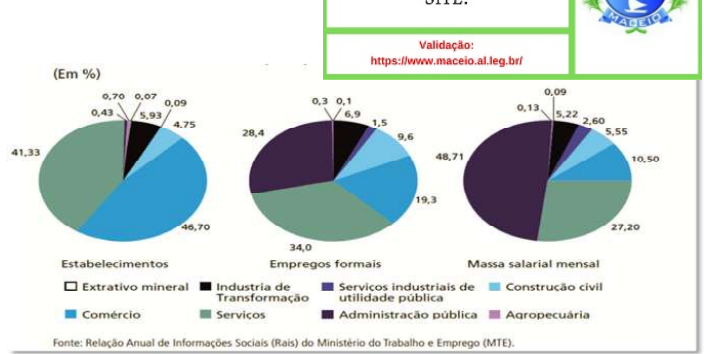


Figura 20. Participação setorial no número de estabelecimentos, no estoque de emprego e na massa salarial - Maceió (2010). Fonte: Economia de Maceió: diagnóstico e propostas para construção de uma nova realidade.

As taxas de desemprego e informalidade são calculadas com base na População Economicamente Ativa (PEA). A PEA consiste na população em idade ativa e inserida no mercado de trabalho. Considera-se inserido o indivíduo que está empregado e o que está em busca de emprego. Os indivíduos ocupados podem exercer funções tanto em empregos formais quanto informais. Estes últimos são quantificados conforme estimativa da Rais. A Tabela 9 apresenta as quantidades de empregados em situação formal e informal em Maceió em 2000 e 2010.

Tabela 9. Índice de ocupação da população adulta (18 anos ou mais). Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, 2013.

| Ano  | PEA*    | Formais | Informais | População Ocupada | Taxa de Informalidade (%) | Taxa de Desemprego (%) |
|------|---------|---------|-----------|-------------------|---------------------------|------------------------|
| 2000 | 345.732 | 136.706 | 128.158   | 264.864           | 48,4                      | 23,4                   |
| 2010 | 443.979 | 231.453 | 158.115   | 389.568           | 40,6                      | 12,3                   |

\*População Economicamente Ativa. Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano, 2013.

Enquanto a PEA aumentou na década analisada, de 345.732 para 443.979 indivíduos, percebe-se um avanço proporcional ainda maior no mercado de empregos formais, que aumentou de 136.706 para 231.453, ou seja, 69,31% de acréscimo. A taxa de informalidade, que é calculada a partir do número de trabalhadores informais sobre a população ocupada, decaiu 8% no período analisado. Ainda assim, Maceió possui a

maior taxa de informalidade da região nordeste. Enquanto isso, a taxa de desemprego foi reduzida pela metade.

### 3.1.8. Saúde

Maceió possui cerca de 1.071 de estabelecimentos de saúde. 69 dos estabelecimentos são estaduais, 2 são federais, 81 municipais e 919 privados (dados de 2012). Dispõe de aproximadamente 3.698 leitos, dos quais 3.117 são disponíveis ao Sistema Único de Saúde (SUS).

### 3.2. Situação Institucional

A estrutura organizacional da Prefeitura Municipal de Maceió foi estabelecida pela Lei Nº 6.593, de 30 de dezembro de 2016<sup>2</sup>. O organograma concebido a partir das áreas de atuação programática, é mostrado na Figura a seguir.



Figura 21. Organograma do município por áreas de atuação programática. Fonte: Elaborado pelos autores.

Embora tendo atividades que se relacionam com praticamente todas as secretarias municipais, as que estão mais diretamente ligadas aos quatro componentes do saneamento e suas competências são:



**Secretaria Municipal de Governo:** Cuida da articulação e integração com o Poder Legislativo e com órgãos e entidades das outras esferas governamentais e coordena os conselhos de administração e de participação popular, além das ações intersetoriais da Prefeitura na esfera administrativa envolvendo as secretarias e demais órgãos da administração direta e indireta.

As secretarias listadas a seguir são identificadas com suas respectivas competências relacionadas ao PMSB:

**Secretaria Municipal de Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente (SEDET):** Esta Secretaria resultou da união de outras 4 que são: Secretaria Municipal de Planejamento (SEMPPLA), Secretaria Municipal de Habitação Popular e Saneamento (SMHPS), Secretaria Municipal de Proteção ao Meio Ambiente (SEMPMA) e Secretaria Municipal Superintendência Municipal de Controle e Convívio Urbano. A união das atribuições das antigas secretarias gerou as demandas de responsabilidade, atual, da SEDET. Tais atividades são descritas nos parágrafos a seguir:

A Secretaria executa a política municipal de planejamento, a coordenação e avaliação das ações públicas municipais, a administração do sistema de planejamento e orçamento, a programação orçamentária, o controle e avaliação de programas, projetos e atividades, a coordenação da política de informação e informática, o desenvolvimento de estudos e pesquisas socioeconômicas e informações gerenciais. Também elabora e faz a análise de projetos de desenvolvimento urbano e coordena a política de ciência e tecnologia.

A SEDET é encarregada das ações relacionadas à política municipal de meio ambiente; preservação e conservação dos recursos naturais, da fiscalização do cumprimento da legislação de meio ambiente, do licenciamento e controle ambiental, da educação ambiental e da fiscalização e preservação dos recursos hídricos.

Atualmente a secretaria também executa as políticas municipais de habitação popular e saneamento e de regularização fundiária.

Além disso compete a este órgão a administração de cadastro, informação e controle urbano; análise e aprovação de projetos, expedição de alvarás e habite-se; análise e aprovação de loteamento, parcelamento, remembramento e desmembramento do solo urbano e rural; controlar o ordenamento, a expansão e o desenvolvimento do Município, através de mecanismos eficazes de fiscalização; analisar e aprovar projetos de

edificações, reformas, restaurações e demolições em geral; exercer a polícia administrativa de controle do uso do solo urbano, dos espaços públicos e de observância das posturas municipais

**Secretaria Municipal de Educação (SEMED):** É responsável pela política municipal de Educação.

**Secretaria Municipal de Saúde (SMS):** Executa a política municipal de saúde e é responsável pela vigilância sanitária, epidemiologia, informações de saúde, educação para a saúde e controle de zoonoses.

**Secretaria Municipal de Infraestrutura (SEMINFRA)<sup>3</sup>:** É a encarregada do planejamento, da coordenação, do controle e da execução das políticas municipais de engenharia, desenvolvimento urbano, habitacional, recuperação de áreas degradadas e infraestrutura urbana; política municipal de obras e urbanização; execução de obras e serviços de urbanização; controle e avaliação de programas e projetos; coordenação e administração do sistema de coleta o beneficiamento de lixo; orientação à comunidade sobre armazenamento de lixo; coordenação, planejamento estrutural, implantação e execução do PRODETUR/NE.



Figura 22. Secretaria Municipal de Infraestrutura. Fonte: Elaborado pelos autores.

Cabe à **Superintendência de Limpeza Urbana (SLUM)** o gerenciamento e fiscalização de serviços de coleta domiciliar, limpeza urbana e destinação final de resíduos no município de Maceió, compreendendo: coleta e destinação de lixo domiciliar; coleta e destinação de animais mortos; coleta e destinação de entulho; varrição de vias e logradouros; roço; poda e supressão de árvores (mediante autorização prévia da SEDET); manutenção de praças, jardins e áreas verdes públicas; limpeza de mercados e feiras livres; limpeza de rios, canais, praias e lagoa (não contempla galeria de águas pluviais); fiscalização do cumprimento do código de limpeza urbana e do Aterro Sanitário de Maceió; promoção de educação ambiental por meio de ações de conscientização ambiental, implantação da coleta seletiva e palestras, eventos e oficinas educativas.

O detalhamento da organização institucional e do funcionamento de cada um dos serviços se encontra nos produtos 2.4 "Situação do Sistema de Abastecimento de Água", 2.5 "Situação do Sistema de Esgotamento Sanitário", 2.6 "Situação do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, de Resíduos da Construção Civil e dos Serviços de Saúde" e 2.7 "Situação do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas". Contudo, serão apresentadas, resumidamente, as situações institucionais de cada eixo do saneamento.

### 3.2.1. Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

A história, dos sistemas de água e esgoto, teve início em Maceió com o surgimento da Companhia das Águas de Maceió, a qual atendia, através de minissistemas operacionais, os bairros: Jaraguá, Poço, Pajuçara, Centro, Cambona e parte de Bebedouro (componentes da constituição de Maceió da primeira metade do século XX). Em 1949 foi criado o Serviço de Água e Esgoto de Maceió (SAEM), uma autarquia estadual responsável pela construção, operação e manutenção do abastecimento d'água e coleta de esgotos sanitários da cidade de Maceió. Durante o curto período de atuação da autarquia foi implantado o sistema de abastecimento de água do Catolé/Cardoso inaugurado em 1952 e foram implantados os primeiros coletores de esgoto, idealizados pelo escritório Saturnino de Brito, que atendem os bairros Bom Parto, Levada, Prado, Centro, Poço e Jaraguá.

Em 1962, o Governo do Estado extinguiu o seu antigo Departamento de Água e Esgotos (DAE) e em dezembro do mesmo ano, através da Lei nº 2.491, criou a Companhia de

Abastecimento de Água e Saneamento do Estado de Alagoas (CASAL). De acordo com o texto legal, a CASAL seria, então, responsável pela construção, exploração e manutenção dos sistemas de abastecimento d'água e esgotamento sanitário dos centros populacionais do Estado.

A incorporação do SAEM pela CASAL, ocorrida em abril de 1970, permitiu que a empresa iniciasse a operação dos sistemas da Capital do Estado de Alagoas. A partir de 1984, a Companhia iniciou a implantação de dois megaprojetos na cidade de Maceió - O sistema produtor de águas Pratygy e o Emissário Submarino de Esgotos Sanitários. O primeiro nunca foi completamente acabado, devido a circunstâncias político-econômicas enfrentadas pelo Estado.

Atualmente a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Maceió é realizada através de uma concessão com a CASAL; firmada através do contrato nº 197, assinado em 23 de dezembro de 2004 e autorizada pela Lei Municipal nº 5.412, de 21 de dezembro de 2004.

A CASAL, atualmente atende, além do município de Maceió, outros 77 municípios no Estado de Alagoas. A sua macroestrutura de gestão é apresentada na figura a seguir:

<sup>3</sup> A Lei Nº 5743, de 24 de dezembro de 2008 alterou parcialmente a organização e a estrutura da administração pública municipal de Maceió estabelecendo que a Secretaria Municipal de Construção da Infraestrutura (SMCIE) passa a se denominar Secretaria Municipal de Infraestrutura e Urbanização (SEMINFRA).



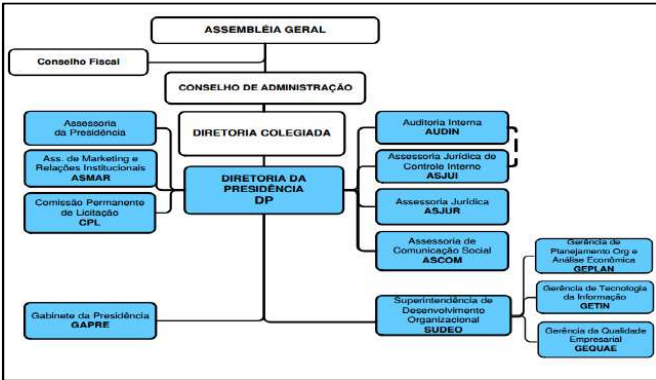


Figura 23. Macroestrutura de Gestão da CASAL. Fonte: Site da CASAL.<sup>4</sup>

Abaixo da macroestrutura de gestão da companhia há três Vice-Presidências: a Vice-Presidência de Gestão Corporativa, a Vice-Presidência de Gestão de Serviços de Engenharia e a Vice-Presidência de Gestão Operacional. Ambas as vice-presidências trabalham na gestão geral da companhia, contemplando a administração de toda a infraestrutura (que se estende por todo o estado de Alagoas). Enquanto a Vice-Presidência de Gestão Corporativa trabalha questões de logística, finanças, suprimentos, entre outras, a Vice-Presidência de Gestão Operacional trabalha questões como manutenção, avaliação de qualidade, produção e distribuição de água.

<sup>4</sup> [http://casal.al.gov.br/wp-content/uploads/2012/08/ESTRUTURA-ORGANIZACIONAL\\_2012.pdf](http://casal.al.gov.br/wp-content/uploads/2012/08/ESTRUTURA-ORGANIZACIONAL_2012.pdf) (acesso em 02/09/2015).

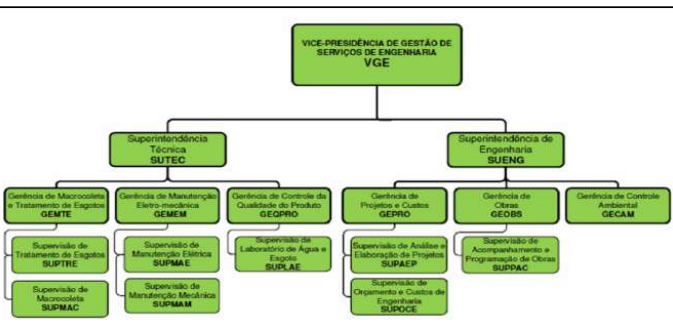


Figura 24. Organograma da Vice-Presidência de Gestão de Serviços de Engenharia. Fonte: Site da CASAL.

Diretamente ligadas à Vice-Presidência de Gestão Operacional encontram-se três Superintendências, uma de gestão comercial e operacional e duas de negócios, sendo uma da capital e outra do interior. A Superintendência de Gestão Comercial e Operacional apoia ambas as Superintendências de Negócios e possui estrutura organizacional conforme a Figura 25:

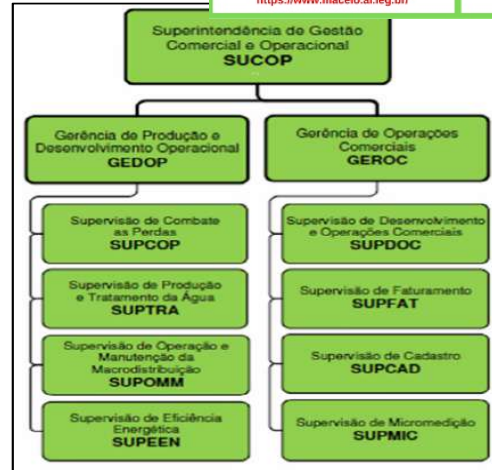


Figura 25. Organograma da Superintendência de Gestão Operacional e Comercial. Fonte: MJ Engenharia adaptado de site da CASAL.

A Superintendência de Gestão de Negócios da Capital, por sua vez, é dividida em três unidades de negócio: a Unidade de negócio Benedito Bentes, a Unidade de Negócio Farol e Unidade de Negócio Jaraguá. A Figura 26 apresenta a estrutura organizacional da Superintendência de Negócio da Capital.

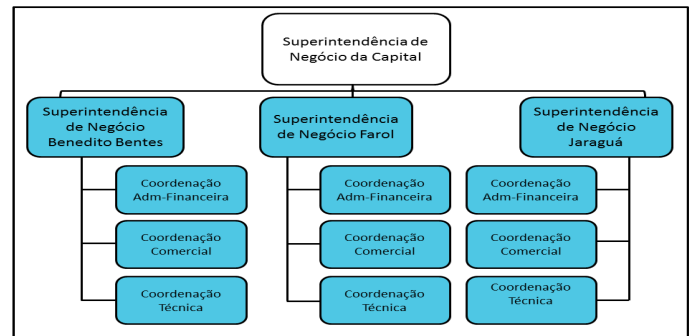


Figura 26. Organograma da Superintendência de Negócio da Capital. Fonte: MJ Engenharia adaptado de site da CASAL.

Portanto, esta é a estrutura administrativa da Companhia de Saneamento de Alagoas. Ainda, sobre o aspecto institucional dos serviços de abastecimento de águas e esgotamento sanitário de Maceió, torna-se importante salientar que a maior parte das obras relacionadas à prestação deste serviço são contratadas e têm sua execução acompanhadas pela Secretaria Estadual de Infraestrutura (SEINFRA), através de sua Divisão de Obras de Saneamento.

### 3.2.2. Resíduos Sólidos

A gestão dos serviços de limpeza urbana é de responsabilidade da Superintendência de Limpeza Urbana de Maceió (SLUM). O organograma da SLUM é apresentado na figura a seguir.

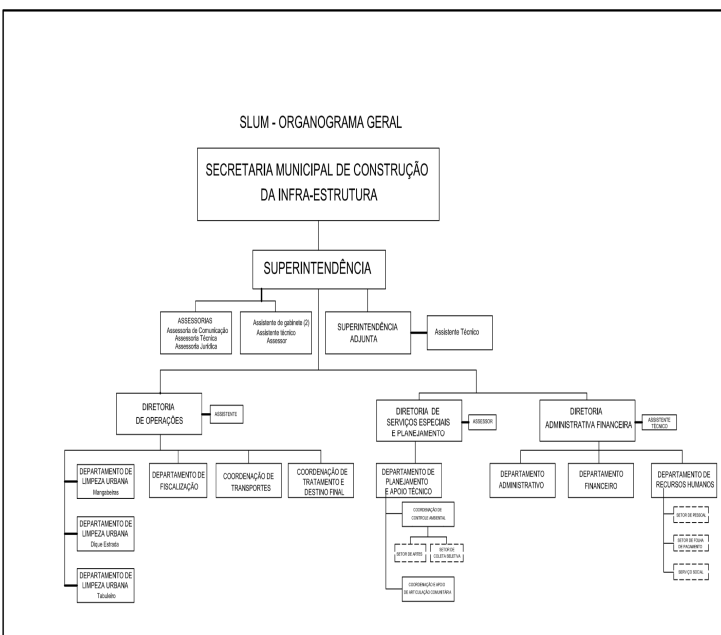


Figura 27. Organograma da SLUM. Fonte: Superintendência de Limpeza Urbana de Maceió

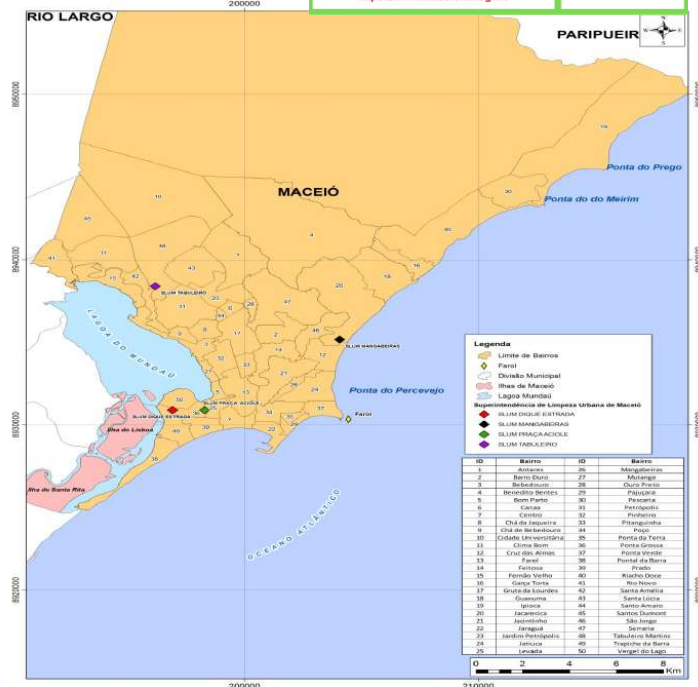


Figura 28. Indicação da localização da SLUM e seus departamentos regionais.

Fonte: elaborado pelos autores.

A SLUM foi criada pela Lei nº 5.118/2000 e atualmente está sob gestão do superintendente - Eng. Civil Jackson Pacheco de Macedo. A superintendência conta com diversas assessorias e, além de três departamentos regionais: Mangabeiras (Bairro Jacarecica), Dique Estrada (Bairro Vergel do Lago) e Tabuleiro, no bairro homônimo. A Figura 28 apresenta a indicação da localização da SLUM e seus departamentos regionais.

O corpo técnico da SLUM parece bastante reduzido mediante o volume de atividades realizadas por esta superintendência, que envolve fiscalização e monitoramento de serviços como coleta convencional e coleta seletiva e manejo de resíduos de limpeza urbana. Além disso, boa parte dos técnicos não integra o quadro permanente da SLUM, sendo estes postos ocupados na forma comissionada, o que pode interferir no planejamento e atendimento de cronogramas de projetos, mas sobretudo na consolidação e na manutenção dos registros e da produção técnica.

Sobre a estrutura técnica efetiva da SLUM, constatou-se que poucos técnicos fazem parte do quadro efetivo de funcionários, o que pode dificultar no planejamento e execução de ações, visto que os problemas com resíduos sólidos, na sua grande maioria, são resolvidos a curto, médio e longo prazos.

A Lei Delegada nº 01/2008, que reorganiza a estrutura administrativa da Prefeitura Municipal, em seu artigo 40, extingue a SLUM, passando suas atribuições e competências para a Secretaria Municipal de Serviços Públicos.

Na mesma Lei, no artigo 28, consta que entre as atribuições institucionais da Secretaria Municipal de Serviços Públicos, órgão integrante da Administração Direta Municipal, estão: a) efetuar a gestão dos serviços de limpeza urbana; b) efetuar a gestão de feiras livres e mercados públicos; c) efetuar a gestão dos cemitérios municipais e d) gerenciar as parcerias público-privadas no seu âmbito de atuação. A Lei Delegada, até o presente momento, não foi implementada. A SLUM, atualmente, atua com as seguintes atribuições: efetuar a gestão dos serviços de limpeza urbana e gerenciar as parcerias público-privadas no seu âmbito de atuação.

O planejamento dos serviços de manejo de resíduos sólidos, de forma articulada com as questões ambientais e de desenvolvimento urbano é condição essencial para proporcionar a universalização do acesso a este serviço. Deste modo, deve-se ter definida uma política pública de desenvolvimento da temática de resíduos sólidos, a fim de garantir um meio ambiente saudável, através da articulação e integração com as diretrizes do sistema de gestão no manejo adequado dos resíduos sólidos. Neste contexto, cabe ressaltar a inexistência de política municipal de resíduos sólidos em Maceió. Contudo, o município possui o Código de Limpeza Urbana, que conforme consta na apresentação do referido documento, é um



Quadro 1. Prestadores de serviço

| Contrato             | Serviço prestado   | Empresa   |
|----------------------|--|---|
| Contrato nº 002/2012 | Execução da prestação de serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos e demais serviços correlatos a sistemas de limpeza no município de Maceió/AL, de natureza contínua, no Lote n. 01, nos termos e conforme descrito e em conformidade com o Edital de Concorrência n. 002/2011 e seus anexos.   | Viva Ambiental e Serviços S/A<br>Av. Menino Marcelo, 6831 –<br>Serraria<br>CEP 57046-000  |
| Contrato nº 003/2012 | Execução da prestação de serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos e demais serviços correlatos a sistemas de limpeza no município de Maceió/AL, de natureza contínua, no Lote n. 02, nos termos e conforme descrito e em conformidade com o Edital de Concorrência n. 002/2011 e seus anexos.   | Limpel Limpeza Urbana Ltda<br>Rua Dr. Murilo Cardoso Satana,<br>s.n. – Tabuleiro dos Martins<br>CEP 57071-150                     |
| Contrato nº 093/2015 | Prestação de serviços especializados de manutenção e limpeza de canais pelo processo de "Barragem Móvel", a serem executados em 18 canais revestidos situados na cidade a seguir discriminados: C001 (Canal de Águas Férreas); C002 (Canal do Uça); C003 (Canal da Grota do Cigano); C004 (Canal do Sapo); C005 (Canal do Golandim); C006 (Canal do Bom Parto); C007 (Canal de Águas Negras); C008 (Canal Santo Antônio); C009 (Canal do João Sampaio I); C010 (Canal da Grota da Alegria); C011 (Canal da Cidade Universitária); C012 (Canal da Levada); C013 (Canal da Vila Brejal); C014 (Canal da Virgem dos Pobres I); C015 (Canal do Joaquim Leão); C016 (Canal da Virgem dos Pobres III); C017 (Canal do Distrito Industrial); C018 (Canal do Reginaldo). | Hidromax Construções Ltda<br>Rua Ministro Nelson Hungria, 63<br>– sala 304 - Boa Viagem –<br>Recife – Pernambuco<br>CEP 51020-100 |
| Contrato nº 85/2009  | Concessão, precedida de obras, com exclusividade, dos serviços públicos relativos ao tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos do Município de Maceió, incluindo a recuperação da área degradada do vazadouro de Cruz das Almas.  | V2 Ambiental SPE S/A<br>Avenida da Paz, 1388 – sala 607<br>CEP 57020-440  |
| Contrato nº 393/2014 | Contratação de empresa especializada para coleta de lixo hospitalar produzido por esta Secretaria Municipal de Saúde. Os serviços em tela serão prestados de acordo com a tabela de localidades, periodicidade e quantidades contidas no Anexo único.  | Serquip Tratamento Resíduos<br>AL Ltda<br>Rua Secundária 2, s/n – Distrito<br>Industrial<br>CEP                                   |

Fonte: elaborado pelos autores a partir de informações da Superintendência de Limpeza Urbana – Prefeitura de Maceió (2015).

### 3.2.3. Drenagem Urbana

A gestão dos serviços de manejo das águas pluviais ocorre de forma articulada com as questões ambientais e de desenvolvimento urbano, e esta consideração de forma integrada é condição essencial para proporcionar a universalização deste serviço.

Atualmente a drenagem urbana de Maceió está a cargo da Secretaria Municipal de Infraestrutura– SEMINFRA, conforme organograma da Figura 29.

A SEMINFRA é o órgão da administração municipal encarregado do planejamento, coordenação, execução, manutenção e fiscalização das obras e serviços de engenharia do Município de Maceió, bem como do controle e da execução das políticas de engenharia, desenvolvimento urbano, recuperação de áreas degradadas e infraestrutura urbana, cuja competência abrange:

- A gestão e encaminhamento de todos os atos, medidas e providências necessárias ao cumprimento de seus objetivos, conforme disposto nas Leis Municipais.
- A elaboração de estudos, pesquisas, planos, programas e projetos de interesse direto, decorrente ou afim;
- O planejamento, quando pertinente, e a sua integração ou desdobramento do planejamento geral do município ou em que participe;
- A Coordenação da assistência técnica e cooperação com outros órgãos e entidades para consecução dos objetivos da política municipal de infraestrutura urbana;
- A Participação na coordenação e integração dos transportes e serviços infra estruturais no município, inclusive mediante cooperação com órgãos Federais, Estaduais e Municipais;
- Licitação, execução e fiscalização das obras e serviços do Município de Maceió, promover a manutenção dos próprios públicos municipais, sistema viário e drenagem de águas pluviais e executar outras competências correlatas;
- A sugestão de leis, decretos e atos de interesse da política municipal de infraestrutura urbana, suas modificações e regulamentos;
- A representação do município, por delegação expressa do Prefeito, em conclaves de interesse direto, no País ou no Exterior;

conjunto de normas e leis que visam disciplinar a relação da cidadania com o meio ambiente, em especial resíduos sólidos, indicando os direitos e deveres da administração pública, dos entes privados e da população em geral (MACEIÓ, 2007).

Maceió possui em vigor uma Política Municipal de Saneamento, sob a Lei Municipal nº 5.239/2002, que antecede a Lei Federal nº 11.445/2007. No Artigo 1º da Lei Municipal nº 5.239/2002, fica definido que a Política tem a finalidade de: "assegurar a proteção à saúde da população e a salubridade do meio ambiente urbano e rural, além de disciplinar o planejamento e a execução das ações, obras e serviços de saneamento do município de Maceió". Ainda, conforme Artigo 6 da referida Lei, a Política Municipal de Saneamento orientar-se-á pelos seguintes princípios:

- "I - O ambiente salubre, indispensável à segurança sanitária e à melhoria da qualidade de vida, é direito de todos, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de assegurá-la.*  
*II - Do primado da prevenção de doenças sobre o seu tratamento.*  
*III - De participação efetiva da sociedade, por meio de suas entidades representativas, na formulação de políticas, no planejamento e controle de serviços e obras de saneamento, nos processos de decisão e fiscalização sobre custos, qualidade dos serviços, prioridades financeiras e planos de investimentos.*  
*IV - De subordinação das ações de saneamento básico ao interesse público, de forma a cumprir sua função social."*

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico obedece às exigências do atual contexto institucional vigente, decorrente da edição da Lei Federal nº 11.107/2005 - Lei dos Consórcios Públicos, Lei Federal nº 11.445/2007 - Política Nacional de Saneamento Básico, Lei Federal nº 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei Federal nº 12.187/2009 – Política Nacional Sobre Mudança do Clima e Lei Estadual nº 7.081/2009.

A prestação de serviços de saneamento recebeu novo disciplinamento através da Lei Federal nº 11.445/2007, exigindo a separação das funções de regulação e fiscalização da prestação direta dos serviços, além de obrigar a contratualização da relação entre prestadores e poder concedente, que passará a ser regulada por entes independentes.

Assim, conforme o Código de Limpeza Urbana (MACEIÓ, 2007), em seu Artigo 6, fica definido que:

*"Os serviços de limpeza urbana da cidade de Maceió serão regidos pelas disposições contidas neste Código, e explorados pela Superintendência Municipal de Limpeza Urbana de Maceió - SLUM, autarquia municipal dotada de personalidade jurídica de Direito Público, patrimônio e receita próprios, com autonomia financeira, administrativa e técnica, competindo-lhe executar, manter e operar os serviços integrantes ou relacionados com sua atividade fim, bem como comercializar os produtos e subprodutos do lixo."*

Entretanto, a SLUM não dispõe de receita própria, nem autonomia financeira. O valor arrecadado com taxa de lixo no IPTU (Imposto Predial e Territorial Urbano), recolhido pela Secretaria de Economia, custeia cerca de 10% dos custos de serviços de limpeza urbana.

No quadro a seguir são apresentados os prestadores de serviços do município de Maceió que realizam atividades relacionadas à limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.



Validação:  
<https://www.maceio.al.leg.br/>

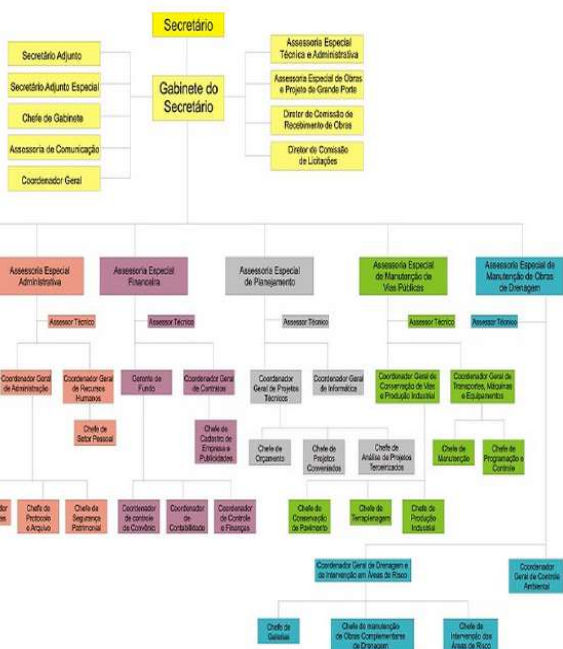


Figura 29. Organograma da SEMINFRA. Fonte: Site da Prefeitura Municipal de Maceió.

| Legislação  | Descrição   |
|---|---|
| Lei Nº 9.433<br>08 de janeiro de 1997               | Institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.  |
| Lei Nº 9.795<br>27 de abril de 1999                 | Altera a Lei Nº 7.802, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propagação comercial, a utilização, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins e dá outras providências.   |
| Lei Nº 9.974<br>06 de junho de 2000                 | Dispõe sobre o Estatuto das Cidades, que estabelece as normas de ordem pública e de interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.   |
| Lei Nº 10.257<br>10 de julho de 2001                | Regulamenta a Lei Nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propagação comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. |
| Decreto Nº 4.074<br>04 de janeiro de 2002           | Promulga a Emenda ao Anexo I e Adoção dos Anexos VIII e IX à Convenção de Basileia sobre o Controle do Movimento Transfronteiriço de Resíduos Perigosos e seu Depósito  |
| Decreto Nº 4.581<br>27 de janeiro de 2003           | Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.  |
| Lei Nº 11.107<br>06 de abril de 2005                | Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação e Interesse Social - SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação e Interesse Social - FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS.   |
| Lei Nº 11.124<br>16 de junho de 2005                | Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis.   |
| Decreto Nº 5.940<br>25 de outubro de 2006           | Estabelece diretrizes nacionais para saneamento básico e dá outras providências.  |
| Lei Nº 11.445<br>05 de janeiro de 2007              | Regulamenta a Lei Federal Nº 11.445 de 2007.  |
| Decreto Nº 7.217<br>21 de junho de 2010             | Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.  |
| Lei Nº 12.305<br>02 de agosto de 2010               | Regulamenta a Lei Federal Nº 12.305 de 2010.  |
| Decreto Nº 7.404<br>23 de dezembro de 2010          | Institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento, e dá outras providências.  |
| Decreto Nº 7.405<br>23 de dezembro de 2010          | Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.  |
| Resolução CONAMA Nº 2.914<br>12 de dezembro de 2011 | Regulamenta a concessão de crédito presumido do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI na aquisição de resíduos sólidos.   |
| Decreto Nº 7.619<br>21 de novembro de 2011          | Altera o Decreto Nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.  |
| Decreto Nº 8.211<br>21 de março de 2014             | Institui o Estatuto da Metrópole, altera a Lei Nº 10.257, de 10 de julho de 2001, e dá outras providências.   |
| Lei Nº 13.089 - Estatuto das Metrópoles             |   |

| Legislação            | Especificações |
|-----------------------|----------------|
| 12 de janeiro de 2015 |                |

Fonte: Elaborado pelos autores.

3.2.4.2. Legislação Estadual

Quadro 3. Legislação estadual aplicável aos sistemas de saneamento básico, desenvolvimento urbano, saúde e meio ambiente

| Legislação   | Especificações   |
|--|--|
| Lei Nº 2.491<br>1º de dezembro de 1962                 | Cria a Companhia Estadual de Saneamento de Alagoas (CASAL)   |
| Lei Nº 4.090<br>05 de dezembro de 1979                 | Dispõe sobre a proteção do Meio Ambiente no Estado de Alagoas.   |
| Lei Nº 4.633<br>14 de janeiro de 1985                  | Regula o transporte de cargas perigosas nas rodovias estaduais e dá outras providências.   |
| Lei Nº 4.682<br>17 de julho de 1985                    | Declara protegidas as Áreas com vegetação de Mangue no Estado de Alagoas e dá outras providências.   |
| Lei Nº 4.686<br>05 de setembro de 1985                 | Estabelece medidas de Proteção Ambiental na Área de Implantação do Polo Cloroquímico de Alagoas e dá outras providências.  |
| Lei Nº 4.986<br>16 de maio de 1988                     | Cria o Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas - IMA e adota outras providências.  |
| Lei Nº 5.017<br>20 de outubro de 1988                  | Proíbe a instalação de usina nuclear, derivados e similares, a guarda de lixo atômico e de química letal no Estado de Alagoas e dá outras providências.  |
| Lei Nº 5.965<br>10 de novembro de 1997                 | Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Estadual de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos e dá outras providências.   |
| Lei Nº 6.267<br>20 de setembro de 2001                 | Institui a agência reguladora de serviços públicos do Estado de Alagoas - ARSAL, e dá outras providências.   |
| Lei Delegada Nº 19<br>02 de abril de 2003              | Altera dispositivos da Lei Nº 6.267, de 20 de setembro de 2001, que institui a Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Alagoas - ARSAL, e dá outras providências.   |
| Lei Nº 6.972<br>07 de agosto de 2008                   | Dispõe sobre o programa de parceria público-privada - Programa PPP/AL e dá outras providências.  |
| Lei Nº 7.081<br>30 de julho de 2009                    | Institui a Política Estadual de Saneamento básico, disciplina o consórcio público e o convenio de cooperação entre entes federados para autorizar a gestão associada de serviços públicos de saneamento básico, e dá outras providências.  |
| Lei Nº 7.151<br>05 de maio de 2010                     | Altera a Lei Estadual Nº 6.267 de 20 de setembro de 2001, e dispõe sobre dispositivos regulatórios complementares.   |
| Portaria SETEQ Nº 04<br>11 de fevereiro de 2014        | Comissão de acompanhamento do Projeto Juntos Catamaís.   |
| Lei Nº 7.653<br>24 de julho de 2014                    | Dispõe sobre as atividades pertinentes ao controle da poluição atmosférica, padrões e gestão da qualidade do ar, conforme específica e adota outras providências.  |
| Lei complementar de Nº 18<br>de 19 de novembro de 1998 | Dispõe sobre a criação da Região Metropolitana de Maceió - R.M.M e dá outras providências. Que diz em seu art. 1º "A Região Metropolitana de Maceió, é a unidade organizacional, geoeconômica, social e cultural constituída pelo agrupamento dos municípios de Barra de Santo Antônio; Barra de São Miguel; Coqueiro Seco; Maceió; Marechal Deodoro; Messias; Paripueira; Pilar; Rio Largo; Santa Luzia do Norte e Satuba, para integrar a organização, planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum". E explica o parágrafo único: "As funções |

Destacam-se entre os departamentos que compõem a SEMINFRA em relação direta com a drenagem urbana:

- Assessoria especial de obras e projetos de grande porte;
- Assessoria especial de obras de implantação;
- Assessoria especial de manutenção de vias públicas;
- Assessoria especial de manutenção de obras de drenagem:
  - Assessor técnico;
  - Coordenador geral de controle ambiental;
  - Coordenador geral de drenagem e intervenções de áreas de risco
    - Chefe de galerias;
    - Chefe de áreas de risco;
    - Chefe de manutenção de obras complementares de drenagem.

Pode-se afirmar que a gestão da drenagem urbana em Maceió carece de instrumento normativo de padronização dos serviços de planejamento, elaboração de projetos, fiscalização, operação e manutenção dos sistemas de forma integrada com o planejamento urbano.

3.2.4. Aspectos Legais

Levantamento e análise da legislação aplicável que defina as políticas federal, estadual, municipal e regional sobre o saneamento básico, o desenvolvimento urbano, a saúde e o meio ambiente (leis, decretos, políticas, resoluções e outros), e especificamente a Política Municipal de Saneamento tanto em vista sua atualização.

3.2.4.1. Legislação Federal

Quadro 2. Legislação federal aplicável aos sistemas de saneamento básico, desenvolvimento urbano, saúde e meio ambiente.

| Legislação                           | Especificações  |
|--------------------------------------|---|
| Constituição Federal.<br>Artigo 23   | "É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: (...) IX - promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico." Já em seu artigo 30, é expresso que: "compete aos Municípios: VII - prestar, com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, serviços de atendimento à saúde da população". IX - promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico." |
| Lei Nº 6.938<br>31 de agosto de 1981 | Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências.   |
| Lei Nº 7.802<br>11 de julho de 1989  | Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propagação comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências  |





| Legislação                                    | Especificações   |
|---|--|
|   | públicas de interesse comum, a que se refere o inciso V deste artigo, serão exercidas em campo de atuação, tais como: A captação, a adução, o tratamento e a distribuição de água potável (V). Ou ainda, como no VI – a coleta, o transporte, o tratamento e a destinação final dos esgotos sanitários...” |
| Lei complementar Nº 38<br>14 de junho de 2013 | Inserir Atalaia à Região Metropolitana de Maceió.  |
| Lei complementar Nº 40<br>17 de junho de 2014 | Inserir Murici à Região Metropolitana de Maceió.   |
| Lei Nº 7.749<br>13 de outubro de 2015         | Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e Inclusão Produtiva, e dá outras providências.   |

Fonte: Elaborado pelos autores.

3.2.4.3. Legislação Municipal

Quadro4. Legislação municipal aplicável aos sistemas de saneamento básico, desenvolvimento urbano, saúde e meio ambiente

| Legislação                              | Especificações  |
|---|---|
| Lei Nº 3.538<br>23 de dezembro de 1985  | Altera o Código de Posturas de Maceió instituída pela Lei Nº 2.585 de 08 de junho de 1979.  |
| Lei Nº 4.227<br>29 de julho de 1993     | Código Sanitário da cidade de Maceió.   |
| Lei Nº 4.301<br>14 de abril de 1994     | Institui o código de limpeza urbana do município de Maceió, suas infrações, multas e dá outras providências.  |
| Lei Nº 4.486<br>28 de fevereiro de 1996 | Dispõe sobre o Código Tributário do Município de Maceió e dá outras providências.   |
| Lei Nº 4.548<br>21 de novembro de 1996  | Institui o Código Municipal de Meio Ambiente e dispõe sobre a Administração do uso dos recursos ambientais, da proteção da Qualidade do meio ambiente, do controle das fontes poluidoras da Ordenação do uso do solo do território do município de Maceió, de Forma a garantir o desenvolvimento sustentável. 6 |
| Lei Nº 4.645<br>27 de outubro de 1997   | Dispõe sobre o controle da potabilidade da água armazenada em laboratórios bem como a sua limpeza e conservação e dá outras providências.   |
| Lei Nº 4.693<br>09 de janeiro de 1998   | Dispõe o Fundo Municipal de Proteção e Exploração aos Recursos Hídricos – FEMPERH e dá outras providências.   |
| Lei Nº 4.710<br>07 de maio de 1998      | Cria o Fundo Municipal de Habitação da Secretaria Municipal de Habitação.   |
| Lei Nº 4.844<br>30 de junho de 1999     | Define uma política para zelar pela balneabilidade das praias de Maceió e dá outras providências.   |
| Lei Nº 5.061<br>06 de julho de 2000     | Dispõe sobre o descarte de lâmpadas fluorescentes, baterias de telefone celular, pilhas de mercúrio metálico e demais artefatos que contenham metais pesados em lixo doméstico ou comercial.  |
| Lei Nº 5.118<br>31 de dezembro de 2000  | Altera a Lei Nº 4575, de 27 de dezembro de 1996, que dispõe sobre a organização administrativa da prefeitura municipal de Maceió e dos órgãos e entidades que compõem sua estrutura organizacional e dá   |

6 Lei Nº 4.486, de 28 de fevereiro de 1996 - Com as alterações introduzidas pelas Leis Nº 5.677, de 11 de janeiro de 2008; n° 5.837, de 15 de outubro de 2009 e Nº 5.869, de 23 de dezembro de 2009.  
6 Alterada pelas Leis Nº 5.118, de 31 de dezembro de 2000; Nº 5125, de 23 de abril de 2001; Nº 5472, de 08 de novembro de 2005.

| Legislação                              | Especificações   |
|---|--|
|   | outras providências.   |
| Decreto Nº 6.088<br>09 de maio de 2001  | Dispõe sobre as competências e a estrutura organizacional da Superintendência de Limpeza Urbana de Maceió – SLUM e adota providências correlatas.  |
| Lei Nº 5.239<br>07 de novembro de 2002  | Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento. No Artigo 1º da referida Lei, fica definido que a Política tem a finalidade de: "assegurar a proteção, a saúde da população e a salubridade do meio ambiente urbano e rural, além de disciplinar o planejamento e a execução das ações, obras e serviços de saneamento do município de Maceió". Ainda, conforme Artigo 6 da referida Lei, a Política Municipal de Saneamento orientar-se-á pelos seguintes princípios: "I - O ambiente salubre, indispensável à segurança sanitária e à melhoria da qualidade de vida, é direito de todos, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de assegurá-la. II - Do primado da prevenção de doenças sobre o seu tratamento. III - De participação efetiva da sociedade, por meio de suas entidades representativas, na formulação de políticas, no planejamento e controle de serviços e obras de saneamento, nos processos de decisão e fiscalização sobre custos, qualidade dos serviços, prioridades financeiras e planos de investimentos. IV - De subordinação das ações de saneamento básico ao interesse público, de forma a cumprir sua função social". A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico obedece às exigências do novo contexto institucional vigente, decorrente da edição da Lei Federal Nº 11.107/2005 - Lei dos Consórcios Públicos, Lei Federal Nº 11.445/2007 - Política Nacional de Saneamento Básico, Lei Federal Nº 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e Lei Estadual nº 7.081/2009. |
| Lei Nº 5.244<br>11 de novembro de 2002  | Dispõe sobre a criação de título "Amigo do meio ambiente e amigo de Maceió" para as empresas que mais investem em reciclagem e coleta seletiva de lixo.  |
| Lei Nº 5.412<br>21 de dezembro de 2004  | Autoriza a concessão de serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário à Companhia de Abastecimento de Água e Saneamento do estado de Alagoas – CASAL e dá outras providências.  |
| Lei Nº 5.418<br>22 de dezembro de 2004. | Estabelece as diretrizes para elaboração do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município de Maceió e dá outras providências.   |
| Lei Nº 5.486<br>30 de dezembro de 2005  | Institui o Plano Diretor do município de Maceió, estabelece diretrizes gerais de Política de Desenvolvimento Urbano e dá outras providências.7   |
| Lei Nº 5.498<br>04 de janeiro de 2006   | Dispõe sobre a reciclagem e utilização de material reciclado, no âmbito da Administração Pública e dá outras providências  |
| Lei Nº 5.507<br>31 de janeiro de 2006   | Institui o projeto "Tudo Limpo" e dá outras providências.  |
| Lei Nº 5.593<br>08 de fevereiro de 2007 | Institui o Código de Urbanismo e Edificações do Município de Maceió, estabelece o zoneamento da cidade de acordo com os parâmetros de macrozoneamento do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (Lei Nº 5.486 de 30 de dezembro de 2005) e dá outras providências.  |
| Lei Nº 5.623<br>26 de julho de 2007     | Autoriza o chefe do executivo a conceder os serviços relativos ao tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município de Maceió.   |

7 Modificada pelas Leis Nº5528, de 06 de abril de 2006 e Nº 5593, de 08 de fevereiro de 2007.

| Legislação                                  | Especificações  |
|---|---|
| Lei Nº 5.632<br>05 de setembro de 2007      | Dispõe sobre a fiscalização de garrafas plásticas de 1,5 litro e dá outras providências.  |
| Lei Nº 5.648<br>23 de novembro de 2007      | Alterou a Lei Nº 4.301 de 14 de abril de 1994. Confere prerrogativas fiscalizadoras à Superintendência de Limpeza Urbana do município de Maceió – SLUM e adota outras providências.   |
| Lei Nº 5.712<br>21 de julho de 2008         | Dispõe sobre o Transporte de Entulhos no Município de Maceió.   |
| Lei Nº 5.713<br>21 de julho de 2008         | Dispõe sobre a verificação e divulgação da condição de potabilidade da água distribuída à população de Maceió e dá outras providências.   |
| Lei Nº 5.745<br>24 de dezembro de 2008      | Dispõe sobre a instituição das Unidades de Conservação do Município de Maceió e dá outras providências.   |
| Lei Nº 5.821<br>5 de agosto de 2009         | Dispõe sobre a instalação de hidrômetros individuais em condomínios ou quaisquer outros imóveis que se caracterizem pela pluralidade de unidade de consumo, visando ao controle e a redução do consumo de água e dá outras providências.  |
| Lei Nº 5.903<br>03 de maio de 2010          | Cria a Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Município de Maceió (ARSMAC) e dar outras providências.   |
| Lei Nº 5.924<br>22 de setembro de 2010      | Estabelece Normas para a reciclagem, individuais e coleta seletiva no Município de Maceió e dá outras providências.   |
| Lei Nº 6.049<br>02 de janeiro de 2001       | Dispõe sobre a estrutura da Secretaria Municipal de Construção da Infraestrutura  |
| Lei Nº 6.107<br>23 de janeiro de 2012       | Disciplina o uso de caçambas estacionárias coletoras de entulhos nas vias públicas e dá outras providências.  |
| Lei Nº 6.108<br>23 de janeiro de 2012       | Disciplina o abastecimento suplementar de água por meio de carro-pipa no Município de Maceió e dá outras providências.  |
| Lei Nº 6.149<br>27 de junho de 2012         | Institui o Dia Municipal do Meio Ambiente.  |
| Lei Nº 6.365<br>12 de março de 2015         | Dispõe sobre a aplicação de multa ao cidadão que for flagrado jogando lixo nos logradouros públicos fora dos equipamentos destinados para este fim e dá outras providências.  |
| Lei Nº 6.382<br>09 de abril de 2015         | Autoriza o poder executivo a implantar o sistema de coleta seletiva de lixo e a pré-seleção de materiais para apresentação a coleta seletiva de lixo nas residências, individuais, condomínios residenciais, condomínios comerciais, nos estabelecimentos comerciais, industriais, e órgãos públicos federais, estaduais e municipais no âmbito do município de Maceió, Alagoas e dá outras providências. |
| Lei Nº 6.421<br>04 de maio de 2015          | Dispõe sobre a obrigatoriedade de implantação de coletores de chorume em caminhões de lixo no âmbito do município de Maceió.  |
| Lei Nº 6.516<br>15 de dezembro de 2015      | Altera a Lei Municipal Nº 5.903/2010, que trata da Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Município de Maceió (ARSMAC) e dá outras providências.  |
|   | OUTRAS LEGISLAÇÕES  |
| Legislação                                  | Especificações  |
| Decreto Nº 6.049<br>02 de janeiro de 2001   | Dispõe sobre a estrutura da secretaria Municipal da Construção da Infraestrutura.   |
| Decreto Nº 6.108<br>24 de maio de 2001      | Dispõe sobre as competências e a estrutura organizacional da Secretaria Municipal de Habitação Popular e Saneamento.  |
| Decreto Nº 6.211<br>06 de fevereiro de 2002 | Regulamenta o credenciamento de empresas que operam com remoção de entulhos e coleta de lixo sólido comercial acima de 100 litros e industrial acima de 500 litros na cidade de Maceió, estabelecendo outras providências.  |
| Decreto Nº 6.834<br>20 de maio de 2008      | Designa a entidade de regulação e fiscalização da concessão da prestação dos serviços públicos de tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município de Maceió e dá outras   |

| Legislação                              | Especificações  |
|---|---|
|   | providências.   |
| Decreto Nº 6.835<br>20 de maio de 2008  | Dispõe sobre a concorrência pública para a concessão da prestação de serviços públicos de tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município de Maceió, incluindo a recuperação da área degradada do Vazadouro de Cruz das Almas, além do desenvolvimento de outras fontes de receitas alternativas, complementares, acessórias e/ou de projetos associados. |
| Decreto Nº 6.837<br>27 de maio de 2008  | Declara de interesse social a primeira fase (áreas de 1 a 5) do Projeto de Urbanização Integrada do Vale do Reginaldo, consistente nos projetos habitacionais que menciona, aprova seu projeto urbano e edificações e dá outras providências.   |
| Portaria Nº 001<br>19 de agosto de 2015 | Cria o Grupo de Trabalho para a revisão do Código Municipal de Limpeza Urbana.  |

Fonte: Elaborado pelos autores.

## 3.3. Situação Econômico-Financeira dos Serviços de Saneamento Básico e do Município de Maceió

A análise da capacidade financeira da Prefeitura de Maceió foi feita a partir de dados orçamentários obtidos no site do Tesouro Nacional e teve como base o ano de 2014. Os indicadores que definem a Capacidade de Pagamento da Prefeitura de Maceió estão apresentados na sequência com as respectivas análises.

A situação orçamentária do Município em 2014, situação recente, viabiliza a captação de recursos externos, visando a cumprir metas de governo, principalmente atendendo os projetos de planejamento estratégico, cuja implantação requer volumes de grande monta.

Na análise específica para implementação das ações do Plano Municipal de Saneamento Básico que são de responsabilidade da Administração Municipal, como os serviços de drenagem e coleta/disposição final e reciclagem do lixo, utilizaram-se os recentes levantamentos contábeis da Administração Municipal. Esses levantamentos retratam a situação financeira do Município no último ano e possibilita empréstimos a contratar para investir em projetos de saneamento.

Cabe destacar que projeções financeiras serão apresentadas nas fases seguintes de elaboração do PMSB. Na sequência são apresentadas algumas das conclusões sobre a situação financeira do Município, pertinentes para a análise desejada.

## 3.3.1. Análise da Execução Orçamentária

A partir do comportamento da receita e da despesa através do resultado orçamentário, verifica-se que o Município apresentou um déficit em suas contas, em



2014, de -R\$ 35,646 milhões, o que representou 2,11% de sua receita arrecadada, sendo importante destacar que foi considerado os restos a pagar no ano seguinte.

Consideradas as receitas e despesas, constata-se que o Município apresenta resultado final negativo de suas contas.

Os gastos com pessoal, maior item de despesa da Administração Municipal, estão em torno de 56,3% da receita corrente, enquanto o comprometimento das garantias com encargos e amortizações se situa em torno de 0,3%, considerando como garantias para operações de crédito. As receitas das operações de Transferências Correntes com 63,4% e Receita dos Tributos Municipais que representam 23,3% das receitas correntes, garantias amplamente contempladas na legislação.

Quando se analisa a situação financeira do Município nos 3 últimos anos, é observado que a Administração Municipal vem acumulando uma situação deficitária que corresponde em média 3% das receitas correntes, isto quer dizer que com um aumento das receitas, dessa ordem, e mantendo as despesas a valor corrente, o Município irá encontrar seu equilíbrio, ou fazendo simultaneamente, um aumento das receitas com uma redução de custos, que contribui a um aumento real de menor impacto nas despesas da sociedade.

Como se observa, as receitas correntes tiveram aumento de grande significado no período de 2014/2013, quando comparado com o período de 2013/2012. Os componentes que tiveram maior participação na situação das receitas do Município foram o ISS, em termos absolutos (+/- R\$20 milhões) e, relativos, o IRRF, passando de um acréscimo de 13,3% no período anterior contra 19,55% em 2014/2013, outro setor que avançou foi "Outras Receitas Correntes" que passou de 10,61% (2013/2012) para 27,08% (2014/2013).

No item despesas, observa-se que houve um aumento excessivo no subitem "Pessoal e Encargos Sociais" no período de 2014/2013 com 17,61%, na medida em que o índice de inflação calculado pelo IBGE (INPC) no período de 2014 foi de 6,22%. Também se destaca o item "Outras Despesas Correntes" que em termos absolutos passou dos R\$ 100 milhões no período de 2014/2013 e justifica-se pelo fato de que havia um "Restos a Pagar" de aproximadamente 73 milhões em 2013 e que foi liquidado em 2014, enquanto que no período de 2013/2012 foi de redução em -R\$ 26 milhões, mostrando o esforço para redução de custos nesta rubrica, com

repercussões positivas no conjunto das contas públicas. Esta análise pode ser visualizada no resumo da situação orçamentária no Quadro 5.

Quadro 5. Resumo da Execução Orçam

| Discriminação                                 | 2013                   | 2014                   | 2015                   |
|---|------------------------|------------------------|------------------------|
| <b>Receitas Orçamentárias</b>                 | <b>1.499.584.013,9</b> | <b>1.584.564.767,2</b> | <b>1.822.326.284,4</b> |
| <b>Correntes</b>                              | <b>310.238.235,9</b>   | <b>341.782.812,6</b>   | <b>393.770.073,8</b>   |
| Tributárias                                   | 63.353.396,0           | 70.745.178,0           | 79.567.286,3           |
| IPTU  | 131.365.919,2          | 146.525.291,3          | 165.598.592,2          |
| ISS   | 27.670.507,1           | 27.878.947,6           | 34.082.309,3           |
| IRRF  | 48.965.525,7           | 55.495.647,9           | 66.342.838,0           |
| Taxas   | 38.882.887,9           | 41.137.747,9           | 48.179.048,0           |
| Contribuições                                 | 69.414.617,4           | 75.770.893,4           | 94.290.910,8           |
| Patrimonial                                   | 40.841.477,7           | 19.979.010,8           | 55.578.594,0           |
| Agropecuária                                  | -                      | -                      | -                      |
| Serviços                                      | 6.258,3                | 12.975,3               | 17.292,3               |
| Transferências Correntes                      | 1.026.605.321,9        | 1.088.971.401,8        | 1.204.899.575,4        |
| Transf. Corrente Intergov.                    | 607.000.706,0          | 1.088.971.401,8        | 1.204.899.575,4        |
| Transf. Corrente Instituições Privadas        | -                      | -                      | -                      |
| Transf. Pessoas                               | -                      | -                      | -                      |
| Outras Transferências Correntes               | 419.604.615,9          | -                      | -                      |
| Outras Receitas Correntes                     | 52.478.102,7           | 58.047.673,4           | 73.769.838,1           |
| Multas e Juros de Mora                        | 19.694.764,6           | 14.007.703,9           | 18.537.354,2           |
| Indenizações e Restituições                   | 4.644.411,5            | 12.339.712,6           | 15.743.829,6           |
| Receitas da Dívida Ativa                      | 24.938.075,7           | 27.897.667,8           | 39.028.646,1           |
| Receitas Diversas                             | 3.220.851,0            | 3.802.589,1            | 460.008,3              |
| <b>Capital</b>                                | <b>16.321.391,7</b>    | <b>9.755.339,2</b>     | <b>21.048.639,2</b>    |
| Operações de Crédito                          | 6.462.139,0            | -                      | -                      |
| Alienação de Bens                             | -                      | -                      | -                      |
| Amortização de Empréstimos                    | -                      | -                      | -                      |
| Transferências de Capital (União/Estado)      | 7.528.928,6            | 7.346.308,6            | 9.887.088,1            |
| Transferências de Convênios - Rec Capital     | -                      | -                      | 8.707.154,3            |
| Outras Receitas                               | 2.330.324,2            | 2.409.030,6            | 2.454.396,9            |
| <b>Deduções da Receita Corrente</b>           | <b>118.675.932,2</b>   | <b>127.212.608,9</b>   | <b>135.479.025,8</b>   |
| Outras Deduções das Receitas                  | 297.886,2              | -                      | -                      |
| Dedução das Receitas Para Formação do FUNDEF  | 118.378.046,0          | 127.212.608,9          | 135.479.025,8          |
| <b>Receitas Correntes Intra-Orçamentárias</b> | <b>85.034.474,2</b>    | <b>85.034.474,2</b>    | <b>120.489.174,3</b>   |
| <b>RECEITAS EXTRA-ORÇAMENTÁRIAS</b>           | <b>-</b>               | <b>-</b>               | <b>-</b>               |
| Mutação patrimonial                           | -                      | -                      | -                      |
| Receitas Extra orçamentária                   | -                      | -                      | -                      |
| <b>DESPESAS ORÇAMENTÁRIAS</b>                 | <b>1.530.192.465,5</b> | <b>1.619.057.684,3</b> | <b>1.864.031.846,7</b> |
| <b>Correntes</b>                              | <b>1.325.277.053,3</b> | <b>1.384.967.764,3</b> | <b>1.628.886.982,0</b> |
| Pessoal e Encargos Sociais                    | 722.929.417,2          | 810.291.708,7          | 949.384.981,8          |
| Juros e Encargos da Dívida                    | 5.366.969,7            | 5.004.144,0            | 4.410.900,9            |
| Outras Despesas Correntes                     | 596.980.666,4          | 569.671.911,6          | 675.091.099,3          |
| <b>Capital</b>                                | <b>171.762.432,0</b>   | <b>34.951.340,3</b>    | <b>39.704.363,6</b>    |
| Investimentos                                 | 49.475.952,2           | 16.269.596,2           | 26.112.039,4           |
| Amortização da Dívida                         | 21.899.609,8           | 18.681.744,1           | 13.592.324,2           |
| Inversões Financeiras                         | 386.870,0              | -                      | -                      |
| <b>Despesas Intra-orçamentárias</b>           | <b>83.165.208,6</b>    | <b>65.994.172,2</b>    | <b>118.837.093,5</b>   |
| <b>Restos a pagar não processados</b>         | <b>49.987.771,6</b>    | <b>133.144.407,5</b>   | <b>76.603.407,6</b>    |
| <b>DESPESAS EXTRA-ORÇAMENTÁRIA</b>            | <b>-</b>               | <b>-</b>               | <b>-</b>               |
| Mutação do Patrimônio                         | -                      | -                      | -                      |
| Independente execução orçamentária            | -                      | -                      | -                      |
| <b>Saldo</b>                                  | <b>47.928.517,8</b>    | <b>66.915.712,6</b>    | <b>35.646.774,6</b>    |

Fonte: Secretaria Municipal de Economia.

## 3.3.2. Situação dos Econômico-Financeira da prestação dos Serviços de

## Saneamento

3.3.2.1. Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

Conforme apresentado no capítulo anterior, a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município de Maceió é realizado pela CASAL. Dessa forma, uma análise da situação econômica e financeira dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário deve ser realizado de maneira conjunta, sendo que essa nada mais é, do que uma análise da situação econômica e financeira da companhia prestadora desses serviços.

Nos itens a seguir é apresentado primeiramente uma descrição do sistema tarifário da CASAL, sua primordial fonte de receitas; e após uma análise dos indicadores econômicos e financeiros da companhia.

3.3.2.2. Sistema Tarifário da CASAL

A Agência Reguladora de Serviços Delegados (ARSER) possui a competência legal para regulação das tarifas praticadas pela CASAL, assim como os reajustes de tarifa. A última atualização das tarifas da CASAL entraram em vigor em junho de 2015, sendo a tarifa vigente apresentada no quadro a seguir.

Quadro 6. Tarifas praticadas pela CASAL

| CATEGORIA         | FAIXAS                                | TARIFA (R\$/m³)        |
|-------------------|---------------------------------------|------------------------|
| RESIDENCIAL       | Até 10m³                              | 3,46                   |
|                   | Excedente (m³):                       |                        |
|                   | 11 – 15                               | 6,61                   |
|                   | 16 – 20                               | 7,64                   |
|                   | 21 – 30                               | 8,17                   |
|                   | 31 – 40                               | 8,43                   |
|                   | 41 – 50                               | 8,54                   |
|                   | 51 – 90                               | 8,6                    |
|                   | 91 – 150                              | 8,65                   |
|                   | > 150                                 | 8,66                   |
| ÁGUA              | Até 10m³                              | 8                      |
|                   | COMERCIAL                             | 12,72                  |
|                   | INDUSTRIAL                            | 8,98                   |
| PÚBLICA           | Até 10m³                              | 16,41                  |
|                   | Excedente                             | 6,76                   |
| TARIFA SOCIAL (4) | Até 10m³                              | 17,35                  |
|                   | Até 10m³                              | 1,72 (50% TMR)         |
|                   | Excedente(m³)                         |                        |
|                   | 11 – 15                               | 3,30 (50% TR da faixa) |
| 16 – 20           | 3,81 (50% TR da faixa)                |                        |
| >20               | Aplicar a tarifa residencial da faixa |                        |



Validação:  
<https://www.maceio.al.leg.br/>

| DESTINAÇÃO DAS DESPESAS   |   |                       |                       |                       |
|---------------------------|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Despesas não operacionais | 3 |                       |                       |                       |
| <b>TOTAL</b>              |   | <b>318.652.739,65</b> | <b>354.796.765,19</b> | <b>389.172.837,72</b> |

Fonte: CASAL.

O que se observa diretamente no Quadro acima é que no ano de 2015 o gasto com pessoal que representou 27% do total das despesas. Só esta relação já mostra um grande descompasso gerencial em que estes custos deste item representam na estrutura de custo da Companhia.

Outro item das despesas que tem que ser avaliado e destacado é o das despesas financeiras, que em 2015 respondem por 20% das despesas. Como visto a participação de capital de terceiros é elevada, ou seja, o empreendimento como um todo não tem conseguido manter-se com capital próprio. Pode ter risco ou não, só a partir do conhecimento de todo o cenário da Companhia no que diz respeito às suas projeções de receita e despesas, pois também não se tem conhecimento dos planos de financiamento realizados, se são compensáveis comparando com o custo do dinheiro do caixa (Capital Próprio). Para esclarecimento os itens que compõem as despesas financeiras da CASAL são da seguinte ordem:

- Despesas financeiras
- Encargos financeiros de dívidas com fornecedores;
- Encargos financeiros de dívidas com empréstimos e financiamentos;
- Encargos de dívida com parcelamento da FUNCASAL;
- Encargos de dívida com parcelamento da CEAL;
- Encargos da dívida quitada em atraso junto a SABESP;
- Encargos de tributos e contribuições sociais em atraso.

Pelo que se observa estes tipos de despesas financeiras não são recomendáveis, pois quase a totalidade são firmados junto a empresas públicas que seguem a mesma política de cobrança de encargos financeiros da Companhia. Ou seja, tem um alto custo do capital emprestado.

Além das despesas com pessoal outro item de igual importância é o gasto com serviços de terceiros que responde por 35% da despesa total verificada em 2015, onde se destacam os principais:

- Serviços Conservação e Manutenção de Sistema;
- Serviços Conservação Reposição de Outros Bens;
- Serviços Limpeza Higiene e Vigilância;
- Serviços Técnicos Profissionais Pessoa Jurídica;
- Serviços de Processamento de Dados;
- Serviços Leitura de Hidrômetros e Entrega de Contas;
- Energia Elétrica-Força;
- Locações de Bens Móveis;
- Serviços de Cortes e Religações;
- Publicidade e Propaganda e outros de menor expressão.

O diagnóstico apresentado destaca os tipos de sintomas mais graves, e os gastos com serviços de terceiros é elevado. Com certeza é recomendável a revisão de contratos e dos serviços. O crescimento é maior que o crescimento da receita e isto é preocupante para qualquer possibilidade de reequilíbrio no futuro.

Para a verificação da situação financeira foi calculado o resultado para cada um dos anos observados e indicado superávit ou déficit financeiro. Esta informação é apresentada no Quadro a seguir:

Quadro 9. Despesas CASAL Alagoas.

| BALANÇO FINANCEIRO | Resultado Anual (R\$) |                |                |
|--------------------|-----------------------|----------------|----------------|
|                    | 2013                  | 2014           | 2015           |
| Resultado          | -49.107.884,79        | -53.800.179,90 | -23.553.170,68 |

Fonte: CASAL.

A partir das informações do Quadro acima percebe-se uma redução do déficit financeiro da CASAL de 2014 para 2015. Contudo, a situação de déficit repetida nos últimos anos é um indicador que gera preocupação.

| CATEGORIA        | FAIXAS<br>Até 10m³<br>Excedente | TARIFA (R\$/m³)                      |
|------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
|                  |                                 | 1,88<br>6,35 (50% x TEC)             |
| ÁGUA BRUTA (3)   |                                 |                                      |
| CARRO PIPA       | Qualquer consumo                | 8,00 = (TMC)                         |
| FILANTRÓPICA (7) | Qualquer consumo                | 1,39 = (40,0% x TMR)                 |
| ESGOTO           | TODAS                           | 30, 80 OU 100% sobre o valor da água |

TR - Tarifa Residencial. TMR - Tarifa Mínima Residencial. TEC - Tarifa Excedente Comercial. TMC - Tarifa Mínima Comercial. Fonte: CASAL

### 3.3.2.3. Indicadores Econômicos e Financeiros dos Serviços de Água e Esgoto

Os indicadores econômico-financeiros são aqueles produzidos para medir a eficiência contábil do sistema existente. Como a cobrança pelos serviços de água e esgotos são cobrados conjuntamente na mesma fatura, torna-se difícil muitas vezes a análise separada dos desempenhos econômicos dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Como também é necessária uma análise detalhada dos dados da CASAL para dissociar os dados representativos de Maceió, daqueles indicativos do desempenho global da companhia no estado de Alagoas.

Tendo isso em vista, são apresentados primeiramente os dados de receitas da CASAL em todo o estado de Alagoas, para uma posterior análise do cenário da companhia em Maceió.

Quadro 7. Receitas CASAL Alagoas.

| DESTINAÇÃO DAS RECEITAS                     | Receita por Ano (R\$) |                   |                |
|---|-----------------------|-------------------|----------------|
|   | 2013                  | 2014              | 2015           |
| Receitas de abastecimento de água           | 231.340.833,28        | 2.589.779.051,60  | 342.316.294,25 |
| Tarifa residencial                          | 179.056.369,52        | 197.610.714,35    | 230.300.562,84 |
| Tarifa comercial                            | 22.324.147,65         | 32.999.373,57     | 29.609.927,26  |
| Tarifa industrial                           | 4.407.717,00          | 4.920.488,08      | 5.338.178,39   |
| Tarifa rural                                | 0,00                  | 0,00              | 3.217,01       |
| Tarifa de órgãos públicos                   | 25.552.599,11         | 2.354.248.475,60  | 77.064.408,75  |
| Indiretas da venda                          | 17.841.682,24         | 27.701.286,38     | 24.215.667,44  |
| (-) Deduções da receita bruta - água        | -38.298.349,91        | -2.386.508.497,47 | -91.602.525,92 |
| (-) Outras deduções da receita bruta - água | -1.854.635,04         | -2.251.188,66     | -3.123.315,22  |
| Receitas de coleta de esgotos               | 52.165.681,66         | 437.538.331,30    | 68.176.365,60  |
| Tarifa residencial                          | 34.305.747,12         | 39.881.931,54     | 47.428.880,64  |
| Tarifa comercial                            | 13.754.557,19         | 13.955.279,20     | 14.939.965,91  |

| DESTINAÇÃO DAS RECEITAS                | Receita por Ano (R\$) |                       |                       |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|  | 2013                  | 2014                  | 2015                  |
| Tarifa industrial                      | 900.830,84            | 1.194.533,02          | 1.200.521,11          |
| Tarifa de órgãos públicos              | 2.739.365,58          | 381.415.765,26        | 2.750.941,12          |
| Indiretas da coleta                    | 465.180,93            | 1.090.822,28          | 1.856.056,82          |
| (-) Deduções da receita bruta - esgoto | -9.945.266,61         | -389.083.618,00       | -10.362.021,10        |
| Outras receitas operacionais           | 66.292,39             | 54.814,88             | 26.878,08             |
| Receitas financeiras                   | 12.068.674,74         | 12.874.775,69         | 15.689.653,94         |
| Outras receitas                        | 6.159.942,11          | 10.891.629,57         | 20.282.669,97         |
| <b>TOTAL</b>                           | <b>269.544.854,86</b> | <b>300.996.585,29</b> | <b>365.619.667,04</b> |

Fonte: CASAL.

Percebe-se um aumento de receita significativo nos últimos anos. As receitas cresceram no período observado 35,6% enquanto o IGP-M - Índ. Geral de Preços do Mercado foi de 20,3%, este aumento não representa apenas a correção monetária das tarifas, mas um aumento real no período superior a 15%.

Para uma avaliação discriminada das despesas da Companhia foram solicitados os dados de forma separada para a CASAL. No Quadro a seguir constam as despesas de 2013 a 2015 discriminadas entre tipos de despesas, mas com valor calculado para todo o estado de Alagoas.

Quadro 8. Despesas CASAL Alagoas.

| DESTINAÇÃO DAS DESPESAS                | Despesa por Ano (R\$) |                |                |
|--|-----------------------|----------------|----------------|
|  | 2013                  | 2014           | 2015           |
| Salários, ordenados e benefícios       | 62.914.461,69         | 70.026.873,87  | 81.549.656,59  |
| Encargos sociais                       | 20.513.808,51         | 23.412.362,20  | 26.956.378,14  |
| Rescisões                              | 3.783.368,17          | 4.058.078,52   | 3.704.094,87   |
| Despesas com material                  | 7.642.519,31          | 7.420.775,37   | 6.652.310,56   |
| Serviços de terceiros                  | 101.490.383,67        | 123.243.526,88 | 122.844.243,98 |
| Despesas gerais                        | 1.684.711,60          | 2.005.048,33   | 1.564.000,90   |
| Depreciações, amortizações e provisões | 13.599.132,05         | 11.406.759,38  | 5.355.047,87   |
| Perdas de crédito                      | 25.476.558,57         | 25.840.315,58  | 27.321.657,95  |
| Despesas comerciais                    | 4.504.887,47          | 5.472.187,58   | 5.443.272,58   |
| Despesas fiscais                       | 11.509.119,97         | 13.373.353,39  | 20.202.520,15  |
| Outras despesas operacionais           | 2.568,48              | 10.698,90      | 24.937,98      |
| Despesas financeiras                   | 61.651.806,43         | 67.911.712,89  | 77.914.390,58  |

Após a avaliação dos dados econômicos da CASAL no estado de Alagoas foi realizada a avaliação dos mesmos indicadores apenas no contexto dos serviços prestados em Maceió. A receita anual da Companhia em Maceió é apresentada no Quadro a seguir:

Quadro 10. Receitas CASAL Maceió.

| DESTINAÇÃO DAS RECEITAS                     | Receita por Ano (R\$) |                       |                       |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|   | 2013                  | 2014                  | 2015                  |
| Receitas de abastecimento de água           | 117.617.176,48        | 704.921.843,71        | 191.270.924,08        |
| Tarifa residencial                          | 85.073.023,80         | 98.813.261,60         | 104.676.696,50        |
| Tarifa comercial                            | 15.815.325,72         | 19.244.940,15         | 20.361.406,46         |
| Tarifa industrial                           | 2.829.005,24          | 3.344.833,81          | 3.396.693,68          |
| Tarifa rural                                | 0,00                  | 0,00                  | 0,00                  |
| Tarifa de órgãos públicos                   | 13.899.821,72         | 583.518.808,15        | 62.836.127,44         |
| Indiretas da venda                          | 12.574.013,05         | 21.621.207,35         | 12.218.880,59         |
| (-) Deduções da receita bruta - água        | -19.150.706,89        | -599.770.223,21       | -69.804.228,39        |
| (-) Outras deduções da receita bruta - água | -927.391,71           | -1.361.104,15         | -1.561.782,54         |
| Receitas de coleta de esgotos               | 49.896.842,58         | 415.384.744,93        | 64.194.420,47         |
| Tarifa residencial                          | 32.519.401,16         | 37.629.204,74         | 44.406.213,16         |
| Tarifa comercial                            | 13.534.454,58         | 13.689.626,79         | 14.561.860,48         |
| Tarifa industrial                           | 889.417,71            | 1.177.625,53          | 1.152.089,13          |
| Tarifa de órgãos públicos                   | 2.488.866,96          | 361.803.805,37        | 2.401.662,99          |
| Indiretas da coleta                         | 464.702,17            | 1.084.482,50          | 1.672.594,71          |
| (-) Deduções da receita bruta - esgoto      | -4.973.031,12         | -369.344.232,10       | -9.828.052,52         |
| Outras receitas operacionais                | 33.148,85             | 27.409,63             | 13.440,12             |
| Receitas financeiras                        | 6.103.101,05          | 6.238.456,00          | 7.845.454,56          |
| Outras receitas                             | 3.080.217,45          | 5.446.250,45          | 10.142.146,29         |
| <b>TOTAL</b>                                | <b>164.253.369,75</b> | <b>183.164.352,62</b> | <b>204.491.202,65</b> |

Fonte: CASAL.

A receita total da CASAL em Maceió correspondeu a 61% da receita total da Companhia nos anos de 2013 e 2014, diminuindo para 56% em 2015. A redução da dependência das receitas de Maceió pode ser vista como ponto positivo para a Companhia, uma vez que as receitas advindas da capital foram crescentes (acima do IGP-M).

As despesas da CASAL com o sistema operado em Maceió também foram avaliadas de forma discriminada. As despesas anuais da Companhia em Maceió são apresentadas no Quadro a seguir:

Quadro 11. Despesas CASAL em Maceió.

| DESTINAÇÃO DAS DESPESAS                | Despesa por Ano (R\$) |                       |                       |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|  | 2013                  | 2014                  | 2015                  |
| Salários, ordenados e benefícios       | 31.459.747,42         | 35.016.238,01         | 40.778.090,28         |
| Encargos sociais                       | 10.257.724,81         | 11.707.117,59         | 13.479.267,33         |
| Rescisões                              | 1.891.835,42          | 2.029.201,58          | 1.852.195,60          |
| Despesas com material                  | 3.670.536,35          | 3.710.684,52          | 3.326.421,37          |
| Serviços de terceiros                  | 50.749.251,45         | 59.014.024,12         | 59.096.486,62         |
| Despesas gerais                        | 842.423,19            | 1.002.604,37          | 782.063,01            |
| Depreciações, amortizações e provisões | 6.800.109,99          | 5.703.835,96          | 2.677.738,14          |
| Perdas de crédito                      | 12.739.298,35         | 12.921.191,40         | 13.661.921,84         |
| Despesas comerciais                    | 2.220.111,77          | 2.736.312,68          | 2.721.854,02          |
| Despesas fiscais                       | 5.755.020,35          | 7.142.414,04          | 10.251.274,14         |
| Outras despesas operacionais           | 1.284,34              | 10.698,90             | 12.469,99             |
| Despesas financeiras                   | 30.828.369,29         | 33.958.572,91         | 38.960.311,87         |
| Despesas não operacionais              | 1.939.862,04          | 307.560,75            | 4.820.548,40          |
| <b>TOTAL</b>                           | <b>159.155.574,77</b> | <b>175.260.456,84</b> | <b>192.420.642,60</b> |

Fonte: CASAL.

Para a verificação da situação financeira foi calculado o resultado para cada um dos anos observados e indicado superávit ou déficit financeiro. Esta informação é apresentada no Quadro a seguir:

Quadro 12. Despesas CASAL Maceió.

| BALANÇO FINANCEIRO | Resultado Anual (R\$) |              |               |
|--------------------|-----------------------|--------------|---------------|
|                    | 2013                  | 2014         | 2015          |
| Resultado          | 5.097.794,98          | 7.903.895,78 | 12.070.560,05 |

Fonte: CASAL.

Percebe-se que, diferentemente da situação apresentada para o contexto geral da Companhia, houve superávit nos últimos 3 anos para o sistema da CASAL operado em Maceió. Além disso o resultado positivo é crescente (crescimento de 136% nos últimos dois anos).

### 3.3.2.4. Capacidade de endividamento

A partir da situação financeira em 2014, dos dados básicos contábeis e financeiros da Prefeitura, foi realizada a análise da capacidade de endividamento do Município.

A Resolução Nº 43/2001 do Senado Federal estabelece as normas para realização de operações de créditos externos, onde o dispêndio anual máximo com

amortizações, juros e encargos da dívida líquida. A Prefeitura Municipal, em para novos dispêndios com a dívida.

Também cabe destacar os valores do limite máximo de endividamento que estão determinados através da Resolução Nº 43/2001 calculados através da multiplicação de 1,2 (um inteiro e dois avos) pela receita corrente líquida de 2014 de R\$1,595 bilhões, e que representam cerca de R\$1,914 bilhões para os próximos anos.

Quadro 13. Relação da Dívida e das Operações de Crédito em relação a Receita Total e Investimentos do Município

| Exercício            | 2014                 |
|----------------------|----------------------|
| Investimentos        | R\$ 26.112.039,41    |
| Operações de crédito | R\$ 21.048.639,24    |
| Relação (2/1)        | 80,6%                |
| Receita Total        | R\$ 1.686.847.258,62 |
| Serviço da Dívida    | R\$ 18.003.225,14    |
| Relação (2/1)        | 1,1%                 |

Fonte: Prefeitura de Maceió.

As análises são fortalecidas quando se constata as relações existentes entre as operações de crédito sobre os investimentos. Por outro lado, os investimentos realizados representam 1,55% do total da receita corrente, observando-se que a situação de 2014 demonstra uma folga considerável nas exigências de atendimento à comunidade com relação ao arrecadado.

Outra comparação de destaque é a que representa o estoque da dívida sobre a receita corrente. O que se pode observar é que o estoque da dívida não ultrapassa 1,5% do total das receitas correntes.

Ante o exposto é possível constatar a posição de dificuldade do Município com respeito à estabilidade de suas finanças, uma vez que foi observado:

- Déficit operacional no último ano, porém encontra indicadores satisfatórios com relação ao que estabelecem os critérios de elegibilidade financeira da administração pública.
- Que de acordo com os dados apresentados, a Prefeitura não apresenta uma situação aceitável para cobrir, novos compromissos do Plano de Saneamento Básico, dos serviços de Drenagem e Coleta, Transporte e Destinação Final de Resíduos Sólidos com capital próprio, para os próximos anos, a não ser que busque um equilíbrio financeiro, com aumento das receitas, haja vista que os compromissos fixos do Município são próximos a 90% (89,1%) das receitas correntes, restando 10,9% para investimentos, conforme se observou nas contas de 2014.

### 3.3.2.5. Necessidade de destinação de recursos orçamentários para a adequada prestação e manutenção dos serviços

Na presente análise foram consideradas as situações consolidadas dos últimos anos disponíveis nas fontes pesquisadas. Foi elaborada uma análise pontual de âmbito geral da sustentabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços de saneamento básico no atual cenário, a qual mostrou que tanto o Município como a concessionária de água e esgoto, segundo seus respectivos balanços financeiros, demonstram situação deficitária com - R\$ 35,6 milhões (Quadro 14) e - R\$-23,553 milhões respectivamente, montante que mostra o valor necessário para viabilizar a adequada prestação e manutenção dos serviços no atual cenário "Status-Quo". Para atingir tal objetivo deverá envolver uma proposta de nova política, assim como possíveis dotações do orçamento geral do Município e do Consórcio da PPP<sup>8</sup>, fontes de subvenção e financiamentos, incluindo, uma política tarifária mais adequada ao futuro do Município e do novo sistema, assim a repercussão na atual estrutura tarifária vigente.

Finalizando, nesta fase do diagnóstico foi constatada a necessidade de destinação de recursos orçamentários para viabilizar a adequada prestação e manutenção dos serviços que estão sendo prestados no atual momento. Como aqui não se faz uma citação específica por que tipo de serviço, a análise é geral. Pois o Município tem que atender também outras áreas como saúde, educação, segurança e outros, onde incluem resíduos sólidos e drenagem. Nesta análise, mostrou-se que a partir dos resultados dos balanços patrimoniais, a situação é deficitária, o Município necessita no mínimo daquele montante para atender suas demandas.

Na sequência (quadro a seguir) é apresentado de forma resumida os resultados da recente situação contábil do Município e CASAL a nível do Estado e da Unidade de

<sup>8</sup> Detalhes no Produto 2.5 – Situação do sistema de esgotamento sanitário.





Maceió, onde mostra que a possibilidade de prestar um serviço adequado a população é insuficiente ante seus resultados contábeis, só a unidade de negócio da CASAL de Maceió que registra superávit anual no ano de 2014 e pode sustentar um incremento de demanda. Na questão dos serviços com gestão municipal, onde incluem a drenagem e de resíduos sólidos, merecem ações e medidas que podem ser viabilizados com novas propostas do Plano e ajustes orçamentários.

Quadro 14. Situação Contábil do Município e Companhia CASAL, 2014.

| DISCRIMINAÇÃO DAS RECEITAS | ANOS               |                    |                  |
|----------------------------|--------------------|--------------------|------------------|
|                            | 2014               |                    |                  |
|                            | Município          | CASAL              |                  |
| ESTADO                     |                    | MACEÍO             |                  |
| <b>RESULTADO</b>           | <b>-35.646.775</b> | <b>-53.800.180</b> | <b>7.903.896</b> |

Fonte: CASAL e Secretaria Municipal de Economia de Maceió

### 3.3.3. Fontes de Financiamento

Esta etapa visou um trabalho de pesquisa e análise das várias fontes de financiamento existentes, tanto a nível nacional como internacional, para investimento, operação, manutenção e administração nos sistemas de saneamento básico no mercado demandante habilitado e legalizado. O que se propôs nesta fase foi conhecer e selecionar modelos e métodos de financiamento adotados, que tenham o propósito claro de uma remuneração dos custos a serem despendidos ou com subsídios cruzados.

A participação de capital de terceiros em determinados empreendimentos visa não só dar um aumento de capital nos investimentos, como alavancar os projetos com um plano de financiamento de longo prazo com condições (juros, carência, prazo, seguro e taxas de administração) que permitam a alavancagem do empreendimento.

### 3.4. Desenvolvimento Urbano e Habitação

Entende-se que o saneamento ambiental de Maceió esteja estreitamente relacionado com os aspectos urbanísticos e habitacionais do município.

O PMSB tem como premissa a necessidade de se utilizar as bacias hidrográficas como unidades de planejamento, conforme já abordado no tema drenagem das águas pluviais.

A Tabela 10 demonstra a correlação existente entre as bacias hidrográficas de planejamento de Maceió, os bairros e regiões administrativas.

Tabela 10. Bacias hidrográficas de planejamento de Maceió, Bairros e Regiões Administrativas.

| Bacia                     | Bairros   | Região Administrativa |
|---------------------------|---|-----------------------|
| Riacho Doce               | Benedito Bentes, Riacho Doce  | 6:8                   |
| Riacho do Silva           | Petrópolis, Chã da Jaqueira, Bebedouro, Chã de Bebedouro, Tabuleiro Martins, Santo Amaro, Jardim Petrópolis, Gruta da Lourdes, Pinheiro, Canaã, Santa Lucia, Mutange                                      | 3;4;7                 |
| Riacho Reginaldo          | Santa Lucia, Antares, Jardim Petrópolis, Canaã, Santo Amaro, Gruta da Lourdes, Barro Duro, Feitosa, Jacintinho, Mangabeiras, Jatiúca, Poço, Ponta da Terra, Jaraguá, Centro, Farol, Pitanguinha, Serraria | 4;5;3;2;1;6;7         |
| Sudoeste Oceano Atlântico | Pinheiro, Mutange, Pitanguinha, Bom Parto, Farol, Centro, Levada, Prado, Trapiche da Barra, Pontal da Barra, Ponta Grossa, Vergel do Lago   | 4;3;2                 |
| Riacho Águas De Ferro     | São Jorge, Feitosa, Jacintinho, Cruz das Almas, Jacarecica, Barro Duro  | 5;8                   |
| Rio Jacarecica            | São Jorge, Serraria, Barro Duro, Guaxuma, Antares, Benedito Bentes  | 6;5;8                 |
| Riacho Guaxuma            | Guaxuma, Benedito Bentes, Jacarecica  | 8;6                   |
| Riacho Garça Torta        | Benedito Bentes, Guaxuma, Garça Torta, Riacho Doce  | 8;6                   |
| Rio Meirim                | Ipioca, Pescaria, Riacho Doce   | 8                     |
| Tabuleiro dos Martins     | Cidade Universitária, Tabuleiro dos Martins, Benedito Bentes, Antares, Santos Dumont, Clima Bom, Santa Lucia, Santa Amélia  | 4;6;7                 |
| Oeste do Mundaú           | Santa Amélia, Fernão Velho, Clima Bom   | 4;7                   |
| Rio Pratagy               | Benedito Bentes, Riacho Doce, Área Rural  | Área rural; 6;8       |
| Rio Sapucaí               | Área Rural, Ipioca  | Área rural; 8         |
| Sudeste Oceano Atlântico  | Jacintinho, Mangabeiras, Jatiúca, Poço, Ponta Verde, Pejuçara, Jaraguá  | 1;5;8                 |
| Sul Oceano Atlântico      | Centro, Prado, Trapiche da Barra, Pontal da Barra   | 2;3                   |

Fonte: MJ Engenharia.

ATabela 11 apresenta valores percentuais de área impermeável, conforme Campana e Tucci (1994).

Tabela 11. Estimativa de área impermeável

| Bacia em Estudo   | Pop (t) | Pop (t) | Pop (t) | Pop (t) |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|
| Águas Férreas     | 41.908  | 5.428   | 77      | 41      |
| Garça Torta       | 22.883  | 11.051  | *       | *       |
| Guaxuma           | 3.037   | 2.906   | *       | *       |
| Jacarecica        | 61.971  | 26.211  | *       | *       |
| Meirim            | 4.641   | 163.762 | *       | *       |
| Oeste Mundaú      | 15.787  | 3.542   | 45      | 25      |
| Pratagy           | 12.577  | 76.398  | *       | *       |
| Reginaldo         | 184.533 | 24.704  | 75      | 40      |
| Riacho Doce       | 35.695  | 17.114  | *       | *       |
| Rio Mundaú        | 48.326  | 12.049  | 40      | 22      |
| Silva             | 93.637  | 12.817  | 73      | 40      |
| Sudeste Atlântico | 88.733  | 7.340   | 121     | 55      |
| Sudoeste          | 123.424 | 11.290  | 109     | 52      |
| Sul Atlântico     | 15.111  | 2.300   | 66      | 37      |
| Tabuleiro Martins | 179.941 | 40.840  | 44      | 25      |

Fonte: Adaptado de Campana e Tucci (1994).

Obs.: \* Valores muito baixos que induzem ao erro;

Esta análise deverá ser realizada com maior consistência, quando da elaboração do Plano Diretor de Drenagem, haja vista o desconhecimento da rede de drenagem existente, o que impede uma subdivisão correta, e melhor discretização das bacias, considerando um cadastro topográfico propriamente dito.

A crescente demanda em saneamento ambiental gerada pelo incremento das necessidades de atendimento por habitação e desenvolvimento urbano, pode acarretar ou acelerar o processo de degradação do meio ambiente.

A ocupação urbana inadequada e sem planejamento coloca em risco a qualidade ambiental e, conseqüentemente, a qualidade de vida da população.

Na prática esta degradação se dá pelo mau uso das características naturais do meio em que se instala o ambiente urbano, seja pela intervenção direta em APPs, ao longo de cursos d'água, nascentes, ou inda pelo descarte contínuo de resíduos sólidos e esgotos cloacais sem o devido tratamento.

As ocupações se dão mais em função do valor imobiliário, e considerando o maior resultado em termos de empreendimento, sem considerar as questões de convívio com o recurso hídrico, a qualidade de vida da população e sua sustentabilidade.

A "cidade de fato" e a "cidade planejada" são desconexas, e o planejamento urbano que deveria subsidiar o desenvolvimento sustentável da área já ocupada, atende aos interesses do capital, desconsiderando a sustentabilidade do ambiente urbano.

As áreas ainda não ocupadas devem considerar os leitos maiores dos cursos d'água para fins de planejamento de ocupação, já que eles têm seu papel natural de escoamento das águas adicionais em períodos de maior precipitação, devendo ser preservados juntamente com a mata ciliar.

O planejamento da ocupação urbana se dá em função da divisão de bairros, e regiões administrativas, desconsiderando as bacias de drenagem, ou bacias de contribuição como "unidade de planejamento" tanto para o PD como para o PMSB.

O PD incentiva a ocupação da Macrozona de Adensamento Controlado (planície costeira e os tabuleiros) mediante melhorias na infraestrutura, o que gera os seguintes conflitos:

- A infraestrutura (sistema viário, SAA, SES, drenagem) dos bairros da planície costeira é insuficiente, e o franco incremento da densidade habitacional compromete a sustentabilidade do saneamento ambiental dificultando a universalização dos serviços;
- Na área dos tabuleiros sugere-se:
  - Delimitação das áreas ainda não ocupadas:
    - Utilização de restrições de uso em termos de impermeabilização do solo;
    - Implantação de estruturas que privilegiem a infiltração e retenção de lâmina d'água;
    - Prioridade para revegetação para aumentar a interceptação e retenção da precipitação;
  - Nas áreas de ocupação consolidada:
    - Ações estruturais de implantação de dispositivos como valas de infiltração, trincheiras drenantes, cisternas, canais reservatórios, visando aumentar a taxa de infiltração, perdida com a impermeabilização oriunda da urbanização, bem como o reuso da água da chuva;
    - Priorizar implementação do SES para minimizar efeitos de contaminação hídrica.





A caracterização dos aspectos geoambientais e dos recursos hídricos foram abordados, e discutidos na escala de abrangência do município de Maceió, o qual é objeto de estudo do PMSB, e também de maneira mais sucinta por bacia hidrográfica. Para tanto, foram considerados os seguintes temas: clima, topografia, hidrologia, geologia, geomorfologia, hidrogeologia, declividade, pedologia, susceptibilidade à inundação, movimentos de massa, uso e ocupação do solo, direitos minerários e áreas de preservação permanente.

3.5.1. Clima

O clima de Maceió, segundo a classificação de Koppen é quente e úmido que corresponde ao tipo As'. Caracterizado por não apresentar grandes variações térmicas e precipitações concentradas entre o outono e inverno, especialmente entre os meses de abril e julho. A temperatura média mensal é de 25,4 °C. A máxima mensal atinge 29 °C e a mínima 22 °C. A umidade relativa do ar em média é de 78%. No verão, a máxima atinge 30 °C, podendo subir até 35 °C nos dias mais quentes, e as mínimas de 22 °C. No inverno, a máxima é de 27 °C, tendo alguns dias onde a temperatura não passa dos 23 °C. Já a mínima é de 21 °C, também com dias em que pode chegar a 17 °C na madrugada.

Segundo dados disponibilizados pela SEMARH, no município de Maceió estão instalados 12 pluviômetros. Na Tabela12 consta a localização de cada pluviômetro, em relação ao limite de bairros e de bacias.

Tabela12. Distribuição espacial dos pluviômetros no município de Maceió - AL. Fonte: SEMARH.

| Código do Pluviômetro | Latitude | Longitude | Bairro                | Bacia                                     |
|-----------------------|----------|-----------|-----------------------|---|
| 935068                | -35,778  | -9,696    | Trapiche da Barra     | Bacia de Drenagem Sul do Oceano Atlântico |
| 935077                | -35,743  | -9,649    | Bom parto             | Bacia Hidrográfica do Riacho do Silva     |
| 935065                | -35,735  | -9,641    | Farol                 | Bacia Hidrográfica do Riacho do Silva     |
| 935067                | -35,7379 | -9,6286   | Farol                 | Bacia Hidrográfica do Riacho do Silva     |
| 935076                | -35,748  | -9,6214   | Chã da Jaqueira       | Bacia Hidrográfica do Riacho do Silva     |
| 935066                | -35,763  | -9,587    | Tabuleiro dos Martins | Bacia Hidrográfica do Riacho do Silva     |
| 935074                | -35,797  | -9,56652  | Santos Dumont         | Bacia Hidrográfica do Rio Mundaú          |
| 935075                | -35,761  | -9,55     | Cidade Universitária  | Bacia Endorréica do Tabuleiro dos Martins |
| 935072                | -35,741  | -9,573    | Antares               | Bacia Hidrográfica do Riacho do Reginaldo |

|        |         |        |                 |                                      |
|--------|---------|--------|-----------------|--------------------------------------|
| 935069 | -35,727 | -9,552 | Benedito Bentes | Bacia Hidrográfica do Riacho Doce    |
| 935071 | -35,707 | -9,632 | Cruz das Almas  | Bacia Hidrográfica das Águas Férreas |
| 935070 | -35,623 | -9,528 | Ipioca          | Bacia Hidrográfica do Rio Meirim     |

Segundo estudo realizado por MELO (2009) o espaço urbano de Maceió apresenta características climáticas distintas nas diversas áreas da cidade, em virtude da presença ou ausência de áreas verdes, topografia, uso e ocupação do solo, altura das edificações e da densidade construtiva.

MELO (2009), na região sul da cidade em toda a região da planície lagunar são áreas de baixa rugosidade e alta densidade construtiva, dessa forma as condições de ventilação são prejudicadas, principalmente pela uniformidade das edificações e restrito espaço entre elas.

MELO (2009), o traçado urbano irregular impede a passagem dos ventos, impossibilitando a formação de corredores de ventilação, especialmente nos bairros que margeiam a Lagoa do Mundaú.

MELO (2009), os arranjos urbanos e as alturas distintas das edificações possibilitam a adequada passagem dos ventos nos recintos urbanos. Como ocorre, por exemplo, em novas áreas de expansão da cidade como no bairro Tabuleiro dos Martins e em novas intervenções no litoral norte da cidade.

Como forma de caracterizar localmente o clima da área urbana de Maceió, MELO (2009), estabelece três perfis climáticos para a cidade, conforme consta na Figura 30.



Figura 30. Perfis climáticos na área urbana de Maceió. Fonte: MELO (2009).

A Figura 31 apresenta o perfil esquemático 01 com demonstração do padrão da ventilação na região da planície. Segundo MELO (2009), a ocorrência de edifícios altos expostos a fortes correntes de ar implica em mudanças nas características do fluxo de ar, visto que este é determinado pelo arranjo espacial das edificações. As zonas de alta pressão são formadas na região frontal dos edifícios, resultado em áreas de sombra de ventilação a sotavento das edificações.

A Figura 32 e a Figura 33, apresentam os perfis esquemáticos 02 e 03 com demonstração do padrão da ventilação na região topográfica acidentada. Segundo MELO (2009), o perfil esquemático em direção à região norte da cidade, as áreas de baixa rugosidade, com média a alta densidade construtiva e presença de áreas verdes estão presentes nesta região.



Figura 31. Perfil esquemático 01 com demonstração do padrão da ventilação na região da planície. Fonte: MELO (2009).

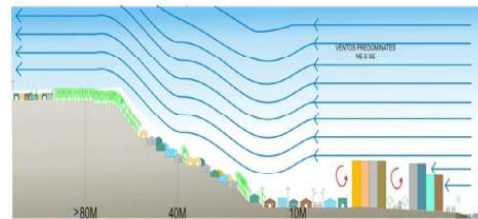


Figura 32. Perfil esquemático 02 com demonstração do padrão da ventilação na região topográfica acidentada. Fonte: MELO (2009).

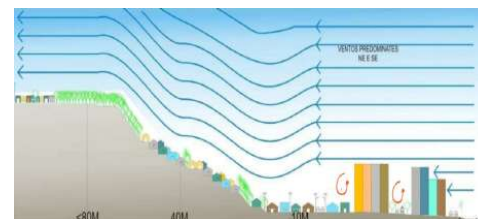


Figura 33. Perfil esquemático 03 com demonstração do padrão da ventilação na região topográfica acidentada. Fonte: MELO (2009).



A topografia local, com inclinação no sentido leste da cidade é aberta a incidência dos ventos predominantes favoráveis ao resfriamento da região mais alta da cidade. Para MELO (2009) a ocupação desordenada das encostas dificulta a penetração dos ventos, em virtude da baixa porosidade e do traçado aleatório característico desta porção da cidade. Nos tabuleiros a conformação do traçado urbano favorece o aproveitamento da ventilação no interior da malha urbana devido à topografia plana.

### 3.5.2. Geologia

A caracterização geológica do município da Maceió foi realizada com base em consultas bibliográficas e observações efetuadas em campo pela equipe técnica.

#### 3.5.2.1. *Geologia Regional*

O estado de Alagoas está inserido na Bacia Sedimentar de Sergipe-Alagoas que foi individualizada por FEIJÓ (1994, *apud* LIMA, 1998), a partir de diferenças importantes em seu caráter estrutural e estratigráficos nas bacias Sergipe e Alagoas.

A Bacia de Sergipe-Alagoas recobre, segundo informações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), uma área total de 44.370 km<sup>2</sup>. Sua porção terrestre abrange uma área de 12.620 km<sup>2</sup> sendo o restante componente da porção marítima, com cota batimétrica máxima de 2.000 m.

É representada por um *rift* assimétrico, alongado na direção NE/SW (Figura 34), e limitado a norte com a Bacia Pernambuco-Paraíba, pelo Alto de Maragogi, e a sul com a Bacia do Jacuípe, pelo sistema de falhas de Vaza-Barris. É dividida em duas sub-bacias, a sub-bacia de Alagoas e a de Sergipe, separadas pelo alto de Jaboatã-Penedo, nas imediações do Rio São Francisco. Na Figura 34 consta a localização e os limites estimados das sub-bacias de Sergipe e Alagoas, que, juntas, compõem a Bacia de Sergipe-Alagoas.

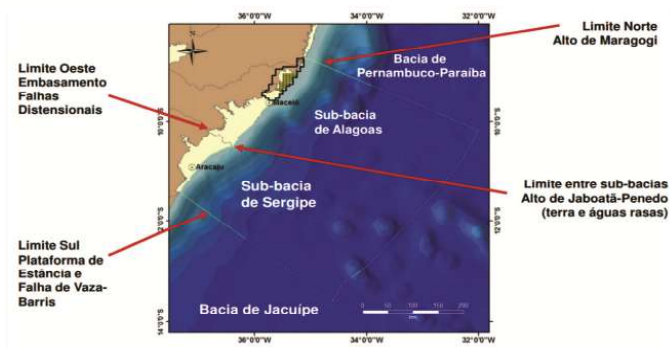


Figura 34. Arcabouço geológico regional do domínio onde está contido o município de Maceió - AL. Fonte: LOUREIRO (2013).

#### 3.5.2.2. *Arcabouço Geológico - Geotécnico Local*

O município de Maceió encontra-se situado sobre um domínio integralmente composto de rochas sedimentares e sedimentos recentes retrabalhados. Segundo descrito por MARQUES & MARQUES, (2005), na porção de topografia elevada da cidade, ocorrem os tabuleiros que estão numa altitude média de 40m e são formados de sedimentos dos períodos do Plioceno e do Pleistoceno (Formação Barreiras). São constituídos de areias, argilas, e siltes, misturados entre si, com concreções ferruginosas, seixos e pedregulhos de tamanhos variados. Devido grande abrangência do Grupo Barreiras, todas as bacias hidrográficas do município estão inseridas em parte nesta unidade. Ainda segundo MARQUES & MARQUES, (2005), na parte baixa da cidade, a camada de sedimentos do Holoceno tem espessura média de 25m. Sotoposto a esta, ocorrem camadas de sedimentos do Cretáceo, que constituem as Formações Maceió. Esta unidade tem pouca representação espacial. Esta unidade aflora de forma pouco representativa na porção leste da bacia hidrográfica do Riacho Garça Torta. Os sedimentos do Holoceno, nesta área, são constituídos de areias, siltes, calcário arenítico, algumas poucas ocorrências de calcário coralíneo, argila e areias siltosas ou de argilosas e silte argiloso (LIMA, 1990 e LIMA, 2004, *apud* MARQUES & MARQUES, 2005).

MARQUES & MARQUES, (2005) citam que a espessura média de 25m, ocorrem folhelhos em matriz arcoseana, muito finos a médios a grossos, arenitos, siltitos e argilosos, com ocorrência também salgema, gesso, anidrita, e sedimentos grossos e finos, tipo cascalheiros, e calhaus graníticos. Também ocorrem intercalações de folhelhos com petróleo ou gás. Segundo ANA, (2011) a Formação Poção é caracterizada por conglomerados em matriz arcoseana, muito mal selecionados. Estas rochas ocorrem somente na Bacia de Alagoas e anteriormente eram chamadas de Membro Carmópolis da Formação Muripeba. A Formação Poção ocorre espacialmente em duas pequenas áreas do município, localizadas na porção oeste da bacia hidrográfica do Mundaú, e na calha ao longo do Vale do Meirim, e como subfloramento discordante com a Formação Barreiras. Ainda segundo ANA, (2011) os sedimentos de Praia e Aluvião são a designação informal dos sedimentos recentes que ocorrem na região. A composição litológica é variável conforme o ambiente deposicional. Entre as falésias e a Formação Barreiras predominam areias finas a grossas. Nas planícies aluviais ao longo dos rios predominam areias, argilas e localmente cascalhos. Nas zonas de alagadiços e canais de rios sujeitos à inundação e influência de marés ocorrem sedimentos paludais com argilas arenosas. A unidade sedimentos de praia e aluvião é a segunda maior em distribuição espacial no município, abrangendo toda a parte litorânea e ao longo da calha dos principais rios que drenam Maceió, como: Rio Meirim, Rio Pratagy e Rio Jacarecica. Todas as bacias hidrográficas, estão parcialmente inseridas nesta unidade.

Conforme ANA, (2010), a Unidade Granulito Complexo Nicolau, aflora na porção norte noroeste do município de Maceió, abrangendo parte das bacias hidrográficas do Rio Santo Antônio, Rio Meirim, e Rio Pratagy.

A Figura 35, a seguir relacionada, apresenta um perfil geológico sintetizado da região praieira e da parte alta da cidade de Maceió, em consonância com o proposto por MARQUES (2004) *apud* MARQUES & MARQUES (2005).



Figura 35. Perfil geológico simplificado da cidade de Maceió. Fonte MARQUES, (2004) *apud* MARQUES & MARQUES (2005).

Com base em furos estratigráficos executados pela PETROBRÁS, ANA (2011) apresentou o Perfil Geológico para a área que contém a região de Maceió, conforme Figura a seguir.



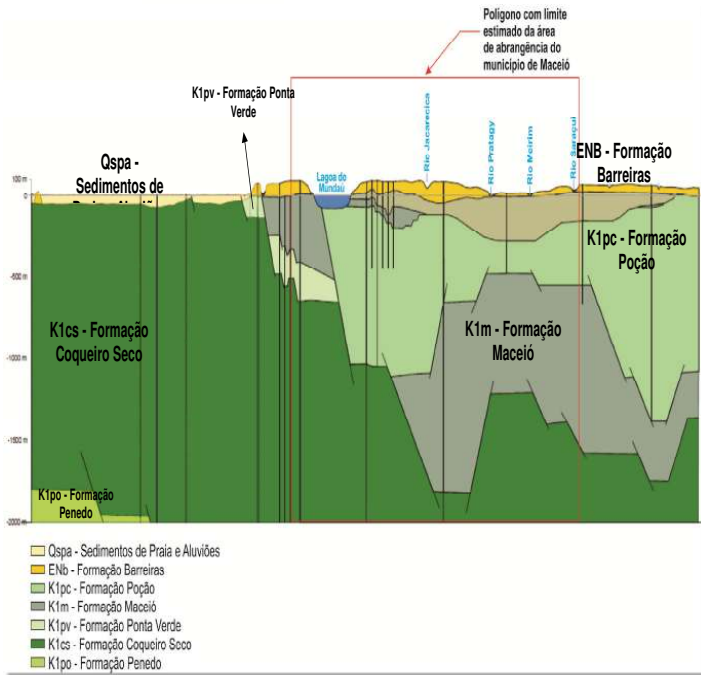


Figura 36. Perfil geológico simplificado da cidade de Maceió. Fonte ANA (2011).

### 3.5.2.3. Distribuição das Formas de Utilização dos Recursos Minerais

Por meio de pesquisa realizada junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) aproximadamente 38,32% da área total do município de Maceió é objeto de requerimentos e autorizações de pesquisa mineral para seguintes substâncias: Areia, Argila, Argila Comum, Granito, Saibro, Salgema, Turfa e Água Mineral conforme pode ser visualizado no Anexo V do Volume 2.10.

O Anexo V do volume 2.10 foi elaborado a partir do download do arquivo vetorial shapefile disponibilizada pelo Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE - DNPM), no Datum SIRGAS2000. O processamento constituiu no recorte das poligonais dentro do limite municipal de Maceió, seguido do cálculo das áreas de influência de cada recurso mineral. Posteriormente foram calculadas as áreas de influência de cada variedade em um aplicativo computacional de geoprocessamento. A Tabela 13 contém a distribuição das áreas destinadas à exploração de cada recurso mineral supracitado, com os valores absolutos (em hectares) e os relativos percentuais. A areia é a substância com a maior área requerida, totalizando um montante de 47% da soma total de todas as poligonais dentro de Maceió. Turfa, com uma área percentual relativa de 21,04%, e granito, com uma área que ocupa 14,82% do total são também recursos explorados em maiores escalas. Saibro (0,31%) e argila comum (0,004%) possuem as menores áreas relativas.

Tabela 13. Distribuição percentual das áreas de cada forma de utilização dos recursos minerais no município de Maceió - AL. Fonte: DNPM.

| Substância   | Área (ha)        | %              |
|--------------|------------------|----------------|
| Água Mineral | 622,81           | 3,27%          |
| Areia        | 9.129,85         | 47,96%         |
| Argila       | 497,83           | 2,61%          |
| Argila Comum | 0,8              | 0,004%         |
| Granito      | 2.821,25         | 14,82%         |
| Saibro       | 59,79            | 0,31%          |
| Salgema      | 1.898,17         | 9,97%          |
| Turfa        | 4.005,12         | 21,04%         |
| <b>Total</b> | <b>19.035,62</b> | <b>100,00%</b> |

Quanto ao requerimento dos recursos minerais em relação ao limite das bacias o cenário atual é o seguinte:

- A área requerida para extração do município, abrangendo parte das bacias hidrográficas do Rio Santo Antônio, Sapucaí e Meirim;
- As áreas requeridas para extração de areia ocorrem ao longo das bacias que margeiam a lagoa do Mundaú, como a Bacia de Drenagem Sul do Oceano Atlântico, Bacia de Drenagem Sudoeste do Oceano Atlântico, Bacia Hidrográfica do Riacho do Silva, Bacia de Drenagem Oeste do Mundaú e a Bacia Hidrográfica do Rio Mundaú. Outra área com requerimento para extração de areia está localizada na Bacia Hidrográfica do Rio Meirim, entre os bairros Ipioca e Pescaria;
- As áreas para extração de argila ocorrem em dois pontos na Bacia do Rio Meirim, no bairro Pescaria, e a norte da bacia na área rural do município. Outras áreas requeridas ocorrem na Bacia do Rio Pratygy e Rio Jacarecinha;
- As áreas com requerimento para extração de Saibro estão localizadas na Bacia do Rio Meirim, entre a área urbana e rural do município;
- A área com requerimento para extração de SALGEMA está localizado entre as Bacias Hidrográficas do Riacho Reginaldo, Riacho do Silva e Bacia de Drenagem Sudoeste;
- O requerimento de áreas de turfa abrange as bacias hidrográficas do Rio Meirim, Rio Pratygy e Riacho Doce;
- Os requerimentos para água mineral ocorrem na Bacia Endorréica do Tabuleiro dos Martins e na porção montante da bacia do Reginaldo.

### 3.5.3. Geomorfologia

Segundo NOGUEIRA, (2011), a área urbana de Maceió caracteriza-se por um contexto geomorfológico dominado por topografia plana e de baixa altitude, composta por duas formas tipológicas principais: (i) planalto sedimentar dos tabuleiros e (ii) planície marinha (costeira) e lagunar. Essas duas formas tipológicas, conferem três planos de relevo (LIMA, 1990 *apud* NOGUEIRA, 2011):

1- Planície ou baixada litorânea e lagunar (de origem quaternária), constitui a forma mais baixa do relevo, com altitudes que variam de 2 a 4 metros acima do nível do mar, predominando as formas de acumulação marinha, fluvial, fluviomarina,

fluvioacustre e eólica, representadas por terraços, pontas arenosas, restingas, cordões litorâneos, ilhas fluviomarinhas, recifes e lagunas.

2- Terraço estrutural do centro, cortado na base do tabuleiro também conhecido como a região de encosta, com alturas variando em torno de 8 a 10m (acima do nível do mar), onde está localizado o Centro da cidade;

3- Planalto sedimentar de tabuleiros terciários, variando de 40 a 114m de altura em relação ao nível do mar, com topografia irregular. É formado por extensas áreas com declives oscilando de 0% e 5%, separando-se da planície costeira por falésias e ribanceiras (encostas), vide Figura 37.

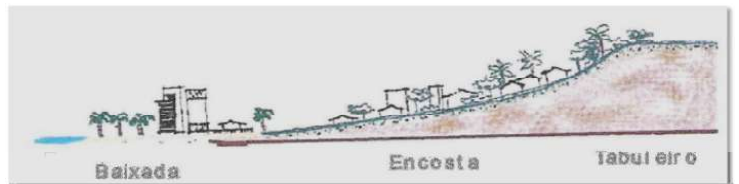


Figura 37. Esquema ilustrativo geral dos planos de relevo da área urbana de Maceió em relação ao nível do mar. Fonte: MARROQUIM, 2007 *apud* NOGUEIRA, (2011).

### 3.5.4. Solos

A gênese de diferentes tipos de solo se dá a partir da combinação de vários fatores. Resulta da interação de variáveis que interagem com a rocha matriz. Estas variáveis, como o clima (calor e umidade), presença de matéria orgânica/vegetação e eventual ação antrópica definem os processos físicos e químicos aos quais a rocha original será submetida.

A região de Maceió apresenta diferentes tipos de solos, como consta no Anexo VI do Volume 2.10. As áreas em porcentagem estão relacionadas na Tabela 14.

Tabela 14. Proporção da área ocupada por cada tipo de solo.

| Tipo de Solo   | Área (ha) | %      |
|----------------|-----------|--------|
| Argissolo      | 5.582,93  | 10,73% |
| Neossolo       | 1.615,65  | 3,11%  |
| Espodossolo    | 283,27    | 0,54%  |
| Solo de Mangue | 779,28    | 1,50%  |



| Tipo de Solo | Área (ha)        | %              |
|--------------|------------------|----------------|
| Gleissolo    | 7.984,26         | 15,35%         |
| Latossolo    | 35.660,91        | 68,55%         |
| Área Urbana  | 116,04           | 0,22%          |
| <b>Total</b> | <b>52.022,34</b> | <b>100,00%</b> |

As definições dos tipos de solo a seguir constam no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, de autoria da EMBRAPA, 2006.

#### 3.5.4.1. Latossolo

“São solos em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, como resultado de enérgicas transformações no material constitutivo. Os solos são virtualmente destituídos de minerais primários ou secundários menos resistentes ao intemperismo. Variam de fortemente a bem drenados, embora ocorram solos que têm cores pálidas, de drenagem moderada ou até mesmo imperfeitamente drenada, indicativa de formação em condições, atuais ou pretéritas, com um certo grau de gleização. São, em geral, solos fortemente ácidos, com baixa saturação por bases”.

Ocupa uma área correspondente a 68,55% da área total.

#### 3.5.4.2. Argissolo

Constitui “Grupamento de solos com B textural, com argila de atividade baixa ou alta conjugada com saturação por bases baixa ou caráter alítico.” Ocupa uma área correspondente a 10,73% da área total.

#### 3.5.4.3. Espodossolo

São “Solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B espódico, imediatamente abaixo de horizonte E, A, ou horizonte hístico, dentro de 200 cm da superfície do solo, ou de 400 cm, se a soma dos horizontes A+E ou dos horizontes hístico (com menos de 40 cm) + E ultrapassar 200 cm de profundidade”. Ocupa uma área correspondente a 0,54% da área total.

#### 3.5.4.4. Gleissolo

“Solos constituídos por material mineral com horizonte glei iniciando-se dentro dos primeiros 150 cm da superfície, imediatamente abaixo de horizonte A ou E, ou de horizonte hístico com espessura insuficiente para definir a classe dos Organossolos, não apresentando horizonte vértico ou horizonte B textural com mudança textural

abrupta acima ou coincidente com horizonte glei, tampouco qualquer outro tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte glei, ou textura exclusivamente areia ou areia franca em todos os horizontes até a profundidade de 150cm a partir da superfície do solo ou até um contato lítico. Horizonte plíntico se presente deve estar à profundidade superior a 200 cm da superfície do solo”. Ocupa uma área correspondente a 15,35% da área total.

#### 3.5.4.5. Neossolo

“Grupamento de solos pouco evoluídos, sem horizonte B diagnóstico definido”. São “solos em via de formação, seja pela reduzida atuação dos processos pedogenéticos ou por características inerentes ao material originário”. Ocupa uma área correspondente a 3,11% da área total.

#### 3.5.4.6. Solo de Mangue

Segundo o sítio da Agência Embrapa de Informação Tecnológica, “são solos halomórficos muito pouco desenvolvidos, lamacentos, escuros e com alto teor de sais provenientes da água do mar, formados em ambientes de mangues a partir de sedimentos flúvio-marinhos recentes misturados com detritos orgânicos, de natureza e granulometria variada, referidos ao período Holoceno. Tais sedimentos são decorrentes da deposição pelas águas dos rios quando se encontram com as águas do mar, em condição de baixa energia”. Ocupa uma área correspondente a 1,50% da área total.

### 3.5.5. Caracterização Hidrogeológica

De acordo com dados da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) e da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH), a região de interesse abrange dois domínios hidrológicos distintos, fraturado e granular ou poroso. Ocorrem em maciço rochoso e em formações sedimentares da sub-Bacia de Alagoas, respectivamente. Tal divisão deu-se a partir de parâmetros como porosidade, potencial hidrogeológico, vulnerabilidade e dimensionamento.

Na parte oeste e noroeste da região de Maceió há ocorrência do domínio fraturado. O domínio intergranular ocorre nos sistemas aquíferos da Bacia de Alagoas, Formação Barreiras e Depósitos Sedimentares Litorâneos.

#### 3.5.5.1. Domínio Fraturado

Pode ser também designado como maceióso. Tem como feição característica a propriedade anisotrópica, já que não tem porosidade e os espaços pelos quais ocorre o fluxo são formados principalmente por fraturas contidas no interior do corpo rochoso. Em decorrência disso, a produtividade deste domínio é bastante baixa, com valores de vazão média de 3,985 m<sup>3</sup>/h e vazão específica média inferior a 0,380 m<sup>3</sup>/h/m (SILVA, 2013). Ainda segundo Silva, a qualidade físico-química da água é considerada muito boa, quando comparada com a do sertão brasileiro.

#### 3.5.5.2. Domínio Intergranular

Segundo ROCHA (2005) *apud* LIMA (2008), com informações obtidas por meio de poços escavados pela PETROBRAS, SEMARH e CASAL, integradas à geologia da área de Maceió, o domínio intergranular é composto por quatro sistemas aquíferos: Sistema Barreiras, Barreiras/Marituba, Marituba e Sedimentos de Praia e Aluvião.

#### 3.5.5.3. Sistema Marituba

Corresponde à Formação Marituba (Grupo Piaçabuçu). Formada por arenito médio a grosso de cor cinza, depositado em ambiente de leques costeiros. Ocorre apenas em subsuperfície, com espessura estimada de 400 metros (ELIS *et al.*, 2004).

ELIS *et al.*, (2004) ainda acrescenta que trata-se de um aquífero semi-confinado, com valores de transmissividade que variam de  $8,99 \times 10^{-4}$  a  $1,92 \times 10^{-2}$  m<sup>2</sup>/s e condutividade hidráulica entre  $3,85 \times 10^{-5}$  e  $8,8 \times 10^{-4}$  m/s (*apud* CAVALCANTE, 1975; FERREIRA NETO *et al.*, 2002).

#### 3.5.5.4. Sistema Marituba/Barreiras

Pode ser considerado como um sistema passível de diferenciação por haver diversos casos de exploração dos dois sistemas simultaneamente como um só sistema hidráulico. Geralmente caracteriza-se por uma zona livre superior e diversos horizontes confinados, cuja potencialidade é comandada pela superfície de zona livre. (SILVA, 2013).

#### 3.5.5.5. Sistema Barreiras

A Formação Barreiras é composta por arenitos argilosos intercalados com argilitos e siltitos, de coloração variada, em tons de amarelo-ocre e vermelho. Há também a

presença de bolsões de seixos em diversos níveis. A base do aquífero é limitada por uma camada argilosa que marca o topo da Formação Marituba. Segundo Fazzio *et al.*, 2011, a descontinuidade horizontal dos níveis confinantes faz com que o potencial das águas subterrâneas seja comandado pela superfície piezométrica da zona livre. A recarga do aquífero por infiltração é viabilizada pela geomorfologia da área, de tabuleiro costeiro.

Segundo CAVALCANTE (1978), *apud* GAMA (2009), as águas do aquífero possuem excelente potabilidade e são apropriadas quimicamente para quaisquer fins. Ainda segundo CAVALCANTE *et al.*, (1992), 87% dos poços perfurados nesse aquífero apresentam transmissividade entre  $10^{-5}$  e  $10^{-2}$  m<sup>2</sup>/s, e condutividade hidráulica maior que  $10^{-5}$  m/s.

#### 3.5.5.6. Sistema Sedimentos de Praia e Aluvião

Os sedimentos praias são compostos de areias, com níveis de argilas com matéria orgânica, turfas e paleocorais. Não são de grande interesse para a exploração de água, pois além de possuírem baixa potencialidade, apresentam contaminação por água salgada proveniente da cunha salina.

Segundo ROCHA (2005), “os poços construídos nesse aquífero apresentam transmissividade média de  $4,3 \times 10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s (371,52 m<sup>2</sup>/dia) e condutividade hidráulica de  $2,1 \times 10^{-4}$  m/s, sendo considerado como de média a baixa potencialidade.

### 3.5.6. Caracterização Geral das Bacias Hidrográficas que Abrangem o Município de Maceió

A gestão dos recursos hídricos no meio urbano não deve limitar-se ao abastecimento de água, mas também ao saneamento ambiental. Neste contexto é indispensável realizar o planejamento objetivo e integrado da drenagem urbana, como parte fundamental do saneamento das cidades.

Para o gerenciamento de um sistema tão complexo como este, se faz necessário realizar uma caracterização detalhada de cada bacia hidrográfica com ênfase nas áreas mais vulneráveis, como em áreas urbanizadas. Para elaborar a caracterização das bacias hidrográficas foram utilizados dados oriundos de visitas em campo, visualização de imagens de satélite e relatórios técnicos de órgãos públicos.

O estado de Alagoas caracteriza-se por dispor de uma rede hidrográfica muito densa, composta de bacias hidrográficas independentes, divididas em Bacias da



Vertente Atlântica que drena para o Oceano Atlântico e Bacias da Vertente do São Francisco, conforme pode ser visualizado na Figura 38.

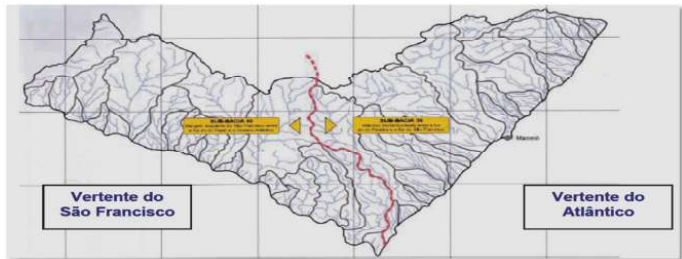


Figura 38. Divisão das bacias hidrográficas de Alagoas em Vertentes do Atlântico e do São Francisco. Fonte: Estudos Hidrogeológicos para Subsidiar a Gestão Sustentável dos Recursos Hídricos Subterrâneos na Região Metropolitana de Maceió. Vol 1 - Aspectos Gerais da Área do Projeto, ano 2011.

O grupo de bacias localizadas na região geográfica denominada de Vertente do Atlântico é formado por rios permanentes em grande densidade de riachos, distribuídos por toda a zona costeira, que deságuam diretamente no oceano Atlântico.

Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH (2009), a Resolução nº06 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, em 24 de maio de 2005 que criou as 16 Regiões Hidrográficas do estado de Alagoas. Compostas 50 bacias hidrográficas, das quais 9 (nove), são de domínio estadual. São as Regiões Hidrográficas da Talhada, Riacho Grande, Piauí, Coruripe, São Miguel, CELMM, Pratagy, Camaragibe e Litoral Norte e 7 (sete) de domínio federal. São as Regiões Hidrográficas do Moxotó, Ipanema, Capiá, Traipú, Mundaú, Paraíba e Jacuípe.

O município de Maceió está inserido nas regiões hidrográficas do Mundaú, Pratagy, Camaragibe e CELMM, como podem ser vistos na Figura 39.



Figura 39. Localização do município de Maceió em relação às regiões hidrográficas do Estado de Alagoas. Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos ano 2009.

Na Tabela 15, consta as Regiões Hidrográficas, Bacias Hidrográficas e Bacias de Drenagem na área de estudo.

Tabela 15. Regiões Hidrográficas e Bacias Hidrográficas que abrangem o município de Maceió.

| Região Hidrográfica                          | Bacia Hidrográfica                         |
|--|--|
| Mundaú                                       | Mundaú                                     |
| Camaragibe                                   | Rio Santo Antônio                          |
| Pratagy                                      | Rio Sapucaí                                |
|  | Rio Meirim                                 |
|  | Rio Pratagy                                |
|  | Bacia Endorréica do Tabuleiro dos Martins  |
|  | Riacho Doce                                |
|  | Riacho da Garça Torta                      |
|  | Riacho Guaxuma                             |
|  | Rio Jacareica                              |
|  | Riacho Reginaldo                           |
|  | Riacho das Águas Férreas                   |
| Complexo Estuarino Lagunar Mundaú - Manguaba | Bacia de Drenagem                          |
|  | Bacia de Drenagem Sudeste Oceano Atlântico |
| Complexo Estuarino Lagunar Mundaú - Manguaba | Bacia Hidrográfica                         |
|  | Riacho do Silva                            |
| Complexo Estuarino Lagunar Mundaú - Manguaba | Bacia de Drenagem                          |

| Região Hidrográfica |   |
|---------------------|---|
|                     | Bacia de Drenagem Sudoeste Oceano Atlântico |
|                     | Bacia de Drenagem Oeste da Lagoa do Mundaú  |

Fonte: PERH (2009).

Para um estudo aprofundado foi realizado a caracterização geral de cada bacia hidrográfica, considerando os aspectos do meio físico como: solos, topografia, declividade, movimentos de massa, susceptibilidade à inundação, áreas de preservação permanente, unidades de conservação, uso e ocupação do solo, geologia, geomorfologia, hidrogeologia e as condições de uso das águas superficiais. Este estudo é apresentado no Volume 2.10 – Diagnóstico da Situação do Saneamento – Meio Ambiente e Recursos Hídricos

#### 4. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO

#### 4. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO

Neste capítulo será apresentado o diagnóstico dos sistemas de saneamento do município de Maceió. Os sistemas estão separados por eixo do saneamento básico, conforme segue.

##### 4.1. Situação do Sistema de Abastecimento de Água Potável

O sistema de abastecimento de água de Maceió é composto de três subsistemas produtores principais, operados pela CASAL, que captam águas superficiais: o Subsistema Pratygy, o Subsistema Catolé e o Subsistema Aviação. Estes subsistemas têm sua produção de água bruta reforçados por poços profundos. A bateria de poços, operada pela CASAL abastece ainda a 41 subsistemas de abastecimento de água isolados.

Segundo informações disponibilizadas pela CASAL, o Subsistema Pratygy fornece 892 l/s, o Subsistema Catolé fornece 320 l/s, o Subsistema Fernão Velho fornece 19,5 l/s, o Subsistema Aviação fornece 127 l/s e os poços tubulares profundos fornecem 1.003 l/s. A Tabela a seguir apresenta os dados de vazão média e percentual de contribuição de cada subsistema:

Tabela 16. Dados da produção de água da CASAL em Maceió.

| Subsistemas               | Produção Média (l/s) | Produção Média Percentual |
|---------------------------|----------------------|---------------------------|
| Pratygy                   | 892                  | 38%                       |
| Católé                    | 320                  | 14%                       |
| Aviação                   | 127                  | 5%                        |
| Poços Tubulares Profundos | 1003                 | 43%                       |
| Total                     | 2.342                | 100%                      |

Fonte: Informações fornecidas pela CASAL.

Existe um subsistema de captação o qual não é operado pela CASAL, porém, a Companhia ajuda na manutenção das estruturas, que é o sistema Fernão Velho. Este subsistema é operado pelos moradores locais do bairro de mesmo nome e distribui de forma isolada apenas para o local.

A Figura 40 a seguir apresenta o esquema dos principais sistemas de abastecimento de água de Maceió.

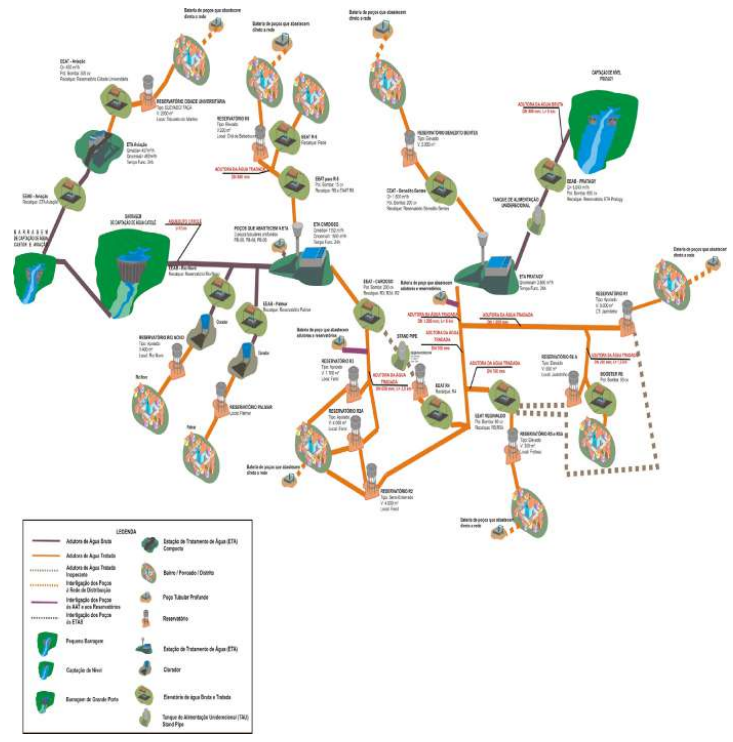


Figura 40. Croqui do Sistema de Abastecimento de Água de Maceió. Fonte: MJ Engenharia.

Percebe-se pela visualização da Figura 40 que a captação de águas mananciais superficiais é realizada em três pontos principais: o Rio Pratygy, o Riacho Catolé e o Riacho Aviação (ETAs), uma para cada um dos três principais subsistemas. O Rio Pratygy, o Riacho Catolé e o Riacho Aviação. A maior parte das águas captadas através de poços tubulares profundos não recebe tratamento, nem mesmo desinfecção. Ainda nesse contexto, é importante salientar que as localidades de Palmar e Rio Novo são abastecidas com água bruta que recebe apenas cloração.

A água tratada é aduzida para os reservatórios espalhados pelo Município. A água bombeada dos poços é, em sua maior parte, lançada diretamente na rede para complementação da vazão. A mistura diretamente na rede das águas retiradas dos poços ocasiona o problema da diluição do cloro residual, agente de desinfecção da água, uma vez que apenas as águas provenientes das ETAs recebem a adição deste produto químico. Contudo, há poços que fornecem água para a ETA Cardoso, do sistema Catolé, e poços que fornecem água para o poço de sucção do Reginaldo e diretamente para outros reservatórios.

O Sistema conta ainda com 22 estações elevatórias, possui 30 reservatórios operantes distribuídos pela cidade, os quais possuem capacidade de reservação de total de 29.390 m³. Além disso, há cerca de 60 km de adutoras e 1.300 km de rede de abastecimento.

A seguir serão apresentadas, de forma sintética, as principais unidades do sistema para cada uma das etapas que o compõem. A descrição detalhada de cada um dos subsistemas de abastecimento, contemplando relatório fotográfico das unidades e análise crítica completa pode ser visualizada no Volume 2.4 da Fase II do Plano Municipal de Saneamento Básico.

##### 4.1.1. Mananciais de Captação

Conforme descrito anteriormente o município conta com 3 fontes de água superficial e uma série de fontes de água subterrânea. Os mananciais cujas águas superficiais abastecem ao município são:

###### 4.1.1.1. Rio Pratygy:

Sua bacia hidrográfica está situada na vizinhança da cidade de Maceió e uma pequena parte na zona da mata, onde estão localizadas as suas nascentes, esta bacia abrange os municípios de Maceió (com cerca de 60 % da área), Messias (30

% e Rio Largo (10 %). A área total desta bacia é de 135 km². É o segundo maior curso d'água em volume da região.

O Memorial Descritivo do projeto Pratygy-Meirim aponta que, a vazão de regularização do rio Pratygy no ponto atual de captação é de 2,26 m³/s, ou seja, esta é a maior vazão que o Rio pode fornecer, regularmente, ao sistema de abastecimento. Contudo, atualmente as águas deste Rio são captadas a fio d'água apresentando capacidade de captação de cerca de 0,9 m³/s, em média.

As águas deste sistema abastecem ao subsistema Pratygy e são tratadas pela ETA e mesmo nome.

###### 4.1.1.2. Riacho Catolé:

Localizado na região nordeste da cidade de Maceió encontra-se na Área de Proteção Ambiental (APA) do Catolé e Fernão Velho que tem área aproximada de 3.000 hectares e abrange parte dos municípios de Maceió, Satuba, Santa Luzia do Norte e Coqueiro Seco. A APA foi criada em 1992 por determinação da Lei Estadual nº 5.347/ 1992. Esse curso d'água, apesar de toda ocupação humana ocorrida, ainda se encontram em bom estado de conservação, porém ameaçados pelo crescimento urbano desordenado.

Este manancial abastece ao subsistema Catolé-Cardoso e suas águas são tratadas pela ETA Cardoso e pela ETA Aviação. Parte de suas águas são fornecidas em estado bruto, apenas havendo cloração das mesmas, para as localidades de Rio Novo e Palmar.

###### 4.1.1.3. Riacho Aviação

O sistema Aviação recebe águas que não são desviadas para o conjunto Catolé-Cardoso, as águas do riacho Aviação e águas do riacho Castor.

###### 4.1.1.4. Bateria de Pocos:

Os poços utilizados no município apresentam estrutura única, o manancial esta associado a estrutura de captação, por este motivo todas as etapas serão condensadas neste item.

A atual capacidade de captação superficial não atende as necessidades de consumo da população, desta forma a CASAL lançou mão da perfuração de poços profundos para conseguir atender a demanda.



Foram identificados 396 poços de propriedade da CASAL, entretanto, apenas 148 poços se encontram em operação e há mais 21 com possibilidade de operar. Segundo a Companhia, os demais poços, inoperantes, não apresentam qualidade de água para o consumo humano.

Os dados fornecidos pela CASAL apontam, ainda, que o tempo de funcionamento médio dos poços é de 20 horas, sendo que 80 poços estão operando por mais de 21 horas por dia. A vazão total captada por poços pela entre janeiro e setembro de 2015 foi de 23.658.751 m<sup>3</sup>, ou seja, foram captados 1.003 L/s em média.

Como já mencionado anteriormente, a maior parte desses poços enviam a água captada diretamente nas redes de distribuição sem qualquer tipo de tratamento, o que ao se misturar às águas tratadas provenientes das 3 ETAS - pertencentes a CASAL- do município, acaba por diluir a concentração de cloro residual livre (conforme informações da Vigilância Municipal em Saúde Ambiental, órgão que fiscaliza a qualidade das águas).

A inserção da água dos poços sem qualquer tipo de tratamento pode estar causando a contaminação da água por patógenos tendo em vista que, segundo os dados apresentados pela Vigilância em Saúde Ambiental, das 652 análises feitas nos sistemas Pratagy/Catolé e Aviação - entre o dia 01/01/2014 e o dia 21/10/2015- 148 apresentaram presença de coliformes totais e 28 apresentaram E.Coli, ou seja 22% das amostras de água na rede distribuição apresentaram contaminação. Ainda, destas 652 amostras, 272 apresentaram cloro residual livre abaixo do limite estabelecido pela Resolução 2.914/2011 do Ministério da Saúde, como já mencionado, o grande número de amostras com teor baixo de cloro residual livre pode estar ocorrendo devido à inserção da água captada nos poços sem cloração, tanto pela diluição, quanto pelo consumo do cloro devido a impurezas contidas nas águas subterrâneas.

O fato de os poços de captação estarem localizados dentro da área urbana é um fator de preocupação, haja vista que grande parte da população não possui coleta dos esgotos sanitários sendo o tratamento dos esgotos principalmente por fossas sépticas e ou lançados diretamente nos corpos hídricos ou na rede de drenagem, podendo ocorrer a contaminação do solo e consequentemente da água subterrânea. Ainda, outras fontes de poluição estão presentes na área urbana, como postos de

combustíveis e indústrias, tornando o uso da água subterrânea captada dentro do limite urbano, sem o devido tratamento, um risco.

Outro fator de preocupação é a retirada excessiva de água subterrânea dos aquíferos haja vista que segundo o estudo realizado pela ANA (Agência Nacional de Águas), denominado Estudos Hidrogeológicos para Subsidiar a Gestão Sustentável dos Recursos Hídricos Subterrâneos na Região Metropolitana de Maceió: a capacidade de captação de água subterrânea na área urbana de Maceió é de 50 milhões de metros cúbicos anuais, cerca de um terço do que era captado na época do estudo - 149 milhões de metros cúbicos ao ano (em 2011). A exploração excessiva dos recursos hídricos subterrâneos em áreas litorâneas, como o caso de Maceió, pode causar a intrusão salina no aquífero. Caso ocorra a intrusão salina, os aquíferos tornar-se-ão impróprios para a captação de água para consumo humano, haja vista que o custo para a retirada de sais da água é demasiadamente elevado.

A seguir é apresentado o relatório fotográfico de alguns dos poços operados pela CASAL no município.



Figura 41. Poço de captação da CASAL



Figura 42. Poço de captação da CASAL



Figura 43. Poço de captação da CASAL  
Benedito Bentes.



Figura 44. Poço de captação da CASAL



Figura 45. Poço de captação da CASAL



Figura 46. Poço de captação da CASAL



Figura 47. Poço de captação da CASAL



Figura 48. Poço de captação da CASAL



Figura 49. Poço de captação da CASAL



Figura 50. Poço de captação da CASAL

Conforme a pode ser visualizado nas figuras, muitos dos poços estão fora dos padrões estabelecidos pela Norma 12.244 de 1992 da ABNT, não apresentando laje de proteção com as seguintes características conforme item 6.2.4 da referida Norma:

*"6.2.4.1 Concluídos todos os serviços no poço, deve ser construída uma laje de concreto, fundida no local, envolvendo o tubo de revestimento."*

*6.2.4.2 A laje de proteção deve ter declividade do centro para a borda, espessura mínima de 15cm e área não inferior a 1,0 m<sup>2</sup>. A coluna de tubos deve ficar saliente no mínimo 50cm sobre a laje."*

Percebe-se que há poços que não são devidamente cercados. Além disso, não foi evidenciada a existência de medidores de vazão instalados em nenhuma das estruturas visitadas. Esta situação vai contra o que prevê a norma citada.

#### 4.1.2. Captação e Adução de Água Bruta

O sistema conta com dois subsistemas adutores, que são:

##### 4.1.2.1. Subsistema Pratagy:

A captação de água no rio Pratagy não conta com uma barragem para a regularização da vazão, havendo apenas um enrocamento (estrutura menor que uma barragem, que não garante a reservação das águas). A tomada d'água é feita por meio de três canais de aproximação com seção retangular e poço de sucção em concreto armado. A Estação Elevatória de Água Bruta abriga 4 conjuntos moto-bombas com potência de 850 cv e capacidade de bombeamento de 350 L/s cada. Além destas, há uma quarta bomba que serve como reserva. A tubulação de saída das bombas é possui 1.000 mm de diâmetro, é feita em aço carbono e interliga as bombas a adutora de água bruta.



A adutora de água bruta possui cerca de 8 km de extensão ligando a captação a ETA Pratagy (Também chamada de ETA Josué Palmeira). Esta adutora é construída em aço carbono e tem 900mm de diâmetro.

A seguir é apresentado o relatório fotográfico da estrutura de captação:



Figura 51. Entrada da captação. Fonte: MJ Engenharia



Figura 52. Bombas da Estação de Bombeamento de Água Bruta. Fonte: MJ Engenharia.

#### 4.1.2.2. Subsistema Catolé-Cardoso

A barragem Catolé regulariza uma vazão de captação de cerca de 320 l/s, que é conduzida por gravidade pelo aqueduto, o qual possui aproximadamente 12 km de comprimento, que se estendem ao longo da encosta que margeia a lagoa Mundaú, ligando a captação à estação de tratamento do Cardoso, no bairro Bebedouro. Este aqueduto é feito em concreto, que inicia com seção quadrada (de lado 1m), e próximo a ETA Cardoso passa a ter seção circular com 1.000 mm de diâmetro.

Além da água bruta, que segue pelo aqueduto até a ETA, a água da represa é direcionada para dois reservatórios: o reservatório Rio Novo e o Reservatório Palmar, que abastecem o bairro Rio Novo e o loteamento Palmar, respectivamente. Ambos os sistemas possuem um reservatório, uma estação elevatória e um clorador.

O aqueduto Catolé-Cardoso, com mais de 60 anos de uso, encontra-se em estágio avançado de deterioração. Construído em concreto e apoiado sobre o solo o mesmo se encontra susceptível a danificações causadas pela população e pela vegetação que cresce sobre o aqueduto. Neste contexto é possível verificar muitos pontos de furtos de água e de vazamentos ao longo do aqueduto.

A seguir é apresentado o relatório fotográfico da estrutura de captação:



Figura 53. Barragem do Riacho Catolé. Fonte: MJ Engenharia

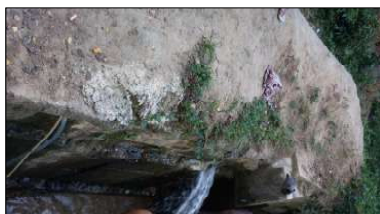


Figura 54. Furtos no Aqueduto Catolé-Cardoso. Fonte: MJ Engenharia.

#### 4.1.2.3. Subsistema Aviação

A água é captada junto ao Riacho Aviação através de uma barragem artesanal e aduzida até a ETA que está localizada muito próxima ao ponto de captação. As sobras de água, em tempos de chuva, da barragem do Riacho Catolé são destinadas também a este sistema.

Além da captação, realizada através da barragem do riacho Catolé e da barragem do riacho aviação, também é aproveitada uma tomada d'água do riacho Castor, localizada próxima da barragem do riacho Aviação. A Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) do sistema aviação possui duas bombas, sendo uma reserva, e apenas um motor de 60 cv de potência.

Toda a estrutura de captação deste sistema, bem como do sistema Catolé - Cardoso (já apresentado) encontra-se localizada na área da associação dos servidores da CASAL e dentro da APA do Catolé.

A seguir é apresentado o relatório fotográfico da estrutura de captação:



Figura 55. Barragem do Riacho Aviação. Fonte: MJ Engenharia



Figura 56. Estação Elevatória de Água Bruta. Fonte: MJ Engenharia.

Como pode ser visualizado, nas Figuras acima, a barragem artesanal utilizada para regularização da vazão do riacho aviação encontra-se em mau estado de conservação. É possível verificar que há vegetação sobrenadante no reservatório formado pela barragem, bem como há áreas assoreadas junto às bordas, onde cresce vegetação. A EEAB aviação opera com apenas um dos dois conjuntos moto-bombas. É possível verificar que não há vazamentos na elevatória, mas que a mesma apresenta sinais de oxidação nos registros junto às bombas.

#### 4.1.3. Tratamento

O tratamento nos sistemas é realizado por 3 ETAs, que são:

##### 4.1.3.1. ETA Pratagy

A Estação de Tratamento de Água (ETA) do subsistema Pratagy é do tipo convencional, localizada no bairro de Benedito Bentes, destina-se ao tratamento das águas do Rio Pratagy utilizando a tecnologia do ciclo completo, com capacidade para tratar a vazão da primeira etapa de 3.800 m³/hora (cerca de 1.080 l/s) e é composta basicamente de mistura rápida mecanizada, floculadores mecanizados, decantadores de alta taxa, filtros descendentes e cloração.

A seguir é apresentado o relatório fotográfico da estrutura:



Figura 57. Reservatório de água bruta da ETA. Fonte: MJ Engenharia.



Figura 58. Câmara de Floculação. Fonte: MJ Engenharia.



Figura 59. Filtros da ETA Pratagy. Fonte: MJ Engenharia.



Figura 60. Decantadores. Fonte: MJ Engenharia.

##### 4.1.3.2. ETA Cardoso

A estação de tratamento de água do Cardoso foi projetada para ser do tipo convencional e realizar o tratamento através de ajuste de pH com adição de barrilha, coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção. Contudo, atualmente a coagulação e a floculação são utilizadas apenas no inverno, quando as chuvas tornam a água mais turva (devido a maior concentração de sedimentos). Além disso, a filtração não opera há alguns anos, pois, os filtros não possuem material filtrante.

O sistema trata uma vazão média de 320 l/s de água, em regime de operação de 24h/dia, produzindo uma média de 27.500m³/dia de água tratada. O sistema está no limite de sua capacidade de produção, devido a captação e aos furtos de água bruta, mas a ETA possui capacidade nominal de tratamento de até 500 L/s. Além das águas captadas no riacho catolé, a ETA recebe água de 3 poços próximos (PB6, PB8 e PB9).





A seguir é apresentado o relatório fotográfico da estrutura:

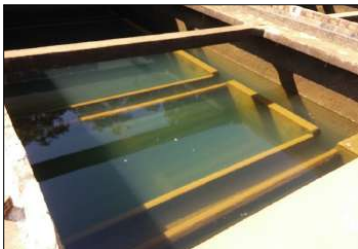


Figura 61. Tanques de coagulação e floculação. Fonte: MJ Engenharia.

Figura 62. Filtros, sem material filtrante. Fonte: MJ Engenharia.

A ETA Cardoso apresenta péssimo estado de conservação. Os filtros não funcionam, os demais tanques estão em processo de deterioração. A operação é realizada de maneira improvisada, visto que a adição de produto químico coagulante é feita apenas quando a água apresenta turbidez vista a olho nu, pois não são realizadas análises, muito menos teste de jarros para ajuste do nível ótimo de produto químico necessário.

4.1.3.3. ETA Aviação

Estação do tipo compacta, cujas fases de tratamento são: filtração rápida ascendente e desinfecção. Trata-se uma vazão média de 127L/s de água, em regime de operação de 24h/dia, produzindo uma média de 11.000m³/dia de água tratada. Contudo, a ETA possui capacidade nominal de tratamento de até 220 L/s.

A seguir é apresentado o relatório fotográfico da estrutura:

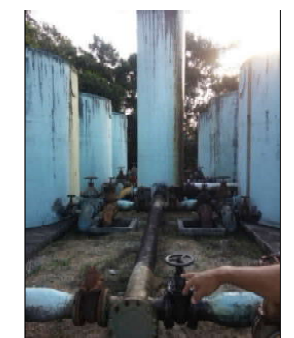


Figura 63. Fonte: MJ Engenharia.

Figura 64. Vista externa dos filtros da ETA. Fonte: MJ Engenharia.

Como pode ser verificado acima, a estação apresenta muitas perdas de água, que extravasam pela torre de chegada de água bruta (gerando a mancha escura, visível na Figura 63), bem como por vazamentos existentes junto aos registros dos filtros. No momento da visita, dois dos oito filtros estavam paralisados para manutenção.

4.1.4. Reservação

A reservação de água de Maceió foi analisada de modo integrado, pois os subsistemas apresentados possuem interligações no abastecimento. Os reservatórios do município são apresentados na Tabela seguir:

Tabela 17. Principais Reservatórios

| Principais Reservatórios do S.A.A. de Maceió |                  |                       |                 |
|--|------------------|-----------------------|-----------------|
| NOME   | TIPO             | LOCAL                 | VOLUME (m³)     |
| R - 01                                       | Apoiado          | Jacintinho            | 8000            |
| R - 02                                       | Semi - Enterrado | Farol                 | 4000            |
| R - 02 A                                     | Apoiado          | Farol                 | 4000            |
| R - 03 A                                     | Apoiado          | Farol                 | 1100            |
| R - 04                                       | Elevado          | Farol                 | 3000            |
| R-05 e R-05A                                 | Elevado          | Feitosa               | 300             |
| R - 08                                       | Elevado          | Chã do Bebedouro      | 200             |
| Aviação/Pratagy                              | Elevado          | Tabuleiro dos Martins | 2000            |
| Benedito Bentes/Pratagy                      | Elevado          | Benedito Bentes       | 2000            |
| Alfredo Gaspar                               | Elevado          | Jacarecica            | 75              |
| Carajás I                                    | Elevado          | Serraria              | 50              |
| Carajás II                                   | Elevado          | Serraria              | 50              |
| Distrito Industrial                          | Elevado          | Tabuleiro Novo        | 225             |
| Henrique Equelman                            | Elevado          | Tabuleiro dos Martins | 75              |
| Inocoop                                      | Elevado          | Tabuleiro dos Martins | 100             |
| Ipioca                                       | Elevado          | Distrito de Ipioca    | 70              |
| Jardim Petrópolis II E                       | Elevado          | Chã de Bebedouro      | 20              |
| José Dubeaux Leão                            | Elevado          | Tabuleiro dos Martins | 105             |
| João Sampaio                                 | Elevado          | Tabuleiro dos Martins | 50              |
| José Tenório                                 | Elevado          | Serraria              | 90              |
| Medeiros Neto I                              | Elevado          | Tabuleiro dos Martins | 75              |
| Medeiros Neto II                             | Elevado          | Tabuleiro dos Martins | 75              |
| Osman Loureiro                               | Elevado          | Clima Bom             | 50              |
| Rosane Collor                                | Elevado          | Clima Bom             | 50              |
| Rui Palmeira                                 | Elevado          | Serraria              | 75              |
| Rio Novo I e II                              | Apoiado          | Rio Novo              | 400             |
| Salvador Lira                                | Elevado          | Tabuleiro dos Martins | 110             |
| Samambaia                                    | Elevado          | Serraria              | 110             |
| Selma Bandeira                               | Elevado          | Benedito Bentes       | 50              |
| Tabuleiro dos Martins                        | Elevado          | Tabuleiro dos Martins | 70              |
| <b>Total</b>                                 |                  |                       | <b>29.390m³</b> |

Fonte: CASAL

4.1.5. Distribuição

O sistema de distribuição de água de Maceió é dividido em três Unidades de Negócio: Unidade de Negócio Benedito Bentes, Unidade de Negócio Jaraguá e Unidade de Negócio Farol. O conceito de administração por unidade de negócio em seu sentido mais amplo trata a unidade como uma empresa específica, delegando ao gerente ou dirigente da unidade autoridade e poder de decisão. Logo o modelo

de gerenciamento divisional está associado diretamente à descentralização e delegação de autoridade.

Esta divisão é apresentada na Figura 65 a seguir.



Figura 65. Divisão de unidades de negócio do sistema de abastecimento de água de Maceió. Fonte: MJ Engenharia.

Geograficamente, cada unidade de negócio ficou com responsável pela operação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário dos bairros nela inseridos:

- UN Benedito Bentes: Benedito Bentes, Cidade Universitária, Antares, Santa Lucia, Tabuleiro do Martins, Santos Dumont, Clima Bom, Santa Amélia, Rio Novo e Fernão Velho.
- UN Farol: Petrópolis, Jardim Petrópolis, Serraria, Bebedouro, Chã de Bebedouro, Chã de Jaqueira, Santo Amaro, Canaã, Ouro Preto, Mutange, Gruta de Lurdes, Barro Duro, São Jorge, Feitosa, Pitanguinha, Pinheiro, Jacintinho e Farol.



- UN Jaraguá: Bom Parto, Levada Vergel do Lago, Ponta Grossa, Prado, Trapiche da Barra, Pontal da Barra, Centro Jaraguá, Pajuçara, Poço, Ponta da Terra, Ponta Verde, Jatiuca, Mangabeiras, Cruz das Almas, Jacarecica, Guaxuma, Garça Torta, Riacho Doce, Pescaria e Ipioca.

#### 4.1.5.1. Regularidade do abastecimento

O sistema de abastecimento de água de Maceió apresenta muitos casos de paralizações e intermitências. Segundo informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), 66.250 economias foram atingidas por paralizações durante o ano de 2013 (ano mais recente disponível a época da aprovação do diagnóstico do sistema). A duração média das paralizações foi de 12 horas por paralização. Ainda, 25.833 economias sofreram com intermitências no mesmo ano. A média de duração das intermitências foi de 6,42 horas.

#### 4.1.5.2. Qualidade das águas

Quanto a qualidade das águas, segundo os dados do SNIS, no ano de 2013 a CASAL deveria ter realizados 3.888 coletas de água para análise de cloro residual livre. Entretanto, foram coletadas apenas 3.385 amostras, ou seja 12% menor que o mínimo estabelecido pela Portaria nº 2.914/2011 MS. Destas 3.385 amostras, 2.110 apresentaram valores fora do padrão. Portanto, 62,33% das amostras não se enquadraram dentro dos limites exigidos. Quanto as análises de coliformes totais, o número mínimo também era de 3.888 amostras, mas foram realizadas apenas 3.385 coletas. Em 189 destas coletas foi constatada a presença de coliformes totais.

Quadro 15. Controle de qualidade de água.

| AMOSTRAS PARA ANÁLISE COLIFORMES TOTAIS |             |                           | AMOSTRAS PARA ANÁLISE CLORO RESIDUAL |             |                           |
|---|-------------|---------------------------|--------------------------------------|-------------|---------------------------|
| Obrigatórias                            | Analisadas  | Resultados fora do padrão | Obrigatórias                         | Analisadas  | Resultados fora do padrão |
| amostra/ano                             | amostra/ano | amostra/ano               | amostra/ano                          | amostra/ano | amostra/ano               |
| 3.888                                   | 3.385       | 2.110                     | 3.888                                | 3.385       | 189                       |

Fonte: SNIS – 2013.

A Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011 estabelece em sua Seção III as responsabilidades dos municípios, no que diz respeito aos sistemas de abastecimento de água, onde está estabelecido que a Secretária de Saúde deverá exercer a vigilância da qualidade da água distribuída. Entende-se por vigilância da qualidade da água o conjunto de ações adotadas regularmente pela autoridade de saúde pública para verificar o atendimento a esta Portaria nº 2.914/2011 MS, considerados os aspectos socioambientais e a realidade local, para avaliar se a água consumida pela população apresenta risco à saúde humana.

De acordo com os dados fornecidos pela Vigilância em Saúde de Maceió entre os meses de janeiro de 2014 e outubro de 2015 foram realizadas 652 coletas de água nos Sistemas Aviação, Pratygy e Catolé-Cardoso. Foi observado que um total de 150 amostras apresentaram a presença de Coliformes Totais, e 29 destas apresentaram a presença de Escherichia Coli. Das 150 amostras que apresentaram presença de coliforme totais, 86 apresentaram valores de cloro residual livre abaixo do estabelecido pela Portaria nº 2.914/2011 MS. Sendo este um cenário esperado, visto que a ausência de cloro residual livre possibilita a contaminação da água por coliformes, sendo o uso deste produto químico essencial para a garantia da descontaminação da água distribuída.

#### 4.1.6. Indicadores Operacionais

Neste item serão apresentados os indicadores operacionais do sistema de abastecimento de água potável de Maceió operado pela CASAL. Estes indicadores completam a avaliação de indicadores que contempla também os de qualidade das águas distribuídas, apresentados neste capítulo, e os financeiros, apresentados no item 3.2.3.

#### 4.1.6.1. Hidrometração

Segundo informações da CASAL, dentre as economias atendidas 168.879 são micromedidas, gerando um índice de hidrometração de 90,4%. Não foram fornecidas informações sobre a idade dos hidrômetros.

#### 4.1.6.2. Avaliação das Perdas do Sistema

Para avaliar o histórico do índice de perdas de Maceió serão usados dados do SNIS. O indicador usado para esta avaliação foi o índice de perdas na distribuição, que é calculado através da equação:

$$\text{Índice de perdas na distribuição} = \frac{\text{Volume de Água Produzido} - \text{Volume de Água Consumido}}{\text{Volume de Água Produzido}}$$

A Figura 66 apresenta a evolução do índice de perdas na distribuição do sistema de abastecimento de água de Maceió.

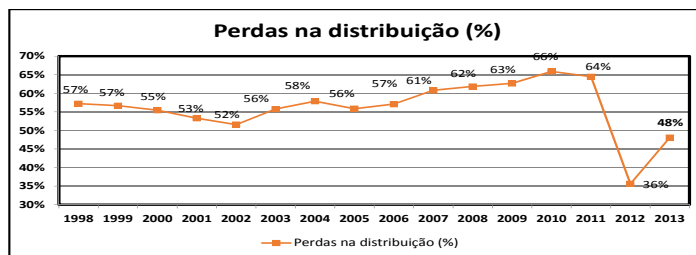


Figura 66. Evolução do índice de perdas. Fonte: SNIS.

O índice de perdas mais atual (2013) do SAA de Maceió foi de 48%, que pode ser considerado ruim para a realidade brasileira, segundo Tsutiya (2004), como pode ser visto na tabela a seguir.

Tabela 18. Classificação do sistema segundo o índice de perdas.

| Índice de Perdas (%) | Classificação do sistema |
|----------------------|--------------------------|
| <25                  | Bom                      |
| Entre 25 e 40        | Regular                  |
| >40                  | Ruim                     |

Fonte: Tsutiya (2014).

As perdas do sistema de abastecimento de água de Maceió são historicamente muito altas, passam de 60%. Contudo, é possível verificar que o índice de perdas na distribuição diminuiu significativamente depois de 2010, atingindo seu patamar mais baixo em 2011 com uma perda de 36%. Posteriormente, no ano de 2013, houve um aumento.

#### 4.1.6.3. Índice de Produtividade: Empregados Próprios por 1000 Ligações de Água

De acordo com Idelovitch & Ringskog (1995) o excesso de pessoal é um importante indicador de ineficiência na prestação dos serviços de saneamento básico, uma vez que caracteriza uma baixa produtividade. Segundo estes autores o número eficiente de funcionários, seguindo padrões internacionais, é de dois ou três empregados para cada mil ligações de água.

Como pode ser visto na tabela a seguir, o índice de produtividade de empregados próprios por mil ligações de água de Maceió, pode ser considerado de baixa eficiência, haja vista que nos anos entre 2013 e 2010 este índice ficou acima de 3 funcionários.

Tabela 19. Índice de produtividade: empregados próprios por 1000 ligações de água em Maceió.

| Ano  | Índice de produtividade: empregados próprios por 1000 ligações de água (empreg./mil lig.) |
|------|---|
| 2013 | 3,3   |
| 2012 | 3,58  |
| 2011 | 3,62  |
| 2010 | 3,54  |
| 2009 | 3,58  |
| 2008 | 3,88  |

Fonte: SNIS.

#### 4.1.6.4. Índice de Evasão de Receitas

O índice de evasão de receitas médias dos Municípios atendidos pela CASAL no ano de 2013, segundo dados do SNIS é igual a 21,20 %.

Como se pode observar na tabela a seguir, o valor de evasão em 2013 em Maceió é de 22,6%, menor que a média dos Municípios atendidos pela CASAL. Entretanto,





alguns dados podem não estar corretos, como no ano de 2012 no qual o índice de evasão é muito inferior que a média brasileira e muito inferior ao ano de 2013. Desta forma, não se pode afirmar com certeza, se os demais valores estão condizentes com a realidade.

Tabela 20. Índice de evasão de receitas de Maceió.

| Ano  | Índice de evasão de receitas (%) |
|------|----------------------------------|
| 2013 | 22,6                             |
| 2012 | 0,41                             |
| 2011 | 13,44                            |
| 2010 | 21,82                            |
| 2009 | 1,56                             |
| 2008 | 16,42                            |

Fonte: SNIS.

4.1.6.5. *Consumo per capita*

Para o correto planejamento dos sistemas de abastecimento de água é de suma importância o conhecimento do consumo médio per capita de água. Além de auxiliar no planejamento das ações futuras, o índice de consumo auxilia na avaliação das condições sanitárias da população. Segundo a ONU, um consumo de 110L/hab.dia é o ideal, com este consumo um ser humano consegue manter as condições higiênicas satisfatórias para o seu conforto e qualidade de vida evitando o desperdício. Entretanto, observa-se que em Maceió o consumo per capita está muito abaixo do considerada ideal.

Tabela 21. Consumo de água per capita de Maceió.

| Ano  | Índice de evasão de receitas L/hab.dia |
|------|--|
| 2013 | 83,2                                   |
| 2012 | 80,1                                   |
| 2011 | 81,5                                   |
| 2010 | 78,7                                   |
| 2009 | 75,0                                   |
| 2008 | 76,0                                   |

Fonte: SNIS.

Como já informado anteriormente, sabe-se que em Maceió uma parte do consumo de água dar-se por meio de caminhão pipa ou por perfuração de poços individuais, desta forma os valores de consumo sugerem estar mascarados, tendo em vista que a água distribuída por tais meios não entra nos dados de consumo. Para fins de planejamento o consumo per capita deverá levar em consideração a água distribuída pelas fontes alternativas.

## 4.1.7. Sistemas Isolados

Além dos três sistemas maiores, já apresentados, a CASAL opera 41 sistemas isolados de abastecimento. Estes sistemas captam águas subterrâneas através de poços tubulares profundos e abastecem conjuntos habitacionais, condomínios e pequenos agrupamentos populacionais espalhados pelo Município. Cada um destes sistemas possui uma infraestrutura própria e sem interligações de redes, ou seja, sem possibilidade de receber águas de outros sistemas. A Tabela a seguir apresenta um resumo de cada um destes sistemas de abastecimento.

Tabela 22. Sistemas de abastecimento de água isolados operados pela CASAL.

| NOME                    | BAIRRO                             | ECONOMIAS ABASTECIDAS | POPULAÇÃO* |
|-------------------------|------------------------------------|-----------------------|------------|
| Vila Emater             | Jacarecica                         | 200                   | 678        |
| Denilma Bulhões         | Benedito Bentes                    | 500                   | 1695       |
| Osman Loureiro          | Clima Bom                          | 1015                  | 3441       |
| Rio Novo                | Rio Novo                           | 750                   | 2543       |
| Durvilho                | Clima Bom                          | 900                   | 2712       |
| Santa Helena            | Cidade Universitária               | 360                   | 1220       |
| Campos do Jordão        | Antares                            | 100                   | 339        |
| Lucila Toledo           | Cidade Universitária               | 300                   | 1017       |
| Morada Nova             | Tabuleiro do Martins               | 100                   | 339        |
| Reginaldo               | Feitosa                            | 1053                  | 3570       |
| Hélio Vasconcelos       | Santos Dumont                      | 50                    | 170        |
| Riacho Doce             | Riacho Doce e Garça Torta          | 1940                  | 6577       |
| Barro Duro              | Barro Duro                         | 4738                  | 16062      |
| Monte Alegre            | Santo Amaro                        | 750                   | 2543       |
| Ipioca                  | Ipioca                             | 1450                  | 4916       |
| Pescaria                | Pescaria                           | 1212                  | 4109       |
| Rui Palmeira            | Serraria                           | 1150                  | 3899       |
| Carajás 1               | Serraria                           | 500                   | 1695       |
| Cidade Universitária    | Cidade Universitária               | 150                   | 509        |
| Henrique Equelman       | Antares e Tabuleiro do Martins     | 300                   | 1017       |
| Antares                 | Antares                            | 861                   | 2919       |
| São Jorge               | São Jorge                          | 4300                  | 14577      |
| Salvador lira           | Tabuleiro do Martins               | 1508                  | 5112       |
| Deboux Leão             | Cidade Universitária               | 935                   | 3170       |
| Alfredo Gaspar Mendonça | Jacarecica                         | 2500                  | 8475       |
| Tabuleiro Novo          | Tabuleiro do Martins e Santa Lúcia | 7850                  | 26612      |
| Samambaia               | Serraria                           | 386                   | 1309       |
| José Tenório            | Serraria                           | 1500                  | 5085       |
| Gama Lins               | Cidade Universitária               | 650                   | 2204       |
| Freitas Neto            | Benedito Bentes                    | 700                   | 2373       |

| NOME           | BAIRRO               | ABASTECIDAS | POPULAÇÃO* |
|----------------|----------------------|-------------|------------|
| Carminha       | Benedito Bentes      | 700         | 2373       |
| Ouro Preto     | Ouro Preto           | 1.012       | 3431       |
| Santa Lucia    | Santa Lucia          | 100         | 339        |
| Selma Bandeira | Benedito Bentes      | 200         | 678        |
| Rosane Collor  | Clima Bom            | 2.426       | 8224       |
| Inocoop        | Cidade Universitária | 1.328       | 4502       |
| Cidade Sorriso | Benedito Bentes      | 1.480       | 5017       |
| Jardim Royal   | Cidade Universitária | 1.000       | 3390       |
| Paulo Bandeira | Benedito Bentes      | 345         | 1170       |
| Benicio Mendes | Benedito Bentes      | 300         | 1017       |
| Moacir Andrade | Benedito Bentes      | 650         | 2204       |
| Santa Maria    | Cidade Universitária | 100         | 339        |

\*Estimada a partir do número médio de habitantes por domicílio, segundo IBGE 2010. Fonte: Sisagua.

4.1.7.1. *Qualidade das águas*

Como já mencionado anteriormente um fator preocupante quanto à qualidade da água distribuída é o grande número de poços de captação dentro da área urbana, e o fato da água captada por estes poços não apresentarem nenhum tipo de tratamento antes de serem encaminhados à rede de distribuição. É preocupante, também, o fato de que grande parte destes poços não apresenta nenhum tipo de proteção da sua área de entorno, não possuindo perímetro de proteção imediata e estejam perto de potenciais fontes de contaminação - as quais podem contaminar a água subterrânea e consequentemente a água de abastecimento.

Dos 41 SAA isolados administrados pela CASAL, 36 sistemas são monitorados pela Vigilância em Saúde. Entre janeiro de 2014 e outubro de 2015 foram realizadas 468 análises, destas 115 apresentaram a presença de Coliformes totais e 19 apresentaram a presença de E. coli. sendo o SAA Alfredo Gaspar de Mendonça o que mais vezes apresentou E.coli nas amostras de água - 6 vezes - e os SAA Antares e Rio Novo apresentaram 3 vezes. Apesar de não terem sido fornecidas, por parte da CASAL, as informações acerca dos SAA isolados, observou-se, a partir dos dados da Vigilância em Saúde Ambiental, que apenas o SAA Tabuleiro Novo possui cloração. Os demais 40 não recebem nenhum tipo de tratamento. Na tabela a seguir são apresentados os SAA que apresentaram Coliformes totais e E. coli. nas análises realizadas pelas Vigilância em Saúde.

Tabela 23. Presença de coliformes nos SAA isolados

| SAA                                    | nº de amostras com presença de Coliformes totais | nº de amostras com presença de E. coli |
|--|--|--|
| SAA MACEIO RUI PALMEIRA                | 7  | 0                                      |
| SAA MACEIO MONTE ALEGRE                | 7  | 0                                      |
| SAA MACEIO BARRO DURO                  | 12   | 1                                      |
| SAA MACEIO SAO JORGE                   | 3  | 0                                      |
| SAA MACEIO ANTARES                     | 6  | 3                                      |
| SAA MACEIO TABULEIRO NOVO              | 10   | 0                                      |
| SAA MACEIO RIACHO DOCE                 | 12   | 1                                      |
| SAA MACEIO JOSE TENORIO                | 3  | 0                                      |
| SAA MACEIO SAMAMBAIA                   | 2  | 0                                      |
| SAA MACEIO CARMINHA                    | 4  | 0                                      |
| SAA MACEIO GAMA LINS                   | 2  | 1                                      |
| SAA MACEIO SALVADOR LIRA               | 2  | 0                                      |
| SAA MACEIO ALFREDO GASPARG DE MENDONCA | 10   | 6                                      |
| SAA MACEIO OURO PRETO                  | 3  | 0                                      |
| SAA MACEIO IPIOCA                      | 1  | 0                                      |
| SAA MACEIO SANTA LUCIA                 | 6  | 0                                      |
| SAA MACEIO PAULO BANDEIRA              | 3  | 0                                      |
| SAA MACEIO CIDADE UNIVERSITARIA        | 3  | 0                                      |
| SAA MACEIO PESCARIA                    | 3  | 0                                      |
| SAA MACEIO DURVILLE                    | 1  | 1                                      |
| SAA MACEIO RIO NOVO                    | 4  | 3                                      |
| SAA MACEIO OSMAN LOUREIRO              | 1  | 0                                      |
| SAA MACEIO SELMA BANDEIRA              | 3  | 0                                      |
| SAA MACEIO JARDIM ROYAL                | 1  | 0                                      |
| SAA MACEIO CIDADE SORRISO              | 1  | 1                                      |
| SAA MACEIO ROSANE COLLOR               | 1  | 0                                      |
| SAA MACEIO MOACIR ANDRADE              | 1  | 0                                      |
| SAA MACEIO BENICIO MENDES              | 1  | 1                                      |
| SAA MACEIO CARAJAS I                   | 1  | 0                                      |

Fonte: Vigilância Municipal em Saúde Ambiental.

## 4.1.8. Sistemas Alternativos

Tendo em vista que a CASAL é a única detentora de concessão para a exploração dos serviços de água e esgoto do Município de Maceió e esta não atende a 100% da população, algumas localidades possuem sistemas próprios de abastecimento.



Segundo informações da Vigilância em Saúde Ambiental há um processo de cadastramento destes sistemas, sendo realizado pela municipalidade. Até o momento da aprovação do diagnóstico do sistema haviam sido cadastrados 133 sistemas, sendo que 47 já possuíam o alvará de funcionamento, 32 ainda estavam em processo de conclusão e 54 ainda não haviam apresentado os documentos necessários para receber o alvará. Cabe salientar que este processo de cadastramento e inspeção dos sistemas ainda está no princípio, podendo o número de soluções alternativas encontradas aumentar ainda mais.

O Decreto nº 5.440 de 4 de maio de 2005 caracteriza em seu Artigo 4º que os veículos transportadores de água (caminhões pipa) como soluções alternativas coletivas, desta forma a Vigilância em Saúde Ambiental, também, é responsável pela vigilância da qualidade da água distribuídas por este tipo de modalidade. Sabe-se que existem atualmente, regularmente cadastradas 14 empresas que realizam distribuição de água por meio de caminhão pipa. A Vigilância em Saúde realiza coleta de amostras regularmente das águas dos poços operados por estas empresas e também das águas dos tanques em campanhas de fiscalização.

Além dos sistemas apresentados há o sistema Fernão Velho. Este sistema capta águas através da barragem da Lapinha. A ETA possui capacidade de tratamento de 70 m³/h e utiliza um filtro ascendente, muito semelhante aos da ETA Aviação, para tratar a água. Este sistema era operado pela CASAL, mas foi doado para a associação de moradores do Fernão Velho, que atualmente opera o sistema. A CASAL só presta assistência a este sistema em caso de manutenções mais complexas, como eletromecânica. O motivo da transferência da operação da mesma pela CASAL aos moradores foi o fato de haver muito furto de água na região. Segundo informações dos técnicos da CASAL a operação da ETA causava prejuízo, pois a arrecadação na região era mínima.



Figura 67. Casa de máquinas da ETA Fernão Velho. Fonte: MJ Engenharia.



Figura 68. ETA Fernão Velho. Fonte: MJ Engenharia.

#### 4.1.8.1. Qualidade das águas

Quanto a qualidade das águas dos sistemas alternativos, são realizadas amostragens em 100 sistemas independentes de abastecimento pela Vigilância em Saúde. Foram apresentados 134 laudos de análise de água, dos quais 20 apresentaram presença de Coliformes totais e apenas 2 apresentaram E.coli. Em apenas 32 das 134 amostras foi detectada a presença de cloro residual livre. Observa-se que apenas 19 destas soluções fazem a cloração da água. Na tabela a seguir são apresentados os SAA alternativos que apresentaram coliformes totais e E. coli. nas análises realizadas pelas Vigilância em Saúde Ambiental.

Tabela 24. Presença de coliformes nos SAC

| SAA Alternativos                       | nº de amostras com presença de Coliformes totais | nº de amostras com presença de E. coli |
|--|--|--|
| SAA MACEIO ALDEBARAN ALFA              | 1  | 0                                      |
| SAA MACEIO RESIDENCIAL SAN NICOLAS     | 1  | 0                                      |
| SAA MACEIO GRANGELO                    | 3  | 0                                      |
| SAA MACEIO ÁGUA DA VIDA                | 1  | 0                                      |
| SAA MACEIO EDIFÍCIO PORTAL DO SOL II   | 1  | 1                                      |
| SAA MACEIO MORADA DA GARÇA             | 1  | 0                                      |
| SAA MACEIO RESIDENCIAL RESERVA DO VALE | 2  | 0                                      |
| SAA MACEIO ÁGUA VIVA                   | 2  | 0                                      |
| SAA MACEIO OCEAN VIEW I                | 1  | 0                                      |
| SAA MACEIO FONTE DA VIDA               | 2  | 0                                      |
| SAA MACEIO VILLAGE PRATAGY RESORT      | 1  | 1                                      |
| SAA MACEIO ALDEBARAN BETA              | 1  | 0                                      |
| SAA MACEIO JARDIM DE LA REINA          | 1  | 0                                      |
| SAA MACEIO MORADA DOS VENTOS           | 2  | 0                                      |

Fonte: Vigilância em Saúde Ambiental.

#### 4.1.9. Sistemas Alternativos Rurais

O Município de Maceió é predominantemente urbano, havia apenas 619 habitantes em sua área rural (0,07% da população residente) segundo o Censo IBGE 2010. Há apenas 3 agrupamentos habitacionais fora da área urbana do Município, os mesmos e seus sistemas de abastecimento de água são descritos a seguir:

##### 4.1.9.1. Assentamento Jenipapo:

O núcleo populacional localiza-se na Fazenda Jenipapo, de propriedade de dois irmãos. São 16 casas, sendo que em cada moradia há, em média 5 pessoas. Nas proximidades há uma escola com aulas até o 5º ano do ensino fundamental. Os moradores trabalham na fazenda ou em usinas localizadas nas proximidades.

A comunidade é abastecida por uma nascente. Segundo relato do proprietário, foram feitas análises da água que atestam sua potabilidade, mas o laudo não foi apresentado. O abastecimento da comunidade é realizado por gravidade. Também, segundo o proprietário, as encostas próximas são preservadas e isso garantiria a qualidade das águas.

##### 4.1.9.2. Engenho Velho:

A pequena localidade se resume a cerca de 08 habitações que abrigam uma população total de aproximadamente 30 pessoas.

A comunidade consome água proveniente de uma cacimba, distante aproximadamente 400 metros da área habitada.

##### 4.1.9.3. Bamburral:

A comunidade começou a formar-se a cerca de 20 anos. São 42 casas, sendo que, atualmente, apenas 26 são habitadas. Na comunidade há cerca de 200 pessoas. A maioria da comunidade trabalha na Usina sendo as terras arrendadas pela usina próxima.

Há cerca de 16 anos, foi escavado um poço (tipo cacimba) para abastecimento da comunidade, sendo que até o momento essa é a forma de fornecimento de água. A bomba instalada no poço é ligada a cada 3 dias: segundas, quintas e sábados. Em cada residência, há um reservatório de 300 litros para armazenamento da água. Segundo relato, nunca foi realizada a análise físico-química e microbiológica da

água. Porém, a cada 15 dias, é adicionado hipoclorito de sódio e cal ao reservatório para desinfecção.

Foi relatado, que habitantes das comunidades Rio Doce, Ipioca, Saúde e Pescaria buscam água neste poço.

#### 4.1.10. Planejamento

Neste item serão apresentados os principais instrumentos de planejamento existentes para o município de Maceió.

##### 4.1.10.1. Plano Diretor de Abastecimento de Água

Em 1991 a CASAL realizou juntamente com a Prefeitura Municipal o Plano Diretor de Abastecimento de Água de Maceió (vigente até hoje), que dividiu o sistema de distribuição de Maceió (composto de adutoras de água tratada, reservatórios, estações elevatórias de água tratada (EEAT) e rede distribuição) em sete zonas de abastecimento. Atualmente este Plano está desatualizado e a divisão gerencial da CASAL se sobrepõe a divisão de zonas de pressão.

##### 4.1.10.2. Plano Diretor

O Plano Diretor de Maceió é instituído pela lei Municipal nº 5.486 de 30 de dezembro de 2005, entretanto, este encontra-se em processo de revisão na presente data - 2015. Sobre o abastecimento de água a Lei Municipal nº 5.486 dispõe:

"Art. 22. São elementos referenciais para o saneamento ambiental de Maceió, de modo a melhorar as condições de vida da população no Município e impedir a degradação dos seus recursos naturais, os seguintes sistemas:

I - abastecimento de água,

(...)

Art. 69. São diretrizes gerais para a gestão do saneamento ambiental no Município de Maceió:

I - integração das políticas, programas e projetos de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, drenagem pluvial, coleta e disposição final de resíduos sólidos;

II - integração nos programas e projetos da infraestrutura de saneamento básico, componentes de educação ambiental, de melhoria da fiscalização, do monitoramento e da manutenção das obras;

III - adequação das características tecnológicas e do dimensionamento da infraestrutura dos sistemas de saneamento básico às características do meio ambiente e às condições de ocupação do solo no Município;

IV - articulação dos órgãos responsáveis pelo planejamento e controle urbano com a concessionária de água e esgoto para integrar as diretrizes e medidas relativas ao uso do solo à capacidade de



infraestrutura implantada e prevista para o Município; V – articulação com municípios vizinhos para ações conjuntas de apoio na implantação ou adequação dos sistemas de saneamento básico;  
VI – atendimento dos serviços de saneamento básico de acordo com a vulnerabilidade ambiental das áreas urbanas e da intensidade da ocupação, especialmente por população de baixa renda;  
VII – apoio no cadastramento e mapeamento de equipamentos e serviços de infraestrutura de saneamento básico.

Art. 70. São diretrizes específicas para a gestão do sistema de abastecimento de água:  
I – adoção de sistema misto de captação de água, incluindo sistemas superficiais e subterrâneos, equilibrando as ofertas e buscando a universalização do acesso ao uso da água;

II – implantação de cobrança diferenciada do serviço de abastecimento de água, de acordo com a faixa de renda dos segmentos da população, o consumo dos usuários e a qualidade da infraestrutura instalada;

III – apoio aos órgãos e entidades estaduais na fiscalização de operações irregulares de captação de água, superficiais ou de subsolo, e no cumprimento de medidas rígidas para controle de perfuração de poços por particulares;

IV – apoio ao controle, à institucionalização e ao monitoramento da abertura de poços profundos de captação para preservação da qualidade e quantidade da água subterrânea, através de parcerias com as empresas perfuradoras, e dos poços rasos, por convênios com a concessionária;

V – conscientização da população para a necessidade de diminuir o consumo e racionalizar o uso de água, através de campanhas de educação e ações técnicas específicas.

(...)

Art. 125. São diretrizes específicas para o uso e a ocupação do solo na Área Urbana:

(...)

IV – restrição à ocupação nas áreas de mananciais, de captação de água para abastecimento da Cidade e de recarga dos aquíferos de Maceió;

(...)

Art. 128. A Macrozona Prioritária para Implantação de Infraestrutura Urbana é constituída por áreas de intensa ocupação, sobretudo pelos segmentos da população caracterizados no artigo 96 desta Lei, situadas na planície costeira e flúvio-lagunar e no tabuleiro, com potencial de acessibilidade e mobilidade, que deverão prioritariamente ter implantados sistemas de infraestrutura urbana, especialmente redes de água e esgoto.

(...)

§ 4º São diretrizes para a Macrozona Prioritária para Implantação de Infraestrutura Urbana na planície costeira e flúvio-lagunar:

(...)

II – incentivo à efetivação das ligações prediais às redes de abastecimento de água e coletoras de esgoto existentes;

(...)

§ 6º São diretrizes para a Macrozona Prioritária para Implantação de Infraestrutura Urbana no tabuleiro:

(...)

II – prioridade na implantação ou adequação do sistema de esgotamento sanitário e nas melhorias nos sistemas de abastecimento de água, drenagem urbana e iluminação pública;

(...)

Art. 158. A aplicação da outorga onerosa será admitida apenas nas edificações que apresentem condições de abastecimento de água e de esgotamento sanitário aprovadas pela concessionária de água e esgoto de Maceió.

Art. 165. Lei municipal disciplinará a aplicação da transferência do direito de construir.

Parágrafo único. São condições para a transferência do direito de construir:

(...)

II – imóveis receptores do potencial construtivo que sejam providos por rede coletiva de abastecimento de água e apresentarem condições satisfatórias de esgotamento sanitário;

#### 4.1.10.3. Plano de Habitação

O Plano Local de Habitação de Interesse Social do município de Maceió (PLHIS) está em elaboração, já tendo sido entregue o seu pré-diagnóstico. Este planejamento é de suma importância para o sistema de abastecimento de água, uma vez que norteará a ocupação e movimentação de parte da população. Torna-se importante o acompanhamento e suporte do prestador de serviço de abastecimento de água na implantação de infraestrutura de saneamento.

#### 4.1.10.4. Plano Estadual de Recursos Hídricos

A SEMARH nos anos de 2009 e 2010 desenvolveu o Plano Estadual de Recursos Hídricos, cujo objetivo foi à sistematização em um único documento técnico, dos diversos estudos já realizados nas diversas regiões do território do Estado de Alagoas além de promover o fortalecimento do organismo gestor, a modelagem da estrutura de gerenciamento hídrico, a formação e capacitação de quadros técnicos e a implantação dos instrumentos de gestão.

Dentre os programas elencados no PERH, os que possuem mais relevância para a gestão dos recursos hídricos do município de Maceió são:

- Programa de Desenvolvimento de Gestão dos Recursos Hídricos;
- Política de Melhoria Para Uso Eficiente da Água;
- Programas de Medidas Mitigadoras Para os Impactos em Componentes Naturais e Antrópicos Associados aos Recursos Hídricos;
- Programa de Educação Ambiental.

#### 4.1.10.5. Projetos existentes para o sistema de abastecimento de água

O sistema de abastecimento de água em Maceió não totalmente implantados. Inicialmente o sistema Pratygy foi projetado, na década de 1970, para ser implantado em 4 etapas, mas apenas a primeira foi concluída (em 2012). A Barragem Duas Bocas, projetada para regularização da vazão no ponto de captação do rio Pratygy, essencial para a implantação das 3 etapas restantes do projeto original deste sistema, teve suas obras interrompidas em 2008, em decorrência da investigação de superfaturamento da obra.

Contudo, outros projetos surgiram e vêm sendo estudados ou implantados para a melhoria das infraestruturas do sistema de abastecimento de água do município. Os principais projetos em estudo ou em andamento, são:

#### Projeto Pratygy-Meirim

O sistema Pratygy foi projetado na década de 1970 para ser implantado em 4 etapas - cada uma com o aumento de capacidade de captação de 1,08 m<sup>3</sup>/s. Apenas a primeira etapa teve a sua implantação iniciada até o presente momento -2015.

A conclusão das demais etapas do sistema Pratygy, depende da construção de uma barragem no Rio Pratygy. Foi iniciada a construção de uma barragem, denominada Duas Bocas, porém, houve uma paralisação das obras, em virtude de denúncias de superfaturamento da obra, no ano de 2008, conforme referenciado acima.

Para contornar a situação, em curto intervalo de tempo, surgiu a alternativa de aproveitar as estruturas (existente e projetada) do sistema Pratygy, adequando-as as necessidades futuras, complementando o sistema produtor a partir do Rio Meirim.

Maceió passaria, então, a ter um sistema integrado de abastecimento de água Pratygy/Meirim, com duas captações contando com enrocamentos, mas não barragens, uma de 1,08 m<sup>3</sup>/s existente no Rio Pratygy e outra de 1,05 m<sup>3</sup>/s a ser implantada, em um curto intervalo de tempo, no Rio Meirim. Ainda, também, foi concebida a implantação de uma barragem para regularização no Rio Meirim, para ser implantada em longo prazo. Desta forma no longo prazo o sistema integrado teria seu sistema produtor de água bruta a partir das barragens do Rio Pratygy e do Rio Meirim fornecendo a vazão total de 4,32 m<sup>3</sup>/s.

Este projeto foi dividido em duas fases de execução (uma de curto prazo e outra de longo prazo), sendo a primeira delas dividida em 3 etapas, conforme apresentado a seguir:

O projeto não envolve rede de distribuição, pois as novas adutoras e reservatórios serão interligados as redes de distribuição existentes no sistema de abastecimento de água de Maceió.

A primeira fase do projeto, de execução em curto prazo, tem previsto o investimento de R\$ 100.000.000,00, provenientes do Ministério das Cidades através do Programa de Aceleração do Crescimento 2 (PAC 2). Sobre a segunda etapa, de execução em longo prazo, não há previsão de recursos para sua implantação.

Atualmente, a obra está sendo executada, mas somente em algumas estruturas. As obras encontram-se atrasadas devido à lentidão do repasse de verbas do governo federal, segundo informações da Secretaria Estadual de Infraestrutura(SEINFRA).

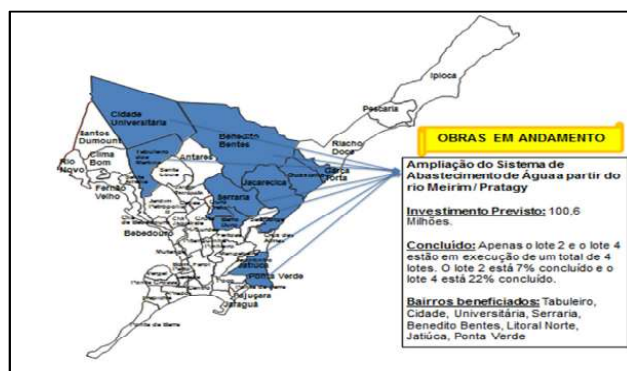


Figura 69. Ampliação do sistema Pratygy a partir da captação no rio Meirim. Fonte: SEINFRA.

#### Recuperação do Sistema Catolé-Cardoso

O sistema Catolé-Cardoso é formado por uma represa que regulariza uma vazão de, aproximadamente, 320 l/s a qual é conduzida pelo aqueduto Catolé, por gravidade, através de 12 km, até a ETA Cardoso, em Bebedouro.



Construído entre 1950 e 1952, este sistema está exaurido em sua capacidade de produção e o aqueduto atual, construído apoiado sobre o solo, apresenta uma série de perdas originadas por furtos e pelo avançado grau de deterioração da sua estrutura. Além do aqueduto a ETA Cardoso necessita de reformas, pois hoje opera sem o material filtrante e a sua estrutura, de modo geral, encontra-se deteriorada pelas intempéries e pela falta de manutenção.

A obra, orçada em 21 milhões de reais, tinha como previsão de conclusão julho de 2016. Contudo, foi interrompida com cerca de 45% das estruturas executadas (informação passada pela SEINFRA). A parte executada contempla apenas 5.600 metros do novo aqueduto (em ferro fundido enterrado), sendo que nenhuma reforma prevista na ETA Cardoso foi executada, ainda, nenhum dos investimentos previstos no aumento da capacidade de reservação (previsto no projeto original) foi executado. Atualmente, não há previsão da retomada das obras no sistema Catolé.

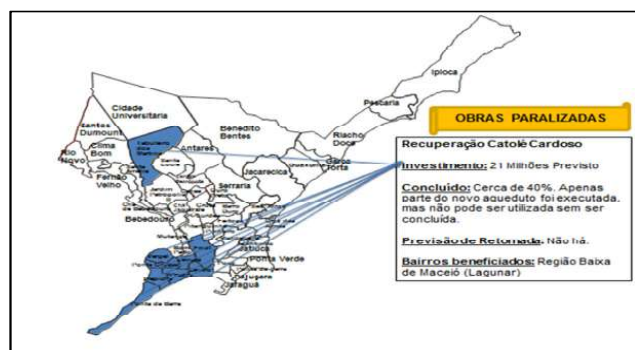


Figura 70. Investimentos na recuperação do Sistema Catolé Cardoso. Fonte: SEINFRA.

#### 4.1.11. Análise Crítica do Sistema de Abastecimento de Água de Maceió

O presente diagnóstico possibilita a conclusão de que sempre houve grande esforço dos entes públicos de Maceió no que se refere ao planejamento do abastecimento

de água. O Município possui uma série de projetos para o abastecimento de água, alguns datados da década de 1970, que se implantados tornariam o sistema de abastecimento capaz de suprir as demandas da população e de ser muito mais eficiente. Além disso, ferramentas de planejamento, tais como: o Plano Diretor (que passa por revisão); o Plano Local de Habitação e Interesse Social (em fase de elaboração); o Plano Estadual de Recursos Hídricos e o Plano Diretor de Abastecimento de Água (elaborado em 1991), evidenciam o empenho no planejamento e subsidiaram o presente Plano.

Sobre o sistema de abastecimento de água existente é importante salientar a existência de 3 grandes subsistemas operados pela CASAL. Entretanto, a Companhia opera ainda 41 outros sistemas isolados, que usam água subterrânea para o abastecimento. Há outros 100 sistemas alternativos, fiscalizados pela Vigilância em Saúde Ambiental – sendo que o órgão está em processo de investigação buscando por mais sistemas ainda não cadastrados. Além de todos estes sistemas alternativos, há a atuação de 14 empresas que distribuem água através de veículos transportadores de água (caminhões pipa). Esta descentralização dos sistemas de abastecimento gera grandes dificuldades na fiscalização e na manutenção dos sistemas. Por parte da CASAL há um grande número de poços sendo utilizados para abastecimento de seus sistemas isolados, bem como há para complementação da vazão nos sistemas que captam águas superficiais.

O uso excessivo do manancial subterrâneo no município, realizado tanto pela CASAL, quanto pelos próprios municípios gera risco de contaminação para esta fonte de captação. Conforme mencionado, um estudo da ANA aponta que, em 2011, havia mais de 2.200 poços profundos perfurados em Maceió, sendo 322 da CASAL. O mesmo estudo aponta que a exploração de água subterrânea era, a época, 3 vezes maior que a capacidade de recarga do aquífero.

Portanto, é urgente a necessidade de uma articulação entre a Vigilância em Saúde Ambiental, a SEMARH e a CASAL para a diminuição da exploração das águas subterrâneas da capital alagoana. Os serviços prestados pelas empresas de veículos transportadores de água (caminhões pipa) são classificados, segundo Decreto Federal 5.440 de 2005, como Sistemas Alternativos Coletivos. Portanto, as empresas exploram o serviço de abastecimento público de água, que deveria ser de

exclusividade da CASAL. Devendo ser regulamentada a prestação destes serviços. Além disso, é necessário haver uma forma de evitar que sistemas alternativos de abastecimento sejam utilizados em áreas onde a CASAL tenha condições de prestar seus serviços.

Esta ação conjunta é importante não apenas para a prestação do serviço de abastecimento de água, mas também para a sustentabilidade da prestação do serviço de esgotamento sanitário, uma vez que a água consumida através de fontes alternativas não é faturada e, mesmo assim, demandam o sistema de esgotamento operado pela CASAL (nas localidades onde há sistema implantado). A não necessidade de pagamento pelos serviços de esgotamento sanitário é o que torna atrativo economicamente o uso de caminhões pipas nas áreas da cidade onde há rede de esgotamento sanitário. Durante as Oficinas de Elaboração do Diagnóstico Rápido Participativo muitos municípios manifestaram que a taxa de esgoto é o que torna a aquisição de água por meio de fontes alternativas atrativa, inclusive admitindo fazer uso deste subterfúgio.

Sobre os grandes sistemas de abastecimento de água operados pela CASAL e que captam água de mananciais superficiais podemos concluir que o Sistema Pratygy é o maior e também o mais bem conservado. Este sistema possui boas condições de captação de água bruta e sua ETA se encontra em bom estado de conservação. Entretanto, a situação das EEATs deste sistema não é ideal, havendo falta de bombas reservas e estando as suas estruturas em mau estado de conservação.

O sistema Catolé-Cardoso é muito antigo e possui uma série de deficiências estruturais. A barragem do sistema encontra-se em bom estado, mas o aqueduto que liga a barragem do riacho Catolé e a ETA Cardoso encontra-se em péssimo estado de conservação – apresentando muitas perdas, seja por vazamentos ou furtos d'água. A ETA Cardoso também necessita de reformas, visto que o prédio é antigo e não recebeu a devida manutenção – atualmente nenhum dos seus filtros está operante.

O sistema Aviação possui uma barragem artesanal que necessita de manutenção, principalmente de retirada dos sedimentos e da vegetação que cresce sobre estes. A EEAB apresenta bom estado de conservação. A ETA Aviação apresenta uma

grande perda de água por vazamentos e possuía dois dos oito filtros sem capacidade de operar, na data da visita técnica. A EEAT encontra-se em mau estado de conservação apresentando vazamentos em um ambiente que favorece a corrosão dos equipamentos.

Os poços utilizados pela CASAL não se encontram dentro das normas construtivas. Segundo informações da Companhia, apenas um deles possui macromedidor. Segundo técnicos da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH) houve um plano de ação para que fosse realizada a instalação dos equipamentos de medição de vazão para que fossem expedidas as outorgas para todos os poços, mas o mesmo nunca foi cumprido. Além disso, o isolamento da área dos poços não é realizado em diversos poços, havendo deposição de resíduos junto aos mesmos.

A rede de distribuição da CASAL apresenta diversos pontos críticos, fato evidenciado pelo alto índice de perdas apresentado. Há muitas paralizações e intermitências no abastecimento, segundo informações do SNIS e dos municípios. Além disso, há áreas do Município não atendidas pela rede de distribuição, fato que fica evidente devido ao grande número de sistemas alternativos de abastecimento no município. O índice de hidrometração da rede é bastante alto e os investimentos na compra de novos hidrômetros evidenciam o investimento da CASAL no sentido de evitar perdas na arrecadação.

Outro grande problema verificado por este diagnóstico diz respeito à qualidade das águas distribuídas à população. Tanto as águas fornecidas pela CASAL quanto as advindas de sistemas alternativos apresentaram presença de coliformes totais e baixa concentração de cloro residual livre. Porém, as águas dos sistemas alternativos apresentaram coliformes fecais em 20% dos pontos coletados (para uma ou mais amostras realizadas no ano).

Por fim, é visto que a demanda de água dos habitantes de Maceió é maior do que a capacidade de produção de água da CASAL. Esta situação fica ainda mais crítica se compararmos a demanda com a capacidade de distribuição, pois quase a metade de toda a água produzida é perdida na distribuição.

#### 4.2. Situação do Sistema de Esgotamento Sanitário





O sistema de esgotamento sanitário atualmente implantado no município de Maceió atende 19% da sua população urbana, valor baixo quando levado em consideração que este sistema começou a ser implantado ainda na década de 50.

Ao todo existe cerca de 40.656 ligações ativas de esgoto (SNIS 2013), 266km de rede coletora de esgoto do tipo separador absoluto implantada no município, 17 estações elevatórias de esgoto para transposição de vazões, 02 estações de tratamento de esgoto de grande porte, 56 estações compactas de tratamento de esgoto em operação e outras 48 estações compactas em implantação.

O sistema coletivo de esgotamento sanitário de Maceió operado pela CASAL é dividido em três sistemas de tratamento diferentes:

- Sistema de Disposição Oceânica, que atende cerca de 16% da população urbana de Maceió. O sistema conta com uma ETE (Emissário Submarino), 16 Estações Elevatórias de Esgoto, 228 km de rede do tipo separados absoluto e é dividida em 3 bacias hidrossanitárias: Sudeste, Vale do Reginaldo e Sudoeste;
- Sistema de lagoas de estabilização Benedito Bentes I, que atende cerca de 2% da população urbana de Maceió. O sistema conta com uma ETE, 01 Estação Elevatória de Esgoto e 34 km de rede coletora de esgoto do tipo separador absoluto;
- Sistemas condominiais de Tratamento por Lodo Ativado, que atende cerca de 1% da população urbana de Maceió. O sistema conta com 10 ETES condominiais e 4 km de rede coletora do tipo separados absoluto.

A Figura 71 apresenta a divisão do município de Maceió conforme sua área de contribuição para os sistemas de tratamento de esgotos existentes, enquanto que o mapa em anexo apresenta o detalhe de localização de cada uma das estruturas do sistema citadas acima.

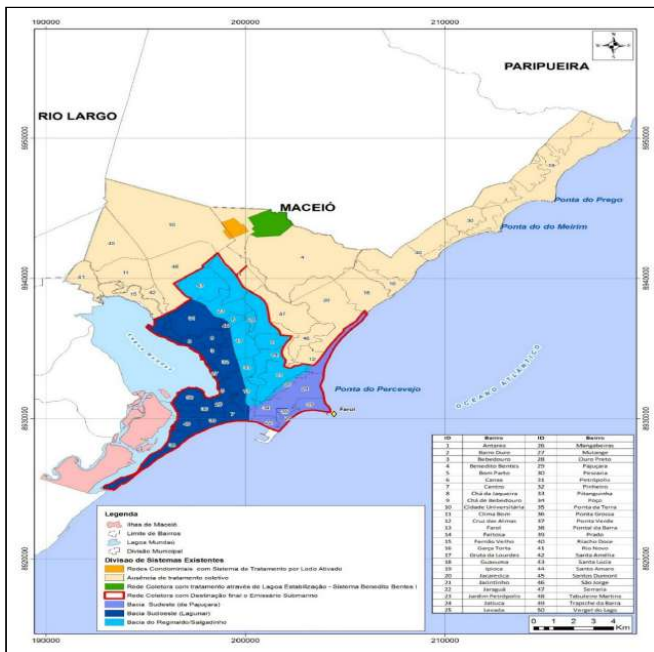


Figura 71. Divisão do município de Maceió de acordo com os sistemas de tratamento de esgotos

Além destes sistemas operados pela CASAL, existem em Maceió um total de 95 sistemas condominiais de esgotamento sanitário (entre sistemas operando e em implantação). Esses sistemas são em sua maioria, formados por fossas-filtro

condominiais, cuja eficiência de tratamento de sistemas coletivos de esgotamento sanitário, funcionando mais como uma medida paliativa até a implantação de sistemas coletivos de tratamento mais eficientes. Dessa forma, os sistemas condominiais não foram contabilizados para fins de estimativa da população total atendida por sistemas de esgotamento sanitário, uma vez que se entende que deva haver uma avaliação acerca da necessidade ou não de integração dessas soluções condominiais aos sistemas coletivos que vierem a ser implantados no município ao longo dos próximos anos, antes dessas regiões serem consideradas cobertas por sistema de esgotamento sanitário.

Nos itens a seguir são descritos cada um dos 03 sistemas de esgotamento sanitário coletivos existentes.

4.2.1. Sistema de Disposição Oceânica

4.2.1.1. Conceitualização

Sistemas de tratamento de esgoto de disposição oceânica são sistemas destinados a promover o tratamento de efluentes utilizando a capacidade potencial de autodepuração das águas marinhas para promoção da redução das concentrações de poluentes a níveis admissíveis (GONÇALVES e SOUZA, 1997). Este sistema, portanto, aproveita a capacidade do oceano para promover a difusão, diluição, dispersão e decaimento bacteriano das cargas poluentes e contaminantes lançados nos oceanos, com o objetivo de evitar efeitos negativos ao meio ambiente e riscos à saúde humana.

Um sistema de disposição oceânica é composto de:

- Estação de pré-condicionamento dos efluentes;
- Emissário terrestre e submarino;
- Tubulação difusora ou trecho difusor.

A estação de pré-condicionamento pode ser composta de uma unidade somente de tratamento preliminar, de tratamento primário ou de tratamento primário e secundário. Este grau de tratamento depende de uma análise técnica-econômica-ambiental que considere: a composição do esgoto, os padrões de qualidade das águas receptoras e legislação ambiental, o grau de difusão do corpo receptor e a

localização do ponto de lançamento. Em muitos casos os órgãos ambientais exigem também uma unidade de desinfecção para remoção da matéria orgânica antes do lançamento. Na Figura 72 é apresentado um modelo esquemático de um sistema de disposição oceânica.



Figura 72. Principais unidades que compõem um sistema de disposição oceânica. Fonte: TREVISAN et al.

Este sistema de tratamento é bastante difundido no Brasil e no Mundo, sendo utilizado no tratamento de esgotos de diversas cidades, com diversas configurações de tratamento na estação de pré-condicionamento. Segundo Subtil (2012), "a questão do nível de tratamento associado com a disposição oceânica permanece, ainda, como ponto de discussão polêmico repleto de desinformação e sem consenso comum".

Segundo guia da UNEP<sup>9</sup> – United Nations Environment Programme – sobre tratamento e disposição de esgotos em zona costeira, produzido em 2004, sistemas de disposição oceânica precedidos somente por tratamento preliminar representam o tratamento mínimo necessário para cidades com população equivalente superior a 150.000 habitantes, sendo que o recomendado é a utilização de um sistema que contenha tratamento secundário anteriormente a disposição oceânica.

<sup>9</sup> UNEP consiste no Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Com sede no Quênia e com mais outros cinco escritórios regionais, o programa desenvolve trabalhos em seis principais áreas: mudança climática, desastres e conflitos, manejo de ecossistemas, governança ambiental, substâncias químicas e resíduos, e eficiência no uso dos recursos.



#### 4.2.1.2. O Sistema de Maceió

A Estação de Tratamento de Esgotos por disposição oceânica de Maceió é composta pelas seguintes estruturas: câmara de chegada do esgoto, unidade de gradeamento, estação elevatória de esgotos, calha parshall, caixa de areia areada e emissário submarino. Além disso, se encontram em construção duas unidades de leitos de secagem: uma para secagem da areia e outra para secagem de sólidos com óleos e graxas retirados da caixa de areia.



Figura 73. Placa de Identificação do Sistema de Disposição Oceânica de Esgotos de Maceió. Fonte: PERRELLI FILHO E AMARAL (2009)

Nos itens a seguir são descritas cada uma das unidades deste sistema.

#### Câmara de Chegada

A primeira unidade da ETE de disposição oceânica é a câmara de chegada, onde são recebidos efluentes coletados nas três bacias do sistema (Sudeste, Vale do Reginaldo e Sudoeste – as quais serão descritas na sequência) e enviadas à ETE através das Estações Elevatórias: Riacho Salgadinho, Levada, Virgem dos Pobres, Trapiche da Barra, Hospital José Craneiro e parte da vazão da elevatória 13 de maio. Após o término das obras da linha expressa da praça Lions, parte da vazão de esgoto dessa elevatória também recalará diretamente para a câmara de chegada da ETE.

Um dos problemas do sistema apontado pelo técnico da CASAL que acompanhou a equipe do Plano durante a visita técnica ao sistema é que chega na câmara técnica muito esgoto pluvial misturado ao esgoto sanitário coletado, o que prejudica a operação da ETE.



Figura 74. Câmara de chegada da ETE – Disposição Oceânica. Fonte: MJ Engenharia

Pode-se perceber durante a visita técnica que, além do esgoto coletado nas três bacias do sistema, a câmara de chegada recebe também contribuições de caminhões limpa fossas, que despejam o lodo de fossas-filtro diretamente na câmara de chegada da ETE. Essa prática não é recomendada pelas normas técnicas de operação de ETEs, uma vez que o lodo de fossas filtro é um efluente com características totalmente diferentes do esgoto "in natura" para as quais a ETE foi dimensionada para receber.



Figura 75. Recebimento de Efluentes de Fossa na Câmara de chegada da ETE. Fonte: MJ Engenharia

#### Gradeamento

Após a câmara de chegada, o esgoto é encaminhado para uma unidade de remoção de sólidos grosseiros e posteriormente uma unidade de remoção de sólidos finos, ambas realizadas por sistemas de grades mecanizadas. Durante a visita técnica foi informado que a unidade de sólidos grosseiros não estaria operando com toda sua capacidade por estar com algumas grades faltando, o que estaria sobrecarregando a unidade de gradeamento de sólidos finos.



Figuras 76 e 77. Unidades de Gradeamento da ETE – Disposição Oceânica e detalhe para Gradeamentos não instalados. Fonte: MJ Engenharia

#### EEE – Emissário Submarino

A Estação Elevatória de Esgoto do Emissário Submarino foi projetada para operar com 8 grupos motobombas, sendo 2 conjuntos maiores com capacidade de 3.860 m<sup>3</sup>/h de vazão e 350 CVs de potência; e 6 conjuntos menores com capacidade para 800 m<sup>3</sup>/h de vazão e 125 CVs de potência. Entretanto, como a ETE ainda não opera em sua capacidade total, somente 3 dos conjuntos menores e uma das bombas maiores se encontram em operação atualmente. A elevatória conta ainda com uma subestação de energia própria, o que a mantém em funcionamento mesmo quando a quedas de energia na rede do município.

O quadro a seguir apresenta as informações técnicas dos conjuntos motobombas instalados.

Quadro 16. Informações técnicas da EEE Emissário Submarino

| Dados         | Conjunto GMB Emissário I | Conjunto GMB Emissário II | Conjunto GMB Emissário III |
|---------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Tipo de Bomba | GRESKO XT-12             | GRESKO XT-12              | Worthington 20 N-30        |

| Dados                     | Conjunto GMB Emissário I | Conjunto GMB Emissário II | Conjunto GMB Emissário III |
|---------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Número de conjuntos       | 4                        | 2                         | 2                          |
| Motor                     | WEG                      | SIEMENS                   | TOSHIBA DO BRASIL          |
| Vazão (m <sup>3</sup> /h) | 800                      | 800                       | 3870                       |
| Altura Manométrica (m)    | 18                       | 18                        | 30                         |
| Potência (CV)             | 125                      | 125                       | 350                        |

Fonte: CASAL

As figuras a seguir ilustram a condição atual da EEE Emissário Submarino.



Figura 78. Visão Geral do interior da EEE Emissário Submarino. Fonte: MJ Engenharia.



Figuras 79 e 80. Os 6 GMBs menores que formam os conjuntos Emissário I e II. Fonte: MJ Engenharia.



Figuras 81 e 82. Os 2 GMBs que formam o conjunto Emissário III e sala do operador. Fonte: MJ Engenharia

Durante a visita técnica foi constatado que a Elevatória se encontra funcionando perfeitamente. Os únicos problemas existentes são referentes ao desgaste das estruturas mais antigas e a falta de manutenção. Foi relatado também pelo operador da CASAL que acompanhou a visita técnica que existe uma dificuldade muito grande quando há necessidade de substituição de peças dos grupos motobombas devido à idade dos conjuntos.

**Calha Parshall**

Após a EEE Emissário Submarino o esgoto é enviado para a calha parshall onde ocorre a medição de vazão de tratamento do sistema. Havia implantado na ETE um medidor de vazão eletromagnético, mas o mesmo estragou e não foi substituído, restando a calha parshall como única forma de medição de vazão da ETE.

**Caixa de Areia**

A última etapa do pré-condicionamento do efluente consiste na caixa de areia. Esta é a estrutura melhor conservada do sistema, uma vez que recentemente passou por uma grande reforma. A caixa de areia é aerada por sua respectiva casa de compressores. Foi informado durante a visita que a remoção de areia ocorre a cada 3 meses, sendo este material enviado diretamente para aterro. Atualmente está em implantação um leito para secagem da areia e de sólidos com óleos e graxas que irá reduzir bastante os custos para a companhia com a disposição final desse material.

Segue abaixo figuras que mostram a caixa de areia da ETE – disposição Oceânica em funcionamento no momento da visita.



Figuras 83 e 84. Vistas da caixa de areia da ETE – Disposição Oceânica. Fonte: MJ Engenharia



Figuras 85 e 86. Detalhes da Caixa de Areia em funcionamento. Fonte: MJ Engenharia



Figuras 87 e 88. Leitões de Secagem em Construção. Fonte: MJ Engenharia

**Emissário Submarino**

Após passar pela estação de pré-condicionamento o esgoto é então enviado ao emissário submarino, cujo diâmetro é de 1,34 metros e o material é aço revestido de concreto. O emissário submarino possui um comprimento total de 3.600 metros, sendo 180 de tubulação enterrada (terrestre), 600 metros de tubulação aérea e 2.820 metros de tubulação submersa com 300 metros de difusor. O esgoto é lançado a uma profundidade mínima de 15 metros e onde a corrente marítima tem direção sul em praticamente todo o ano.



Figura 89. Emissário Submarino de Maceió – trecho de tubulação aérea. Fonte: [http://www.tribunahoje.com/vgmidia/imagens/48720\\_ext\\_arquivo.jpg](http://www.tribunahoje.com/vgmidia/imagens/48720_ext_arquivo.jpg) (acesso em 05/09/2015)

**Eficiência de Tratamento do Sistema**

As resoluções CONAMA 430/2011 e 357/2005 estabelecem como padrão de qualidade do efluente tratado por sistema de disposição oceânica a garantia da balneabilidade das regiões litorâneas próximas ao lançamento, as quais são definidas através da Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000, através dos seguintes parâmetros.

Quadro 17. Padrões de balneabilidade - Resolução CONAMA nº 274/2000

| Categoria | Coliformes Fecais (NMP/100 mL) |                        |  |
|-----------|--------------------------------|------------------------|--|
|           | Excelente                      | < 250 em 80% do tempo  |  |
| Própria   | Muito Boa                      | < 500 em 80% do tempo  |  |
|           | Satisfatória                   | < 1000 em 80% do tempo |  |
| Imprópria | > 1000 em mais de 20% do tempo |                        |  |

Fonte: CONAMA

Segundo Caffaro Filho (2015), a balneabilidade das praias de Maceió tem piorado muito ao longo dos últimos 10 anos, inclusive com um aumento muito grande na deterioração de praias que eram consideradas de qualidade regular no passado, como a praia da Pajuçara e da Ponta Verde. Segundo o autor, a Praia da Pajuçara ficou mais de 90% do tempo imprópria para banho nos anos de 2014 e 2015<sup>10</sup>. Ressalta-se que não houve nenhuma alteração significativa na ETE-Disposição Oceânica que justifique uma alteração tão grande na qualidade das praias de Maceió, por essa contribuição. Existem sim, diversos problemas de extravasamento de esgoto das redes coletoras em diversos pontos da Baía Sudeste (Pajuçara) devido a aproximadamente 20 km de redes coletoras de esgoto defeituosas, transbordamentos a jusante da praça Lions onde a rede dimensionada não comporta a verticalização excessiva dos bairros da região e ligações clandestinas de esgoto na rede pluvial (esses problemas são abordados com maiores detalhes no capítulo que descreve a Baía Sudeste).

Em resumo, a balneabilidade das praias não pode ser utilizada para atestar a eficiência de tratamento da ETE – Disposição Oceânica, uma vez que as praias da

<sup>10</sup> Para mais informações sobre os estudos de balneabilidade das praias de Maceió consultar o capítulo 7.3 do Produto 2.5 do Plano Municipal de Saneamento.





região estão constantemente recebendo contribuições de diversas outras fontes de contaminação por esgoto não tratado.

#### 4.2.1.3. Bacia Sudeste

A bacia Sudeste, também chamada de bacia da Pajuçara, abriga uma população estimada de 125.215 habitantes, dos quais estima-se que 78.660 habitantes tenham acesso ao sistema de tratamento de esgoto implantado, o que perfaz um índice de cobertura na bacia de 63% - melhor índice dentre as 03 bacias do sistema. Entretanto, por essa ser a região do município com a rede coletora implantada mais antiga e haver o problema de falta de manutenção dessas estruturas, a população da bacia se vê obrigada a conviver com constantes extravasamentos de esgoto nas vias da região.



Figura 90. Transbordamento de esgoto na Bacia da Pajuçara. Fonte: Milena Bandeira de Melo

Cabe ressaltar que essa bacia engloba a região mais turística do município de Maceió. Fazem parte dessa bacia a área total dos bairros: Jaraguá, Pajuçara, Ponta da Terra, Ponta Verde e Jatiuca; e parte dos bairros: Centro, Poço, Mangabeiras, Cruz das Almas, Jacarecica e Guaxuma. A bacia Sudeste é a menor bacia do sistema de tratamento por disposição oceânica.

Existe um projeto<sup>11</sup> de ampliação da rede coletora da bacia em andamento, que contempla os bairros Cruz das Almas, Jacarecica, Jatiuca e Mangabeiras.

<sup>11</sup> Para mais informações sobre o projeto de ampliação da rede coletora da Bacia da Pajuçara consultar o capítulo 5.2.2 do Produto 2.5 do Plano Municipal de Saneamento.

Atualmente esses bairros são atendidos parcialmente por rede coletora de esgoto, após o término da obra esses bairros contarão com 100% de tratamento, o que elevará o nível de atendimento do município de 19% para 23%.



Figura 91. Obras de ampliação da rede coletora de esgotos na bacia Sudeste. Fonte: MJ Engenharia

A seguir são apresentadas informações a respeito da rede coletora existente na bacia, além das estações elevatórias, emissários, pontos críticos de falta de saneamento e projetos de esgotamento sanitário existentes para a região.

#### Rede Coletora de Esgotos

A rede coletora da bacia Sudeste foi implantada em sua maioria nas décadas de 50 e 80, sendo as primeiras implantadas nos bairros Centro e Farol, e em seguida nos bairros Pajuçara, Jatiuca, Ponta Verde e Ponta da Terra. O material utilizado na rede coletora dessa bacia é dos mais variados, existindo trechos mais antigos em ferro e manilha cerâmica, até PVC e Concreto nos trechos mais recentes. Estima-se que exista aproximadamente 112 km de rede coletora implantada nessa bacia, das quais 20 km necessitem substituição por estarem rompidos ou danificados.



Figuras 92 e 93. Poços de visita da rede coletora existente nos bairros Jaraguá e Pajuçara, respectivamente. Fonte: MJ Engenharia

Segundo relatório da CASAL, esses rompimentos ocorrem porque, conforme o projeto original, foram implantados coletores com diâmetros maiores do que o necessário, já com a perspectiva de ampliações futuras do sistema. Esses diâmetros superdimensionados não geram tensão trativa suficiente no esgoto durante os períodos mais secos, o que faz com que o material sedimento no interior da tubulação e comece a gerar gases de sulfato de hidrogênio. "Através de reações químicas e biológicas o gás sulfídrico se converte em ácido sulfúrico que tem alto poder corrosivo".

Ainda segundo o relatório, o problema de corrosão é mais recorrente nas tubulações de concreto, usualmente o material mais utilizado para diâmetros acima de 300 mm, onde já foram observadas espessuras remanescentes variando de 2 a 1 cm nas proximidades do ponto de ruptura, sendo a espessura original dessas tubulações da ordem de 7cm.

A CASAL já entregou a SEINFRA um orçamento para substituição desses 20 km de redes danificadas na bacia Sudeste, mais 2,3 km de rede na bacia do Vale do Reginaldo. O quadro a seguir apresenta a localização, os diâmetros e a extensão de redes danificadas levantadas pela companhia.

Quadro 18. Extensões de redes coletoras danificadas na bacia Sudeste

| Localização da Rede a ser substituída | DN (mm) | Extensão (m) |
|---------------------------------------|---------|--------------|
| Av. Comendador Leão                   | 500     | 1.090,00     |
| Av. Eng. Mário de Gusmão              | 600     | 1.552,14     |
| Rua Desportista Humberto Guimarães    | 500     | 1.156,80     |
| Av. Silvio Carlos Viana               | 500     | 966,00       |
| Rua Cap. Marinho Falcão               | 500     | 1.2015,00    |
| Rua Pres. Agostinho da S. Neves       | 500     | 700,00       |
| Rua Cel. Adatao G. Barbosa            | 500     | 430,00       |
| Rua Poeta Lourival Passos             | 500     | 175,00       |
| Rua Araújo Bivar                      | 500     | 570,20       |
| Rua Domingo Lordslen                  | 500     | 544,49       |
| Avenida Dr. Antônio Gomes de Barros   | 800     | 385,00       |
| Rua Ernesto Gomes Maranhão            | 800     | 280,00       |
| TOTAL                                 | -       | 19.864,63    |

Fonte: CASAL

#### Estações Elevatórias de Esgotos e Emissários

Existem na bacia Sudeste, 09 estações elevatórias de esgoto que operam na transposição dos esgotos coletados na bacia até o emissário submarino. É nesta bacia também que estão as maiores elevatórias do sistema: EEE – Salgadinho, EEE – Praça 13 de Maio e EEE – Praça Lions.

No quadro a seguir são apresentadas as informações técnicas mais importantes coletadas sobre cada uma dessas elevatórias, enquanto que na sequência é apresentada uma breve descrição das estruturas.

Quadro 19. EEEs da bacia Sudeste

| EEE                     | Vazão (m³/h)  | Altura Manométrica (m) | Potência (CV) |
|-------------------------|---------------|------------------------|---------------|
| EEE Riacho Salgadinho   | 1.555         | 21,4                   | 125           |
| EEE Praça 13 de Maio I  | 800           | 11                     | 50            |
| EEE Praça 13 de Maio II | 800           | 18                     | 75            |
| EEE Praça Lions         | 594           | 17                     | 25            |
| EEE Santo Eduardo       | 120           | 20                     | 20            |
| EEE Castelo Branco      | Não Informado | Não Informado          | Não Informado |
| EEE Dom Adelman Machado | Não Informado | Não Informado          | Não Informado |
| EEE Alfredo G Mendonça  | 137           | 10,3                   | 20            |
| EEE Parque Jatiuca      | Não Informado | Não Informado          | Não Informado |

Fonte: CASAL

EEE – Riacho Salgadinho: Uma das 04 elevatórias que possuem operador 24 horas, essa EEE, localizada no bairro centro, é responsável pela transposição do esgoto coletado no bairro, de contribuições oriundas da EEE – 13 de Maio e do envio de





parcela da água retirada do riacho Salgadinho diretamente para a ETE do emissário submarino. Sendo uma das EEEs mais antigas do sistema, essa apresenta problemas de desgaste devido à falta de manutenção e problemas estruturais de fissuras no ponto de contato das flanges da tubulação com a parede de concreto. O custo da elevatória também não possui a eficiência desejada na remoção da grande quantidade de resíduos que vêm do riacho salgadinho, o que ocasiona eventuais travamentos nos conjuntos motobombas do sistema.



Figuras 94 e 95. Vista geral e dos GMBs da EEE Riacho Salgadinho. Fonte: MJ Engenharia

**EEE – Praça 13 de Maio:** Localizada no bairro Poço, esta elevatória recebe contribuições dos bairros Poço e Jaraguá, além de receber contribuições da EEE – Praça Lions. Esta elevatória possui cinco conjuntos motobomba e duas linhas de recalque diferentes, das quais 03 GMBs (EEE Praça 13 de Maio I) enviam esgoto diretamente para a ETE – Disposição Oceânica e 02 GMBs (EEE Praça 13 de Maio II) enviam contribuições para a EEE – Riacho Salgadinho. Esta é mais uma elevatória habitada, ou seja, possui operador durante 24 horas.



Figuras 96 e 97. Vista Geral e dos GMBs da EEE – Praça 13 de Maio. Fonte: MJ Engenharia



Figura 98. Detalhe das duas linhas de recalque diferentes da EEE – Praça 13 de Maio. Fonte: MJ Engenharia

**EEE – Praça Lions:** Localizada na divisa entre os bairros Pajuçara e Ponta Verde, esta elevatória recebe os esgotos oriundos dos bairros: Jacarecica, Cruz das Almas, Jatiúca, Poço, Pajuçara e Ponta Verde; e os transporta até a EEE – Praça 13 de Maio.

Atualmente está em implantação a obra da chamada "linha expressa da Praça Lions". Essa obra irá permitir a EEE – Praça Lions utilizar sua capacidade máxima de transporte de esgotos. Atualmente somente 3 dos 5 GMBs podem ser acionados devido a problemas de transbordamentos na rede a jusante da elevatória. Esse problema ocorre devido ao grande processo de verticalização existente na área de contribuição da EEE – Praça Lions<sup>12</sup>; o qual, segundo informações da CASAL, não estava previsto pelo projeto original da década de 80. Como consequência, a rede a jusante se encontra subdimensionada, não conseguindo atender a vazão máxima de esgoto oriunda da Elevatória, o que causa extravasamentos de esgoto. Ao mesmo tempo, se não for acionada toda a capacidade da EEE – Praça Lions, ocorre transbordamento de esgotos no poço de chegada da elevatória. Ou seja, cabe ao operador da estação decidir se o esgoto irá transbordar da montante ou a jusante da elevatória.

Para solucionar esse problema, a obra da Linha Expressa da Praça Lions irá adicionar uma nova linha de recalque ligando a EEE à ETE do Emissário Submarino

e ainda manter a linha de recalque na sua capacidade máxima sem causar extravasamentos na rede a jusante.

Cabe ressaltar que as obras de ampliação da rede dos bairros Cruz das Almas, Jacarecica, Jatiúca e Mangabeiras atualmente em execução irão enviar as vazões coletadas para a EEE-Praça Lions.



Figuras 99 e 100. Vista Geral e dos GMBs da EEE – Praça Lions. Fonte: MJ Engenharia



Figuras 101 e 102. Obras da Linha Expressa da Praça Lions. Fonte: MJ Engenharia



Figuras 103 e 104. Verticalização do bairro que contribui para a EEE – Praça Lions. Fonte: MJ Engenharia

**EEE – Santo Eduardo:** Localizada no bairro Poço, envia o esgoto coletado no bairro para a EEE - Praça Lions. Trabalha com sistema automático, sem a presença de funcionário 24 horas por dia. A estação elevatória não possui bomba reserva, ou seja, qualquer falha mecânica que interrompa o funcionamento da bomba ocasionará o extravasamento de esgoto da elevatória. Cabe destacar também que as instalações elétricas da elevatória necessitam de reparos.



Figuras 105 e 106. Vista geral e do GMB da EEE – Santo Eduardo. Fonte: MJ Engenharia



Figuras 107 e 108. Detalhe do quadro de comando e das instalações elétricas da EEE – Santo Eduardo. Fonte: MJ Engenharia

**EEE – Castelo Branco:** Localizada no bairro Jatiúca, essa elevatória opera no transporte do esgoto coletado no bairro para a EEE – Praça Lions. Essa elevatória também não possui bomba reserva. Ela trabalha com sistema automático, sem a presença de funcionário 24 horas por dia.

A EEE apresenta problemas de geração de odores. O motivo desse problema não foi informado. Como solução provisória foi instalado um tanque contendo uma solução química para neutralização dos odores, o qual não vem obtendo muito êxito.

<sup>12</sup> Para mais informações sobre os critérios de uso e ocupação do solo em Maceió e suas implicações com o sistema de esgotamento sanitário, consultar o capítulo 6.4 do Produto 2.5 do Plano Municipal de Saneamento



Figuras 109 e 110. Vista Geral e do GMB da EEE – Castelo Branco. Fonte: MJ Engenharia  
**EEE – Dom Adelmo Machado:** Localizada no bairro Cruz das Almas, sua função é transportar o esgoto coletado até a bacia da EEE – Praça Lions. É uma das menores elevatórias do sistema.

**EEE – Alfredo Gaspar de Mendonça:** Pequena estação elevatória localizada no bairro Jacarecica que envia o esgoto coletado no bairro para a EEE – Praça Lions. Essa elevatória também não possui bomba reserva.

**EEE – Parque Jatiúca:** Pequena estação elevatória responsável por enviar o esgoto coletado no condomínio Parque Jatiúca diretamente para a ETE do Emissário Submarino. Após a conclusão das obras da Linha Expressa da Praça Lions essa elevatória será desativada, uma vez que não será mais necessária.

#### Pontos Críticos

O principal problema do saneamento, no que diz respeito ao sistema de esgotamento sanitário na bacia Sudeste são os extravasamentos de esgoto devido a problemas de falta de manutenção ou subdimensionamento das redes coletoras de esgoto.



Figuras 111 e 112. Extravasamento de esgoto sanitário no bairro Ponta Verde. Fonte: MJ Engenharia

Esse extravasamento de esgoto ou correm a céu aberto nas vias do município gerando um grande risco de saúde pública, como nas figuras acima, ou acabam nas galerias de rede pluvial do município, onde na praia, seu ponto mais a jusante geram os fenômenos conhecidos no município como línguas sujas. Esses nada mais são do que os pontos de desague da rede pluvial completamente contaminada por esgoto sanitário nas praias de Maceió. As línguas sujas além de serem um grande problema de saúde pública e ambiental, acabam com a balneabilidade das praias, as tornando impróprias e afetando assim o potencial turístico de Maceió, que é um dos setores que mais contribui para a economia local.



Figuras 113 e 114. Línguas sujas nos bairros Jaraguá e Pajuçara, respectivamente. Fonte: MJ Engenharia



Figuras 115 e 116. Línguas sujas nos bairros Ponta Verde e Jatiúca, respectivamente. Fonte: MJ Engenharia

#### 4.2.1.4. Bacia do Vale do Reginaldo

A bacia do Vale do Reginaldo possui uma população estimada de 241.345 habitantes, dos quais estima-se que somente 7.546 habitantes possuem acesso ao

sistema de tratamento de esgoto e com sobras aquela que possui o pior índice de cobertura de esgotamento sanitário das 03 bacias do sistema, com somente 3% de atendimento.

Na verdade, em última análise, nem mesmo esses 3% da população se encontra atualmente atendido pelo sistema, uma vez que o interceptor que margeia o Riacho Salgadinho, levando o esgoto coletado no Conjunto José Tenório Lins, no bairro Serraria, até o emissário submarino; se encontra rompido e o esgoto extravasando diretamente no riacho sem tratamento.

O restante da área da bacia engloba totalmente os bairros: Pitanguinha, Ouro Preto, Canaa, Jardim Petrópolis e Santa Lúcia; e parcialmente os bairros: Farol, Jacintinho, Feitosa, Mangabeiras, Barro Duro, Gruta da Lourdes, Serraria e Antares.

#### Rede Coletora de Esgotos

A bacia do Reginaldo é aquela com menos rede implantada em todo o sistema de disposição oceânica. Somente os conjuntos habitacionais José Tenório Lins e Rui Palmeira, ambos no bairro Serraria, possuem rede coletora de esgotos implantadas nesta bacia. Porém, no conjunto Rui Palmeira, a elevatória responsável por enviar o esgoto coletado para a ETE – Disposição Oceânica que havia ali foi desativada devido a ocupação espontânea da população no local. Sendo assim, a rede coletora do conjunto Rui Palmeira foi desconsiderada para fins de estimativa do índice de cobertura da bacia.

Portanto, levando em consideração somente a rede implantada no conjunto José Tenório Lins, foi estimada uma rede coletora de aproximadamente 13 km de extensão na bacia, dos quais 2,3 km se encontram danificados e necessitando de substituição. Conforme quadro a seguir.

Quadro 20. Extensões de redes coletoras danificadas na bacia Sudeste

| Localização da Rede a ser substituída | DN (mm) | Extensão (m) |
|---------------------------------------|---------|--------------|
| Salgadinho                            | 1000    | 2.300,00     |

Fonte: CASAL

O trecho de tubulação rompida se encontra justamente no interceptor que margeia o riacho do Reginaldo transportando o esgoto coletado no conjunto José Tenório Lins até a ETE. O resultado disso é que todo esgoto coletado acaba sendo lançado no riacho do Reginaldo sem tratamento, antes que esse chegue até a ETE.

Cabe ressaltar que a CASAL já está providenciando junto a SEINFRA a substituição da tubulação rompida.

Além disso, se encontra em execução no município de Maceió uma série de obras de infraestrutura urbana no Vale do Reginaldo, realizadas através de uma parceria entre a Prefeitura Municipal de Maceió e o Governo Federal. Entre essas obras há a implantação de redes coletoras de esgoto no trecho compreendido entre as ruas Diegues Júnior, no bairro Poço e a Ladeira da Moenda, no bairro do Pitanguinha; e a implantação de um coletor tronco que margeará o canal do Riacho do Reginaldo e levará o esgoto coletado na região até a ETE de Disposição Oceânica do Emissário Submarino.

#### Estações Elevatórias de Esgotos e Emissários

Atualmente a bacia do Reginaldo possui somente uma estação elevatória de esgoto implantadas no bairro Serraria: A EEE - José Tenório Lins, uma vez que a EEE - Rui Palmeira foi desativada devido a invasão/ocupação da população no local.

**EEE – José Tenório Lins:** Localizada no conjunto habitacional de mesmo nome, no bairro Serraria, sua função é transportar o esgoto coletado no conjunto por uma tubulação que margeia o canal do Reginaldo até a EEE – Salgadinho. Tubulação essa que se encontra rompida.

Quadro 21. Informações técnicas da EEE José Tenório Lins

| Dados                     | EEE José Tenório Lins I | EEE José Tenório Lins II |
|---------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Tipo de Bomba             | GRESKO XT-4             | GRESKO XT-4              |
| Número de conjuntos       | 1                       | 1                        |
| Motor                     | WEG                     | WEG                      |
| Vazão (m <sup>3</sup> /h) | 120                     | 120                      |
| Altura Manométrica (m)    | 20                      | 20                       |
| Potência (CV)             | 12,5                    | 15                       |

Fonte: CASAL

#### Pontos Críticos

O principal problema de saneamento enfrentado pela população da bacia do Reginaldo é a ausência de um sistema de coleta e tratamento de esgotamento sanitário, uma vez que o sistema implantado atende uma parcela ínfima da bacia.

Aliado a isso temos o fenômeno comum das grandes cidades brasileiras que é a ocupação desordenada do território, com a construção de residências em margens





de córregos, encostas de morros e demais regiões sem as mínimas condições de infraestrutura urbana.

O resultado disso é o desastre ambiental e sanitário que atualmente é o riacho do Reginaldo, principal córrego da bacia. Completamente tomado por esgotos domésticos e resíduos sólidos, o riacho do Reginaldo é um grande foco de transmissão de doenças hídricas que corta boa parte do território do município, ocasionando grandes riscos à saúde pública não somente na bacia do Reginaldo, mas também em boa parte da região do centro onde este deságua já com o nome de Salgadinho.

A portaria nº 270/2014 emitida pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos descreve o Riacho Salgadinho da seguinte maneira: "o corpo receptor hoje – o Riacho Salgadinho -, retrata uma situação de extrema preocupação, de eminente risco epidemiológico, sendo, praticamente, um canal de esgoto a céu aberto". Essa descrição foi realizada baseada no resultado de análise físico-química e bacteriológica com base em uma amostragem do riacho realizada no dia 26/09/2014.

Implantar um sistema de esgoto na bacia do Reginaldo e sanear o seu principal corpo hídrico é o principal desafio que o poder público de Maceió terá nos próximos anos, no que diz respeito aos sistemas de saneamento do município. Sendo o atingimento dessa meta de suma importância para uma grande melhoria na qualidade de vida da população de Maceió, tanto nas questões relacionadas a saúde pública, como ambiental e econômica.

As imagens a seguir apresentam alguns dos problemas sanitários enfrentados ao longo da calha do riacho Reginaldo.



Figura 117. Vista geral do riacho Reginaldo. Fonte: MJ Engenharia



Figuras 118 e 119. Poluição do Riacho Reginaldo. Fonte: MJ Engenharia



Figuras 120 e 121. Riacho Reginaldo a montante no bairro do Farol e já com o nome de Salgadinho, no bairro Centro. Fonte: MJ Engenharia

4.2.1.5. **Bacia Sudoeste**

A bacia Sudoeste, também chamada de bacia Lagunar, abriga uma população estimada de 256.783 habitantes, dos quais estima-se que 77.322 habitantes tenham

acesso ao sistema de tratamento. A bacia Lagunar também possui uma população flutuante considerável, principalmente nos bairros Prado e Trapiche da Barra. Outros bairros que possuem seu território totalmente inserido nessa bacia são: Pontal da Barra, Ponta Grossa, Vergel do Lago, Levada, Petrópolis, Santo Amaro, Chã de Jaqueira, Chã de Bebedouro, Bebedouro, Pinheiro, Mutange, e Bom Parto. Ainda estão inseridos nessa bacia parcelas dos territórios dos bairros: Centro, Farol, Gruta da Lourdes, Fernão Velho e Santa Amélia.

**Rede Coletora de Esgotos**

A bacia Lagunar é a que tem a rede coletora mais recentemente implantada no município. A implantação de redes coletoras nessa bacia iniciou na década de 90, e teve as últimas extensões implantadas no ano de 2009, sendo essas localizadas nas regiões contribuintes das EEEs Levada e Trapiche da Barra. Por serem redes de implantação mais recente, o material das redes implantadas é quase que exclusivamente PVC.

Estima-se que exista uma extensão aproximada de 108,3 km de rede coletoras de esgoto implantadas na bacia Sudoeste. Por ser uma rede mais nova na comparação com as outras bacias do sistema, não foram levantados trechos com problemas estruturais nessa bacia. Porém, foi informado que nos bairros Prado, Trapiche da Barra e Ponta Grossa existe uma grande incidência de moradores que são atendidos pela rede pública de coleta de esgoto e que não estão dispostos a ligar seus domicílios ao sistema público.



Figuras 122 e 123. Poços de visita da rede coletora existente nos bairros Ponta Grossa e Centro, respectivamente. Fonte: MJ Engenharia

Existem na bacia Sudoeste, 07 estações elevatórias de esgoto que operam na transposição dos esgotos coletados na bacia até o emissário submarino. Todas as elevatórias dessa bacia seguem um padrão construtivo bem definido, como poderá ser visto no levantamento fotográfico a seguir. Nenhuma das EEEs da bacia lagunar possuem operador, todas elas funcionam automaticamente.

Quadro 22. EEEs da bacia Sudoeste

| EEE                        | Vazão (m³/h)  | Altura Manométrica (m) | Potência (CV) |
|----------------------------|---------------|------------------------|---------------|
| EEE Levada                 | 684           | 14,8                   | 60            |
| EEE Jardim Esperança       | 424,8         | 21,37                  | 60            |
| EEE Vergel do Lago         | 106           | 13,48                  | 12,5          |
| EEE Joaquim Leão           | Não Informado | Não Informado          | Não Informado |
| EEE Virgem dos Pobres      | 106           | 13,48                  | 12,5          |
| EEE Trapiche da Barra      | 137           | 10,3                   | 12,5          |
| EEE Hospital José Craneiro | 120           | 20                     | 7,5           |

Fonte: CASAL

**EEE – Levada:** Localizada no bairro de mesmo nome, esta estação elevatória possui a função de transportar o esgoto coletado nos bairros Levada, Bebedouro, Mutange e Santa Amélia para o emissário submarino. Embora seja uma das EEEs mais novas de todo o município, a EEE – Levada apresenta sérios problemas estruturais, com grandes rachaduras nas suas paredes. Durante a visita técnica, inclusive, foi recomendado que não se entrasse na EEE enquanto a mesma se encontrava operando, devido aos riscos que os problemas estruturais representam.

Os problemas estruturais da EEE Levada são um sério risco à operação do sistema Lagunar, uma vez que a referida elevatória é a maior dessa bacia, recebendo contribuições de várias outras elevatórias da bacia, como pode se ver nas



descrições a seguir. Ou seja, uma interdição da EEE – Levada pode causar uma parada em grande parte do sistema da bacia.



Figuras 124 e 125. Vista Geral e dos GMBs da EEE – Levada. Fonte: MJ Engenharia

**EEE – Jardim Esperança:** Localizada no bairro Virgem dos Pobres, esta estação elevatória opera no transporte do esgoto coletado no bairro Virgem do Pobres e em uma parte do bairro Vergel do Lago para a EEE - Levada.



Figuras 126 e 127. Vista da Câmara de Chegada e dos GMBs da EEE – Jardim Esperança. Fonte: MJ Engenharia

**EEE – Vergel do Lago:** Localizado no bairro de mesmo nome, envia o esgoto coletado para a EEE - Levada.



Figuras 128 e 129. Vista Geral e dos GMBs da EEE – Vergel do Lago. Fonte: MJ Engenharia

**EEE – Joaquim Leão:** Localizada na divisa dos bairros Vergel do Lago e Ponta Grossa, esta estação elevatória opera transportando o esgoto coletado no bairro Vergel do Lago e uma parte do bairro Ponta Grossa. É mais uma elevatória a enviar contribuições de esgoto para a EEE - Levada.



Figuras 130 e 131. Vista dos GMBs e quadro de comando EEE – Joaquim Leão. Fonte: MJ Engenharia

**EEE – Virgem dos Pobres:** Localizado no bairro Trapiche da Barra, esta elevatória foi instalada em substituição ao sistema de tratamento isolado que havia sido implantado no conjunto habitacional Virgem dos Pobres. Atualmente a elevatória envia o esgoto coletado diretamente para o sistema de disposição oceânica.



Figuras 132 e 133. Vista do quadro de comando e dos GMBs da EEE – Virgem dos Pobres. Fonte: MJ Engenharia

**EEE – Trapiche da Barra:** Localizada no bairro de mesmo nome, esta estação elevatória atende o bairro Trapiche da Barra e uma parte do bairro Ponta Grossa, recalçando o esgoto coletado diretamente para a ETE Disposição Oceânica.



Figuras 134 e 135. Vista dos GMBs e quadro de comando EEE – Trapiche da Barra. Fonte: MJ Engenharia

**EEE – Hospital José Carneiro:** Essa estação elevatória foi implantada exclusivamente para dar vencimento a vazão do esgoto coletado no Hospital José Carneiro e no Hospital de Doenças Tropicais. Do hospital o esgoto é enviado diretamente para a ETE do emissário submarino.

#### Pontos Críticos

Os principais problemas relativos ao esgotamento sanitário na bacia Sudoeste estão na falta de sistema de coleta de esgoto nas regiões mais à montante da bacia e o consequente despejo de esgoto não tratado na rede pluvial.

A bacia Sudoeste possui a maior extensão da sua rede coletora de esgotos implantada na região da orla. Nas partes mais altas impera o cenário já descrito na

bacia do Reginaldo: ausência de sistema coletor de esgoto na maior parte das vias da bacia e moradias em situação de ocupação irregular. Essa situação acaba por destruir a qualidade ambiental dos riachos que mais tarde irão formar as chamadas línguas sujas, que deterioram a balneabilidade das belas praias de Maceió e expõem toda a população (inclusive aquela servida de rede coletora de esgotos) a enormes riscos de saúde pública.



Figuras 136 e 137. Esgoto correndo a céu aberto nos bairros Trapiche da Barra e Mutange. Fonte: MJ Engenharia



Figuras 138 e 139. Esgoto presente na rede pluvial do bairro Ponta Grossa e riacho comprometido pela poluição no bairro Vergel do Lago. Fonte: MJ Engenharia





Figuras 140 e 141. Corpo hídrico completamente comprometido no bairro Levada. Fonte: MJ Engenharia



Figuras 142 e 143. Línguas sujas encontradas nos bairros Prado e Centro, respectivamente. Fonte: MJ Engenharia

#### 4.2.2. Sistema de Tratamento por Lagoas de Estabilização

##### 4.2.2.1. Conceitualização

As lagoas de estabilização são sistemas de tratamento biológico em que a matéria orgânica é estabilizada pela oxidação biológica (oxidação aeróbia ou fermentação anaeróbia) ou ainda por redução fotossintética por algas (JORDÃO; PESSOA, 1975). Segundo Imhoff (1996), as lagoas de estabilização constituem uma solução adequada para o tratamento de esgotos sanitários em áreas rurais e em climas tropicais.

As lagoas de estabilização podem ser classificadas, como salientam Jordão e Pessoa (1975), de acordo com a forma predominante que se dá a estabilização da matéria orgânica, como segue:

- anaeróbias: predominam os processos anaeróbia; não é encontrado oxigênio dissolvido abaixo da superfície d'água;
- facultativas: ocorrem simultaneamente processos anaeróbios, processos aeróbios e redução fotossintética. Uma zona de atividade bêntica é sobreposta por uma zona aeróbia de atividade biológica, próxima à superfície.
- de maturação: utilizadas como pós tratamento de lagoas ou de outros sistemas. É eficiente na remoção de bactérias, sólidos em suspensão, porém apenas uma parcela negligenciável de DBO<sub>5</sub> é removida;
- estritamente aeróbias: chega-se a um equilíbrio da oxidação e da fotossíntese, para garantir condições aeróbias em todo o reator;
- aeradas: nelas se introduz oxigênio para a fase líquida, por meio de um sistema mecanizado de aeração; e estas podem ser estritamente aeróbias ou facultativas.

Para os autores, as lagoas de estabilização podem ser tanto naturais quanto artificiais, nas quais prevalecem condições adequadas aos processos físicos, químicos e biológicos que caracterizam a autodepuração.

As condições hidráulicas e biológicas das lagoas de estabilização podem ser afetadas por uma série de fatores, sendo o de maior relevância a temperatura ambiente, enquanto, em condições de temperatura mais elevada, se obtém condições favoráveis a uma maior eficiência dos processos bioquímicos (JORDÃO; PESSOA, 1975).

##### 4.2.2.2. O Sistema de Maceió

Localizada no Bairro Benedito Bentes I, o projeto original da ETE de Lagoas de Estabilização previa o tratamento do esgoto coletado por meio de um sistema formado de 3 lagoas aeradas: a primeira com área de 1 hectare e 6 aeradores, a segunda com área de 0,6 hectares e dois aeradores, e a terceira com 0,9 hectares de área e também com dois aeradores, conforme a figura a seguir. O projeto inicial indicava ainda uma estação de desinfecção por cloração após o efluente passar pela terceira lagoa. Entretanto, essa estação de desinfecção nunca foi implantada.



Figura 144. Vista aérea do sistema de tratamento por lagoas de estabilização de Benedito Bentes. Fonte: Maceió, IBAM, 2005

Durante a visita técnica realizada no sistema, entretanto, a realidade encontrada foi outra. Percebeu-se que o sistema de tratamento das lagoas está funcionando longe das condições ideais de operação. Das 03 lagoas de tratamento existentes, somente a lagoa 3, projetada para ser a lagoa de polimento, se encontra em funcionamento, ainda que sem nenhum dos aeradores previstos pelo projeto original. Após o tratamento realizado na lagoa 3 o efluente é então lançado no riacho Doce.

Segundo informações de funcionários da CASAL, houve um desmoronamento no canal de ligação da lagoa 1 para a 2. Diante disso, o efluente passou a ser bypassado da câmara de chegada diretamente para a lagoa 3. A primeira lagoa chegou a ser esvaziada para que fossem providenciadas ações de reconstrução do canal. Porém, faz um ano que a lagoa está vazia e nenhum reparo foi realizado.



Figuras 145 e 146. Lagoas 1 e 2 do Sistema Benedito Bentes I. Fonte: MJ Engenharia



Figura 147. Lagoa 3 do Sistema Benedito Bentes I. Fonte: MJ Engenharia

É importante destacar também a situação de abandono encontrada na ETE durante a visita técnica. A impressão é que há muito tempo não é realizada qualquer ação de manutenção nas suas estruturas. Pode-se perceber a vegetação avançando sobre as estruturas da câmara de chegada sem que algum funcionário faça uma capina ou limpeza periódica do local, estruturas onde deveriam ficar operadores da CASAL completamente abandonadas e comprometidas, resíduos de móveis velhos abandonados no terreno da ETE pela população do entorno e esgoto correndo a céu aberto oriundo de ligações clandestinas de residências em situação de ocupação irregular na encosta do terreno da ETE.



Figuras 148 e 149. Vegetação sobre a câmara de chegada e estrutura da ETE comprometida. Fonte: MJ Engenharia





Figuras 150 e 151. Resíduos no terreno da ETE e esgoto a céu aberto oriundo de ligações clandestinas. Fonte: MJ Engenharia

A situação do sistema de coleta e transporte do esgoto também não é muito diferente disso, das 5 estações elevatórias de esgoto somente uma ainda se encontra em operação, a EEE – Celi Loureiro – as outras tiveram seus terrenos invadidos/ocupados pela população local.

Estima-se que o projeto original atenda cerca de 51.741 habitantes, mas que excluídas as áreas em que as elevatórias não estão mais em funcionamento, região as quais não podem mais ser consideradas como atendidas, a população do sistema cai para 24.064 habitantes, o que representa cerca de 2% da população de Maceió.

Nos itens a seguir são descritas mais informações sobre o sistema Benedito Bentes I.

#### Rede Coletora de Esgotos

Estima-se que já foram implantadas aproximadamente 100km de rede coletora de esgotos no sistema Benedito Bentes I, mas que devido a desativação de 4 estações elevatórias do sistema, a estimativa de rede implantada que se encontra atualmente em operação é de cerca de 34 km.

#### Estações Elevatórias de Esgotos e Emissários

Conforme já mencionado, o sistema de Benedito Bentes contava inicialmente com 5 EEEs, mas devido a problemas de ocupação irregular da população local, 4 destas EEEs acabaram sendo desativadas pela CASAL.

Atualmente somente a EEE – Celi Loureiro se encontra em funcionamento. A EEE – Celi Loureiro é uma elevatória de passeio localizada no acostamento da Rodovia AL-105. Sua função é transportar o esgoto coletado no conjunto habitacional Celi

Loureiro para o sistema de lagoas da ETE. Ressalta-se que não é toda a rede implantada no conjunto habitacional que abastece a EEE – Celi Loureiro, uma vez que boa parte da rede envia o esgoto para a ETE por gravidade.

#### 4.2.3. Sistemas Condominiais de Tratamento por Lodo Ativado

##### 4.2.3.1. Conceitualização

O sistema de lodos ativados é amplamente utilizado, mundialmente, para o tratamento de efluentes domésticos e industriais, especialmente, em situações em que elevada qualidade do efluente são requisitados e há baixa disponibilidade de área. Todavia, esse sistema requer operação mais sofisticada e um elevado consumo de energia elétrica, quando comparado a outros sistemas de tratamento (figura a seguir) (VON SPERLING, 2012).



Figura 152. Figura esquemática de um sistema de tratamento por lodos ativados. Fonte: Von Sperling (2012)

Dentro do reator onde ocorre a aeração, ocorrem reações bioquímicas de remoção da matéria orgânica e, em determinadas condições, da matéria nitrogenada, sendo que a biomassa utiliza o substrato presente no esgoto bruto para o seu crescimento e desenvolvimento. O efluente é clarificado no decantador secundário, no qual a biomassa é decantada, sendo que parte destes sólidos são recirculados, para que haja um aumento na quantidade de biomassas no reator e um aumento da idade do lodo, sendo este aumento responsável pela elevada eficiência deste tipo de tratamento. Nesse sistema, o tempo de detenção hidráulico é baixo, da ordem de horas, o que implica um volume reduzido do tanque de aeração (VON SPERLING, 2012).

Conforme explica o autor, existem diversas variantes do processo de lodos ativado, podendo ser divididos da seguinte forma:

- divisão quanto à idade do lodo:
  - lodos ativados convencional (4 a 10 dias de idade de lodo);
  - lodos ativados com aeração prolongada (18 a 30 dias de idade do lodo).
- divisão quanto ao fluxo:
  - fluxo contínuo;
  - fluxo intermitente (batelada).

##### 4.2.3.2. O Sistema de Maceió

Implantado em 2012, o menor dos sistemas públicos de esgotamento sanitário de Maceió consiste em um conjunto de sistemas condominiais de tratamento por lodos ativados localizados também no bairro Benedito Bentes. São ao todo 10 ETEs compactas localizadas nos conjuntos habitacionais descritos no quadro a seguir.

Quadro 23. Sistemas condominiais de Tratamento por Lodo Ativado

| Conjunto              | Unidades Populacionais | População (hab) |
|-----------------------|------------------------|-----------------|
| Village das Flores    | 480                    | 1.634           |
| Village da Alvorada   | 488                    | 1.471           |
| Village das Fontes    | 488                    | 1.662           |
| Recanto das Cores     | 498                    | 1.696           |
| Recanto dos Contos    | 457                    | 1.557           |
| Recanto das Estrelas  | 488                    | 1.662           |
| Recanto das Orquídeas | 418                    | 1.424           |
| Village das Artes     | 480                    | 1.634           |
| Recanto dos Sonhos    | 488                    | 1.662           |
| Recanto dos Pássaros  | 488                    | 1.662           |
| <b>TOTAL</b>          | <b>4.717</b>           | <b>16.064</b>   |

Fonte: MJ Engenharia



Figura 153. Condomínio Village das Artes. Fonte: MJ Engenharia

As ETEs dos conjuntos habitacionais são padronizadas, sendo igual em todos os condomínios. Todas elas são formadas por uma câmara de chegada, uma Estação Elevatória equipada com dois conjuntos GMBs e quatro tanques de aeração de lodos ativados. Todas as ETEs contam com gerador próprio, porém as baterias desses geradores se encontram vencidas.



Figuras 154 e 155. Tanques aerados das ETEs Recanto das Estrelas e Village das Artes. Fonte: MJ Engenharia

As ETEs não possuem leito de secagem, o lodo é recirculado e posteriormente enviado para aterro sanitário. O efluente tratado é descartado no riacho da caveira, sendo que o monitoramento da qualidade deste efluente final é realizado semanalmente.

Segundo o operador da CASAL que acompanhou a visita técnica, o principal problema enfrentado neste sistema são os constantes furtos dos aeradores dos tanques de lodo ativado. Foi informado que das 10 ETEs, somente aquelas





localizadas nos conjuntos: Recanto dos Contos, Recanto das Orquídeas, Village Alvorada e Village das Fontes ainda estão equipadas com aeradores. Outro problema relatado foi a presença de esgoto pluvial nos sistemas de tratamento dos condomínios do tipo recantos.

**Rede Coletora de Esgotos**

Estima-se que exista uma extensão total de 3,6 km de rede implantada nos sistemas condominiais de lodo ativado.

**Estações Elevatórias de Esgotos e Emissários**

Cada uma das 10 ETEs do sistema possui uma EEE equipada com 2 conjuntos de bombas.



Figuras 156 e 157. Câmara de chegada da ETE Recanto das Estrelas e Quadro de Comando da ETE Village das Artes. Fonte: MJ Engenharia



Figuras 158 e 159. GMBs das ETEs Recanto das Estrelas e Village das Artes. Fonte: MJ Engenharia

**4.2.4. Áreas Ainda Sem Acesso à Sistema Público de Esgotamento Sanitário**  
35% da população urbana de Maceió vive em regiões da área urbana não atendidas por sistema de esgotamento sanitário e onde não há também previsão de serem

atendidas por futuras ampliações dos sistemas existentes. Fazem parte dessas regiões os bairros: Rio Novo, Santos Dumont, Clima Bom, Tabuleiro Martins, Cidade Universitária, São Jorge Garça Torta, Riacho Doce, Pescaria e Ipioca. Além de parcialmente os bairros: Fernão Velho, Santa Amélia, Antares, Serraria, Barro Duro, Feitosa, Jacintinho, Cruz das Almas, Jacarecica, Guaxuma e Benedito Bentes.



Figuras 160 e 161. Problemas oriundos da falta de esgotamento sanitário enfrentados pelas populações dos bairros Cidade Universitária e Garça Torta, respectivamente. Fonte: MJ Engenharia



Figuras 162 e 163. Problemas oriundos da falta de esgotamento sanitário enfrentados pelas populações dos bairros Ipioca e Santos Dumont, respectivamente. Fonte: MJ Engenharia

Soma-se a isso os 619 habitantes da zona rural (IBGE Censo 2010) que não possuem acesso a rede pública coletiva de esgoto e temos um cenário bastante desafiador para a municipalidade de Maceió. Nestas regiões onde não existem sistema público implantado, é esperado que haja pelo menos um sistema individual composto pelos sistemas fossa/filtro ou fossa/sumidouro. De acordo com Von Sperling (1995), o "sistema de fossas sépticas seguidas de filtros anaeróbios tem sido amplamente utilizado em nosso meio rural e em comunidades de pequeno porte. A fossa séptica (...) remove a maior parte dos sólidos em suspensão, os quais

sedimentam e sofrem o processo de decomposição. A matéria orgânica eflúente da fossa séptica se dirige ao filtro anaeróbio, onde ocorre a sua remoção, também em condições anaeróbias. (...) A eficiência do sistema fossa-filtro é usualmente inferior à dos processos aeróbios, embora seja na maior parte das situações suficiente. (...)".



Figura 164. Fluxograma Típico de um Sistema Fossa Séptica seguida por Filtro Anaeróbio. Fonte: Von Sperling, 1995.

Segundo Andreoli (2009), "(...) dentre as fossas absorventes, encontram-se desde as mais rudimentares, que são nada mais que simples buracos no solo, até construções mais bem elaboradas, com paredes de sustentação em alvenaria de tijolos ou anéis de concreto, sempre com aberturas e fendas que permitem a infiltração dos esgotos, e devidamente cobertas, geralmente com laje de concreto. Podem ser estruturas retangulares, mas geralmente são cilíndricas, e as paredes de sustentação mais usuais são em alvenaria de tijolos, que utilizam tijolos vazados com furos no sentido radial (exceto na parte superior e algumas fiadas de amarração) ou tijolos maciços com fendas entre os tijolos na maioria das fiadas da parede. Geralmente não têm o fundo revestido, para permitir a infiltração da água, mas em algumas há uma camada de brita que constitui a base do fundo. (...)".

Além dos sistemas individuais de tratamento, existem 56 estações compactas de tratamento de esgoto<sup>13</sup> em operação e outras 48 estações compactas em implantação. Estes sistemas, chamados de sistemas condominiais, são mais

<sup>13</sup>Em anexo ao Produto 2.5 do Plano Municipal de Saneamento de Maceió é apresentada tabela, disponibilizada pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, contendo mais informações sobre os sistemas condominiais de esgotamento sanitário.

complexos e eficientes do que os sistemas individuais mencionados acima, mas normalmente se encontram abaixo dos tradicionais sistemas coletivos no quesito eficiência de tratamento, além de não passar pelo mesmo processo de monitoramento e fiscalização a qual estão submetidos os sistemas coletivos. Sendo assim mais indicado para condomínios isolados ou regiões de baixa densidade urbana.

Durante a implantação dos novos sistemas coletivos de esgotamento sanitário ao longo dos próximos anos, deve-se avaliar particularmente cada sistema condominial existente na região onde será implantado um sistema coletivo, e a partir dessa avaliação, decidir se o sistema condominial será incluído no sistema em implantação ou se continuará sua operação de forma isolada. Essa análise deve levar em consideração a eficiência do tratamento implantado, condições de operação do sistema e o nível de complexidade da sua incorporação ao sistema a ser implantado.

**4.2.5. Indicadores da prestação do serviço de esgotamento sanitário**

Neste capítulo é apresentado um resumo dos principais indicadores operacionais e de qualidade da prestação do serviço de esgotamento sanitário no município de Maceió, constantes no Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS – de 2013.

**4.2.5.1. Indicadores Operacionais**

Indicadores Operacionais são dados produzidos a partir de informações do sistema de esgotamento sanitário do município que medem a eficiência operacional do sistema existente. No que diz respeito ao sistema de esgotamento sanitário do município de Maceió, destacam-se os seguintes indicadores técnicos do SNIS-2013:

Quadro 24. Indicadores operacionais – Sistema de Esgotamento Sanitário de Maceió

| Indicador  | Unidade            | Valor  |
|--|--------------------|--------|
| Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água       | %                  | 37,30  |
| Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios com atendimento de água | %                  | 37,32  |
| Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto    | %                  | 37,32  |
| Índice de coleta de esgoto   | %                  | 40,84  |
| Índice de tratamento de esgoto   | %                  | 100,00 |
| Índice de esgoto tratado referido à água consumida                                     | %                  | 40,84  |
| Extensão de rede de esgotos por ligação  | Metros / ligação   | 7,75   |
| Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de                                   | kWh/m <sup>3</sup> | 0,32   |



| Indicador             | Unidade | Valor |
|-----------------------|---------|-------|
| esgotamento sanitário |         |       |

Fonte: SNIS 2013

Cabe ressaltar que os índices de esgoto no SNIS são calculados em relação a população atendida por abastecimento de água e não com relação à população total do município, daí a diferença nos valores aqui apresentados.

#### 4.2.5.2. Indicadores de Qualidade

Os indicadores de qualidade são aqueles produzidos para medir a eficiência gerencial e de qualidade do sistema existente. No que diz respeito ao sistema de esgotamento sanitário do município de Maceió, destacam-se os seguintes indicadores de qualidade do SNIS-2013:

Quadro 25. Indicadores de qualidade – Sistema de Esgotamento Sanitário de Maceió

| Indicador   | Unidade                | Valor |
|---|------------------------|-------|
| Duração média dos reparos de extravasamento de esgoto | horas / extravasamento | 0,67  |
| Extravasamento de esgotos por extensão de rede        | extravasamento / km    | 21,98 |

Fonte: SNIS 2013

### 4.3. Situação do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Para a elaboração do diagnóstico da situação atual do manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana - Volume 2.6 "Situação do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, de resíduos da construção civil e dos serviços de saúde" – foram consideradas as seguintes categorias, classificadas segundo a fonte geradora: resíduos domiciliares (coleta convencional e coleta seletiva); resíduos de limpeza urbana (varrição); poda; feiras e mercados; rios, canais, mangues e praias; roçadas e capinas), resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, resíduos de serviços públicos de saneamento básico (lodos e drenagem e serviços relacionados), resíduos industriais, resíduos de serviços de saúde (serviço público municipal de atendimento à saúde, serviço privado de atendimento à saúde, hospitais, assistência à saúde animal), resíduos de construção civil, resíduos volumosos, resíduos agrossilvopastoris, resíduos de serviços de transporte (portuários, aeroportuários, rodoviários, ferroviários), resíduos de mineração, resíduos com logística reversa obrigatória (pneus inservíveis, eletroeletrônicos, pilhas e baterias, resíduos de óleos lubrificantes, agroquímicos, lâmpadas fluorescentes), resíduos de óleos comestíveis.

As informações completas sobre o diagnóstico da situação atual do eixo resíduos sólidos também podem ser verificadas no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS-Maceió).

Entretanto, neste documento consta a síntese das informações sobre os resíduos apresentados na sequência.

- Resíduos Domiciliares:

No que se refere a composição gravimétrica de resíduos sólidos gerados em Maceió, o estudo mais recente data de novembro e dezembro de 2011, sendo que o mesmo foi elaborado através de uma parceria entre a Universidade Federal da Bahia (UFBA) com a V2 Ambiental. Na ocasião, o estudo foi realizado em 17 bairros e regiões de maior representatividade da cidade e conhecimento da influência do fator socioeconômico nas características dos resíduos. Os resultados apresentados constam na Tabela a seguir.

Tabela 25. Composição gravimétrica dos resíduos sólidos de Maceió para o ano de 2011 (ALAGOAS, 2015)

| Componentes    | Base seca (%) | Base úmida (%) |
|----------------|---------------|----------------|
| Madeira        | 4,85          | 4,64           |
| Pedra/Cerâmica | 10,69         | 6,25           |
| Têxtil         | 3,31          | 2,80           |
| Borracha       | 1,55          | 0,99           |
| Plástico       | 18,84         | 16,0           |
| Vidro          | 4,33          | 2,14           |
| Metal          | 3,42          | 2,03           |
| Papel/Papelão  | 20,79         | 22,17          |
| Fração pastosa | 32,21         | 42,91          |
| Isopor         | 0,00          | 0,00           |

Fonte: UFBA; V2 Ambiental, 2012 apud Alagoas, 2015.

No município de Maceió os resíduos domiciliares são identificados como: a) resíduos da coleta convencional e b) resíduos da coleta seletiva.

- Resíduos recolhidos na coleta convencional:

A coleta convencional possui atuação em 100% da zona urbana municipal. Contudo, devido a algumas deficiências, como a falta de garis comunitários em áreas com dificuldade de acesso como encostas, grotas e vales, habitadas por população de

baixa renda, a coleta convencional atende a população de baixa renda. A coleta de resíduos não é realizada na área rural.

Para melhor organizar a coleta de resíduos sólidos domésticos, a Prefeitura Municipal dividiu a área urbana do Município em 02 lotes, sendo que estes englobam os 50 bairros de Maceió, conforme segue: a) Lote 1: coleta realizada pela empresa Viva Ambiental; b) Lote 2: coleta realizada pela empresa Limpel.

A coleta é realizada porta a porta e, também, pode ser realizada por meio de caixas estacionárias com capacidade para 5m<sup>3</sup>, as quais foram instaladas em locais de difícil acesso e nas orlas marítima e lagunar. De acordo com a SLUM, são 111 caixas estacionárias sob responsabilidade da empresa Viva Ambiental e 37, da empresa Limpel. A periodicidade de coleta varia conforme o local de atendimento.

De acordo com a Superintendência de Limpeza Urbana da cidade de Maceió, a maioria dos caminhões compactadores têm 15 m<sup>3</sup> e alguns são do tipo truck com 19 m<sup>3</sup>. De acordo com a SLUM (2015) são 46 caminhões compactadores e 04 poliguindaste que realizam a coleta convencional.

O município conta ainda com dois projetos especiais para coleta de resíduos: Gari Comunitário e o Varre Grota.

O Gari Comunitário baseia-se na atuação do gari na comunidade em que reside. O projeto contribui para a manutenção da limpeza em localidades de difícil acesso. Em geral, são locais que não permitem a entrada do caminhão coletor, assim, os garis comunitários fazem o recolhimento porta a porta até uma caixa estacionária que recebe os resíduos. Segundo a Prefeitura Municipal de Maceió (2015), o município conta com 50 garis comunitários contratados pelas duas empresas terceirizadas (Viva Ambiental e Limpel) contratadas pela Superintendência de Limpeza Urbana de Maceió (SLUM).

O Projeto Varre Grota tem por objetivo encontrar soluções para comunidades que apresentam dificuldades de acesso na coleta domiciliar e problemas relacionados ao descarte inadequado de resíduos

O tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos coletados no município de Maceió são realizados na Central de Tratamento de Resíduos de Maceió (CTR/MA), tipo aterro sanitário, operado pela empresa V2 Ambiental SPE S/A. A CTR/MA iniciou sua operação em 30/04/2010, sendo essa uma concessão de 20 anos. A

Central é constituída das seguintes unidades: a) vala de recepção de resíduos IIA (não inertes); b) vala de recepção de resíduos IIB (inertes); c) vala para recepção de animais mortos; d) vala para recepção de resíduos vegetais oriundos da poda; e) estação de tratamento de líquido percolado.

- Resíduos recolhidos na coleta seletiva:

O município de Maceió possui desde 2014 a coleta de resíduos recicláveis, que atende ao bairro Benedito Bentes (±8% da população, ou seja, aproximadamente 80.000 habitantes), entretanto, é importante ressaltar que não há adesão à coleta seletiva por todos os habitantes do bairro.

A coleta de materiais recicláveis é de responsabilidade de cada cooperativa de catadores, sendo que estes executam o recolhimento utilizando preferencialmente, os caminhões das empresas prestadoras do serviço de coleta convencional (Viva Ambiental e Limpel). No caso da COOPVILA (Cooperativa de Catadores da Vila Emater), a cooperativa possui dois caminhões para recolhimento dos materiais recicláveis. A coleta seletiva ocorre uma vez por semana (segunda-feira a sábado) em cada setor na área urbana (bairro Benedito Bentes, grandes geradores, parte dos bairros de Cruz das Almas, Jacarecica, Jatiúca e Ponta Verde).

De acordo com informações da SLUM, os grandes geradores acordam diretamente com as cooperativas, a coleta de seus resíduos recicláveis. Cabe ressaltar, que entre 70 a 80 % dos comerciantes instalados no Centro da cidade são definidos como grandes geradores, de acordo com as informações da SLUM.

Na coleta seletiva estão envolvidas 04 centrais de triagem sendo elas: COOPLUM (Cooperativa de Recicladores de Lixo Urbano de Maceió); COOPREL (Cooperativa dos Recicladores de Alagoas); COOPVILA (Cooperativa dos Catadores da Vila Emater), e; COOPREL – Benedito Bentes (Galpão de Triagem de Resíduos Recicláveis). As características das centrais são apresentadas no Quadro a seguir.



Quadro 26. Características das cooperativas em operação no município de Maceió

| Informações         | Cooplum   | Cooprel  | Coopvila  | Cooprel - Benedito Bentes   |
|---------------------|---|--|---|---|
| Nome da Cooperativa | Cooperativa de Recicladores de Lixo Urbano de Maceió  | Cooperativa dos Recicladores de Alagoas  | Cooperativa dos Catadores da Vila Emater  | Galpão de Triagem de Resíduos Recicláveis   |
| Contato             | Maria José da Silva<br>Presidente   | Maria José dos Santos Lins<br>Presidente   | Eliene da Silva<br>Presidente   | Patricia Ramos<br>Administradora  |
| Endereço/Telefone   | Rod. AL-101 Norte, Km 3,5, Jacarecica<br>Fone: (82) 9670-9604   | Av. Menino Marcelo, 6001, Antares, Serraria<br>Fone: (82) 9933-2478  | Rua Livramento, s/n, Vila Emater, Jacarecica<br>Fone: (82) 3241-4739 / 9957-1076  | Conjunto Freitas Neto, s/n, Benedito Bentes II<br>Fone: (82) 8883-9930  |
| Histórico           | A COOPLUM foi fundada em 2001. A área ocupada pela cooperativa é de domínio do Município, no bairro Jacarecica. Vale ressaltar que não foi localizada a documentação de propriedade do terreno. Há um projeto de SMTT (Superintendência Municipal de Transporte e Trânsito) de terminal de transporte que afetará a área da cooperativa. Ainda não há previsão de início de obra. | Iniciou as atividades no ano de 2003. A iniciativa de formar a Cooperativa surgiu da união de um grupo de trabalhadores da extinta Companhia de Beneficiamento de Lixo de Maceió - COBEL, que com a experiência acumulada do trabalho, se organizou com a finalidade de garantir melhorias e renda que lhes assegurassem o direito de permanecer no mercado de trabalho e resgatar a dignidade. A SLUM apóia a atividade através do custeio da locação do galpão, bem como cede caminhão para coleta. O Banco do Brasil cedeu carrinhos de coleta, uma esteira de triagem e uma prensa vertical. | Fundada em 2009 e com operação iniciada em 2010, após o encerramento do antigo lixão de Maceió. A COOPVILA é apoiada pela ONG - Centro de Educação Ambiental São Bartolomeu (CEASB) que auxilia na captação de recursos para implantação de catadores e a implantação de oficinas. A COOPVILA recebeu a cessão de terreno do Governo do Estado para construção de sua sede e conta com recursos da FUNASA para construção de novo galpão para triagem de materiais (em fase de execução). A edificação existente foi reformada para as atividades administrativas. O apoio da Prefeitura municipal diz respeito à retirada do rejeito proveniente da atividade. | Desde fevereiro de 2014 a COOPREL iniciou a operação de uma unidade de triagem no bairro Benedito Bentes. O galpão de triagem foi construído para a atividade com recursos do PAC1 e contrapartida do Município. A Prefeitura cede 02 caminhões baú, por meio da Limpel, para a coleta porta a porta. |
| Coordenadas         | Lat.: 09°37'19.9"   | Lat.: 09°34'34.8"  | Lat.: 09°37'07.4"   | Lat.: 09°34'01.0"   |

| Informações             | Cooplum  | Cooprel  | Coopvila  | Cooprel - Benedito Bentes  |  |
|-------------------------|--|--|---|--|--|
| Presença de animais     | Sim  | Não  | Sim   | Sim  |  |
| Presença de moscas      | Poucas   | Não  | Não   | Não  |  |
| Condições de ventilação | Não possui fechamento externo  | Péssimas   | Boas  | Boas   |  |
| Condições do telhado    | Ruim   | Bom  | Bom   | Bom  |  |
| Equipamentos existentes | 01 caminhão tipo baú; 01 caminhão carroceria de 8 toneladas, cedidos pela SLUM por meio de Viva Ambiental e Limpel (terceirizadas da SLUM); 02 prensas verticais; 01 balança mecânica de 2.000kg; 01 balança mecânica (doada pela Unidonto); 01 esteira mecânica de 7m (doada pela Unidonto - não está instalada); 01 carrinho de catador. | 01caminhão tipo baú, cedido pela SLUM por meio da Viva Ambiental; 01 prensa vertical - PVF20; 01 balança eletrônica 2.000kg; 01 balança eletrônica 1.000kg; 01 balança mecânica 300kg; 01 esteira mecânica de 10 metros; 01 empilhadeira manual; 03 carrinhos de catador; 01 carrinho transportador. | Os caminhões cedidos pela empresa Viva Ambiental à COOPREL quebram constantemente, o que prejudica o trabalho de coleta das cooperativas e, consequentemente, a credibilidade da coleta seletiva. | 02 caminhões tipo baú capacidade 7 toneladas; 01 kombi; 02 balanças eletrônicas de 1.000kg; 02 prensas verticais; 01 empilhadeira elétrica capacidade de 1.000kg; equipamentos para fabricação de vassouras de PET (desativada). | 02 caminhões tipo baú capacidade 2,5t e 3,0t, cedidos pela SLUM por meio da Limpel; 10 PEVs; 01 balança mecânica capacidade 1.000kg; 01 prensa vertical com torça de prensagem de 20 toneladas; 01 empilhadeira simples; 01 carrinho plataforma 02 eixos; 8 carrinhos de catadores; 4 mesas fixas de triagem de recicláveis. |

Fonte: elaborado pelos autores a partir dos apontamentos realizados em visita técnica e informações da Superintendência de Limpeza Urbana de Maceió.

| Informações   | Cooplum   | Cooprel  | Coopvila   | Cooprel - Benedito Bentes  |
|---|---|--|--|--|
| geográficas   | Long.: 35°41'49.2"  | Long.: 35°44'14.6"   | Long.: 35°41'53.3"   | Long.: 35°43'18.0"   |
| Área útil   | 283 m²  | 400 m²   | -  | 650m²  |
| Horário de funcionamento                                  | 7h - 11h<br>13h - 17h   | 8h - 11:30h<br>13:30h - 17h  | 7h - 11h<br>13h - 17h  | 8:30h - 12h<br>13:30h - 17h  |
| Uso de EPI's  | Na visita técnica não se verificou o uso de EPI's   | Na visita técnica não se verificou o uso de EPI's                  | Luva, boné, sapato fechado, protetor de ouvido   | Na visita técnica não se verificou o uso de EPI's  |
| Número de trabalhadores                                   | 18  | 15   | 40   | 28   |
| Realização de capacitações                                | Sim   | Sim  | Sim  | Sim  |
| Bairros atendidos   | Jacarecica, Cruz das Almas, Jatiluca, Ponta Verde, Farol Centro, Trapiche e Mangabeira                                      | Zé Tenório ao Vilage   | Ponta Verde, Pajuçara, pequena área da Jatiluca, Farol   | Todo o bairro Benedito Bentes exceto a área "nobre" dos condomínios da Caixa que vendem direto |
| Forma de acondicionamento dos materiais comercializáveis  | Bag   | Baixas improvisadas  | Baixas improvisadas  | Baixas   |
| Coleta em estabelecimento comercial                       | Sim, sendo que a maior parte provem de grandes geradores  | Sim, sendo que a maior parte provem de grandes geradores           | Sim, com cobrança pelo serviço   | Não  |
| Locais de coleta  | Coleta residencial porta a porta, em órgãos públicos, hotéis, restaurantes, hospitais, farmácias, colégios e outros locais. | Coleta residencial porta a porta. A maior parte grandes geradores. | Coleta em edifícios residenciais, em órgãos públicos, hotéis, restaurantes, hospitais, presídios, construtoras, faculdades, concessionárias, shopping e outros locais. | Coleta residencial porta a porta.  |
| Existência de áreas distintas (baías e áreas delimitadas) | Há áreas distintas, porém sem indicação   | Há áreas distintas, porém sem indicação                            | Há áreas distintas, porém sem indicação  | Há áreas distintas   |
| Tratamento de piso para sua impermeabilização             | Não   | Não  | Não  | Sim  |
| Presença de odores  | Sim   | Não  | Não  | Não  |

Quanto aos catadores de materiais recicláveis, no "Relatório sobre Apuração de Providências para Inserção Socioeconômica de Catadores de Material Reciclável" (SLUM, 2014), no ano de 2011, consta que foram inseridos 80 catadores no mercado formal de trabalho. Esta realocação foi possível, devido a contratação pelas empresas V2 Ambiental, Hidromax e NORCON, por intermédio da Secretaria Municipal de Assistência Social de Maceió (SEMAS) e da SLUM. Neste mesmo ano, 10 catadores oriundos do antigo lixão foram inseridos na COOPREL-Sede.

Também, a empresa responsável pela implantação do Aterro Sanitário Municipal, realizou um trabalho de retirada e reinserção de catadores. No ano de início do novo aterro sanitário, cerca de 100 catadores foram deslocados para trabalhar nesta obra. Atualmente, somente 10 desses catadores ainda atuam na CTR/MA.

Posteriormente, em 2014, foram inseridos 48 catadores de material reciclável no galpão do Projeto PAC. Cabe salientar que apenas 6 destes catadores eram oriundos do lixão, sendo os demais, catadores de rua do Bairro Benedito Bentes.

Assim, considerando que haviam 323 catadores cadastrados atuando no Vazadouro de Cruz das Almas, ocorreu a inclusão de 96 destes catadores, mediante atividades organizadas ou formais intermediadas pelo município de Maceió.

Merece destaque ainda, os seguintes projetos relacionados a traçar o perfil de catadores de materiais recicláveis: a) Projeto "catador Cidadão"; b) Projeto Juntos Catamais; c) Projeto Cataforte.

No Quadro apresentado na sequência consta uma comparação entre os serviços de coleta convencional e coleta seletiva do município de Maceió.

Quadro 27. Informações sobre serviços de coleta convencional e seletiva atual

| Característica | Convencional   | Seletiva  |
|----------------|--|---|
| Cobertura      | 100% da área urbana (abrangência 98%), 0% da área rural.   | Aproximadamente 10% da população de Maceió.   |
| Acesso         | Deficiências nas áreas de difícil acesso (grotas) e carência de garis comunitários.  | No Bairro Benedito Bentes e alguns bairros do Município, parcialmente. Além de particulares que solicitam o serviço.                            |
| Qualidade      | Boa com atendimento a toda a população urbana. Carências na área rural.  | Ainda há progressos que podem ser realizados quanto à segregação nos domicílios, abrangência de coleta e de infraestrutura para triagem desses. |
| Regularidade   | A coleta convencional é realizada de forma regular, entretanto em locais onde a frequência de coleta é em dias alternados constatarem- | No Bairro Benedito Bentes há regularidade de coleta. Nas demais localidades e situações não se evidenciou o mesmo.                              |

| Característica                     | Convencional   | Seletiva   |
|------------------------------------|--|--|
|                                    | se problemas de rompimento dos sacos por catadores e animais e acúmulo de resíduos nestes locais.  |  |
| Segurança da prestação de serviços | O serviço de coleta é realizado de acordo com o contrato entre Poder Público e empresa prestadora de serviço, uma vez que a SLUM realiza a regulação e a fiscalização. | A frota de caminhões é cedida pela Prefeitura via empresas de coleta. Há uma cooperativa que possui 02 caminhões de coleta (COOPVILA). Não há fiscalização ou regulação evidenciada para esse serviço. |

Fonte: elaborado pelos autores.

#### • Resíduos de Limpeza Urbana

O serviço de limpeza pública municipal é realizado tanto pela Prefeitura quanto por empresas privadas. As empresas privadas que realizam os referidos serviços são: a) Viva Ambiental e Serviços S.A. – CNPJ 05.566.002/0005-90, Av. Menino Marcelo, 6891, Serraria, CEP 57.046-000, e; b) Limpel Soluções Ambientais – CNPJ 02.499.321/0001-08, Rua Dr. Murilo Cardoso Santana S/N, Clima Bom, CEP 57.071-150.

A Figura a seguir apresenta um fluxograma com a indicação dos serviços relacionados à limpeza urbana, bem como o local e disposição desses resíduos.



Figura 165. Serviços relacionados à limpeza urbana. Fonte: Elaborado pelos autores

#### • Resíduos de serviços de saúde

A responsabilidade pelo correto manejo dos resíduos de serviços de saúde é do gerador. Segundo técnicos da Vigilância Sanitária de Maceió, a fiscalização verifica, junto aos estabelecimentos municipais de saúde, a existência de Plano de

Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), o qual deve ser elaborado de acordo com as características do gerador.

A Figura a seguir apresenta um fluxograma com a indicação dos geradores de resíduos de serviços de saúde bem como a destinação final dos mesmos.

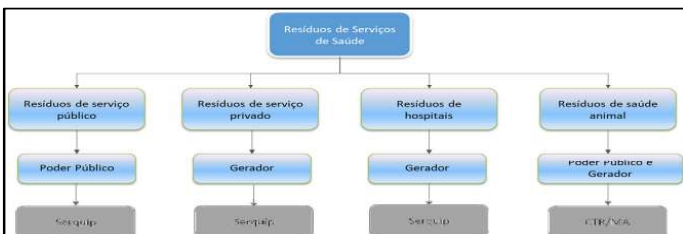


Figura 166. Serviços relacionados à limpeza urbana. Fonte: Elaborado pelos autores

#### • Resíduos de construção civil

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2010), a geração de resíduos de construção e demolição cresceu significativamente nos últimos anos e os principais responsáveis pela geração significativa desses resíduos e que devem ser considerados, são: os geradores (construtoras e gessoiros); as transportadoras (empresas coletoras); e as lojas de materiais de construção. Conforme o PERS (ALAGOAS, 2015), a taxa de geração *per capita* de resíduos de construção civil é de 0,96 kg/hab.dia.

Em consulta realizada no site do SINDUSCON (Sindicato da Indústria da Construção do Estado de Alagoas), em julho/2015, verificou-se a existência de 110 construtoras e/ou empresas de engenharia instaladas no município de Maceió.

No Município se verificou a existência de dez empresas transportadoras licenciadas pela antiga SEMPMA (Secretaria Municipal de Proteção ao Meio Ambiente – atualmente dentro da SEDET). Conforme os Técnicos Municipais, estas empresas são monitoradas através do processo de licenciamento.

Os resíduos de construção civil são coletados de três formas:

a) caixas estacionárias: este serviço de descarte inadequado de resíduos por parte da população. As caixas são locadas pelos geradores através de empresas particulares;

b) pontos de lixo: locais onde os RCC são descartados inadequadamente, normalmente, estão misturados com outros tipos de resíduos, como domiciliares e de poda;

c) Ecoponto da Pajuçara: é uma estrutura destinada a receber pequenos volumes (até 1 metro cúbico/dia) de resíduos de construção civil, restos de poda, volumosos e materiais recicláveis. Contudo, atualmente são recebidos somente resíduos de construção civil, podas e volumosos. O primeiro Ecoponto instalado fica no bairro do Poço, nas fronteiras com os bairros de Ponta da Terra, Ponta Verde e Pajuçara, entretanto, ainda falta divulgação sobre o Ecoponto, sendo que, de acordo com a SLUM, será realizada no corrente ano.

Quanto ao beneficiamento e destinação final dos RCC, dois sistemas encontram-se em operação em Maceió:

a) Usina de Reciclagem de Inertes (URI) da Central de Tratamento de Resíduos de Maceió constitui em uma unidade de triagem, trituração, peneiramento e acondicionamento de RCC e beneficiamento de resíduos de construção civil.

b) Central de Beneficiamento operada por concessão para a ATRAL (Associação dos Transportadores de Resíduos de Alagoas). Os resíduos de construção civil coletados por empresas de tele entulho são encaminhados para esta Central.

#### • Resíduos com logística reversa obrigatória

Neste item são apresentadas as condições de manejo dos resíduos que constam no Artigo 33 da Lei Federal nº 12.305/2010, aos quais são incluídos na cadeia de logística reversa os resíduos: a) pneus inservíveis; b) pilhas e baterias; c) produtos eletroeletrônicos e seus componentes; d) resíduos de óleos lubrificantes; e) agrotóxicos e seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem constitua resíduos perigosos após o uso, e; f) lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio de luz mista.

De acordo com os técnicos da Superintendência de Limpeza Urbana de Maceió, há locais de recebimento de algumas das tipologias de resíduos citados e de resíduos

classificados como especiais, segundo o Código Municipal de Limpeza Urbana (MACEÍO, 2007).

A Figura a seguir apresenta as categorias de resíduos e sua destinação final.

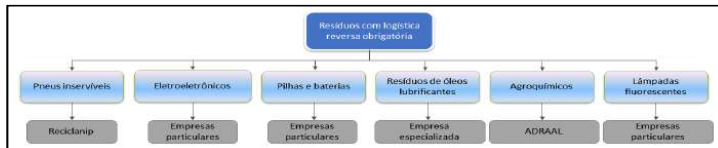


Figura 167. Destinação final dos resíduos com logística reversa obrigatória. Fonte: Elaborado pelos autores

#### 4.4. Situação do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

O funcionamento do sistema de drenagem urbana está diretamente associado à interação das condicionantes naturais e antrópicas existentes, sobretudo em se tratando interface com a gestão em recursos hídricos, cuja unidade de planejamento é a bacia hidrográfica.

Segundo a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos<sup>14</sup>, a área de abrangência do PMSB de Maceió está localizada na Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental, Atlântico Norte-nordeste entre a foz do Rio Paraíba e a foz do Rio São Francisco, Zona do Litoral, inserida nas seguintes Regiões Hidrográficas:

- XI - Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú–Manguaba /CELMM;
- XII – MUNDAÚ;
- XIII – PRATAGY;
- XIV - CAMARAGIBE.

<sup>14</sup> <http://www.semarnh.al.gov.br/>



Assim as ações e proposições a serem consideradas no PMSB preveem, em sua totalidade, o planejamento integrado dos recursos hídricos, ou seja, as bacias hidrográficas como um todo e suas interconexões.

A Figura 168 ilustra as regiões hidrográficas em questão, evidenciando a necessidade de planejamento integrado.



Figura 168. Regiões Hidrográficas Mundaú, Pratagy e CELMM. (Fonte: Adaptado de SEMARH).

A área de abrangência do PMSB de Maceió, no que tange ao manejo das águas pluviais apresenta distintas características naturais em termos de relevo, geologia, tipos de solo, e consequentemente influenciando diretamente no comportamento do escoamento das águas superficiais.

Constatam-se três aspectos principais em termos de relevo: (Ver Figura 169 que dá destaque para a área urbana).

- Áreas planas e suavemente onduladas em altitudes mais elevadas (localizadas em altitudes entre 70 e 114 m) denominadas platôs, incluindo a presença de uma bacia endorréica, com significativa área de contribuição de 42 km<sup>2</sup>.
- Talvegues com desníveis acentuados que drenam as águas das áreas mais elevadas em direção à orla;
- Áreas da orla marítima de relevo plano, próximo ao nível do mar que deságua diretamente no Oceano Atlântico.

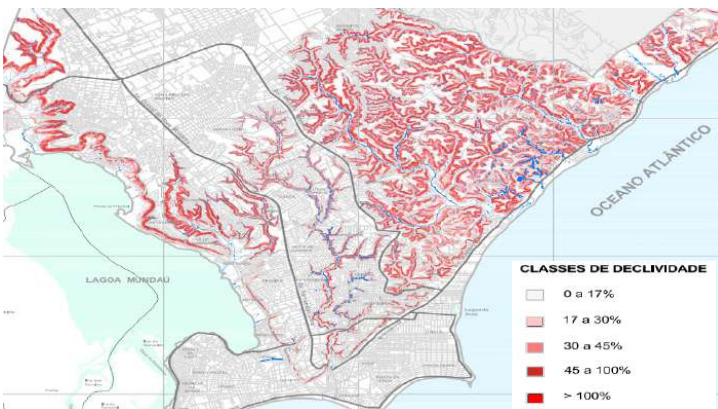


Figura 169: Ilustração do Relevo e Declividades de Maceió. (Plano Diretor / 2006).

Na região da orla a ocorrência concomitante de chuvas intensas combinadas com a elevação da maré, tem trazido transtornos em áreas susceptíveis às inundações.

Quanto ao regime de precipitações pode-se afirmar que os meses mais chuvosos se encontram entre março e agosto, com 78% do total da média de longo termo (entre 1967 e 2007) observados na estação pertencente à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - SEMARH/ Diretoria de Meteorologia – DMET localizada em Maceió, coordenadas geográficas: 9°62'S, 35°69'W<sup>15</sup>.

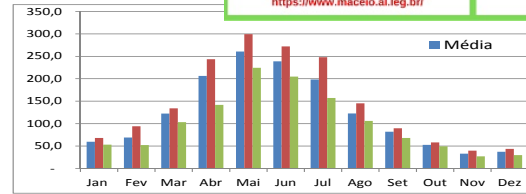


Figura 170: Precipitação Média, Mínima e Máxima Mensal em Maceió. (Adaptado de Costa et. ali / 2009)

A Tabela 26 apresenta um resumo das condicionantes naturais e os principais efeitos no funcionamento do sistema de drenagem urbana de Maceió:

Tabela 26. Condicionantes Naturais e os efeitos na drenagem urbana de Maceió.

| Condicionante Natural  | Consequências  |
|--|--|
| Altas declividades nas encostas  | Enxurradas e erosão  |
| Áreas planas em cotas baixas próximo ao Oceano Atlântico                   | Sujeito aos efeitos de inundações pelas marés elevadas                                 |
| Altas declividades conectadas em áreas planas à jusante                    | Mudanças bruscas de velocidade, inundações, enxurradas, erosão e acúmulo de sedimentos |
| Geologia e solos propensos à erosão e a movimentos de massa                | Erosão e deslizamentos   |
| Localização em mais de uma bacia hidrográfica                              | Planejamento múltiplo  |
| Existência de APAs como: do Pratagy, do Catolé e Fernão Velho e Santa Rita | Restrições de uso e ocupação do solo   |

Pode-se afirmar que a principal ação antrópica em termos de alteração no ciclo hidrológico é o aumento da ocupação urbana e consequente incremento impermeabilização do solo. Acrescenta-se a isto a necessidade de supressão vegetal e suas consequências à degradação dos recursos naturais como efeitos complementares da crescente demanda por expansão urbana.

A evolução urbana de Maceió entre os anos de 1985 e 2006, apresentou um avanço de 95 % da superfície em 21 anos em termos de área ocupada.

Evidencia-se, assim, o efetivo incremento da impermeabilização do solo, com consequente aumento do volume de escoamento superficial, potencializando os problemas de alagamentos e erosão.

Algumas alterações no regime de escoamento normal das águas superficiais podem trazer benefícios à população, como no caso da barragem do Pratagy que tem como objetivos:

- ampliar o abastecimento d' água de Maceió;
- regularizar descargas do Pratagy evitando cheias/secas;
- irrigação a jusante do barramento;
- aproveitamento de vazantes no entorno do lago;
- desenvolvimento de um pólo pesqueiro – estação de produção de alevinos – fomentando colônias de pescadores;
- geração de pólos turísticos e de lazer.

A ocupação de áreas subnormais se trata de outra condicionante antrópica relevante. O Plano Local de Habitação de Interesse Social – PLHIS /2013 apresentou as necessidades habitacionais de Maceió, denominando "Aglomerados Subnormais" conforme definição do IBGE, tendo como fonte a realização de pesquisas e vistorias de campo.

Estas áreas apresentam inadequação de infraestrutura, seja em termos de sistema viário, abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos sanitários, coleta de resíduos sólidos e consequentemente em relação ao sistema de drenagem pluvial.

Destaca-se a carência expressiva em termos da existência de sistema de coleta de esgotos cloacais, gerando comprometimento significativo na qualidade da água, seja nos cursos d' água naturais, ou ainda nas redes de drenagem pluvial.

Assim a ocorrência de problemas de alagamentos, erosão e deslizamento de encostas são potencialmente prováveis, conforme demonstrado pelo Plano Municipal de Redução de Risco – PMRR/2007 e apresentado posteriormente.

Em relação a contaminação das águas de escoamento superficial por resíduos sólidos e esgotos sanitários sem o devido tratamento, pode-se afirmar que em todas as vistorias de campo foram identificadas as condições adversas em termos de qualidade da água e degradação ambiental.

Assim pode-se afirmar que embora parte da cidade possua redes coletoras de esgotos domésticos, bem como conta com rotas de coleta de resíduos sólidos em

<sup>15</sup> Comportamento do Regime Pluviométrico Mensal para Capital Alagoana – Maceió. Micejane S. Costa, Paulo J. Santos, Natália T. Campos, Horácio M. B. Neto. XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia/2009 – Belo Horizonte – MG.





quase sua totalidade, de fato os recursos hídricos encontram-se degradados em termos de qualidade, comprometendo ainda a balneabilidade das praias de orla, desde o Pontal da Barra até Jacarecica, incluindo as praias do litoral norte de Maceió, com menores densidades de ocupação urbana. (Ver

Figura 171 e Figura 172 na sequência).



Bacia Mundaú CELMM – Rua São João

Bacia Mundaú CELMM – Av. Celeste Bezerra -



Bacia Endorréica – Cidade Universitária

Bacia do Riacho Reginaldo – Contribuição pela Margem Esquerda – Córrego da Pitanga



Area entre o Aeroporto e Conj. Village Campestre

Bacia do Riacho das Águas Férreas

Figura 171: Presença de Resíduos Sólidos e esgotos sanitários na rede de drenagem.  
Fonte: Autor, setembro/2015.



Bacia do Rio Pratygy - Foz

Bacia do Rio Pratygy – Vista para montante



Bacia do Rio Pratygy - Foz

Bacia do Rio Jacarecica – Vista para montante



Bacia do Rio Meirim

Bacia do Rio Meirim

Figura 172: Presença de Resíduos Sólidos e esgotos sanitários na rede de drenagem.  
Fonte: Autor, setembro/2015.

Em relação às consequências em termos de saúde pública, tendo como premissa a ocorrência de doenças de veiculação hídrica, identificam-se os principais pontos com os casos de diarreia em 2014, segundo a Vigilância Sanitária de Maceió:

- No Bairro Tabuleiro dos Martins (Bacia Endorréica) com mais de 800 casos registrados no ano;
- Nas nascentes dos Riachos Jacarecica, Guaxuma, Garça Torta e do Riacho Doce (Bairro Benedito Bentes) com mais de 600 casos;
- Na Bacia do Riacho Reginaldo o afluente pela margem esquerda o Riacho D'arco, com mais de 400 casos;
- Vergel do Lago na Bacia do Riacho do Silva também com mais de 400 casos;
- Santa Lucia e Cidade Universitária com mais de 400 casos.

Assim a Tabela 27 apresenta resumidamente as condicionantes antrópicas e os principais efeitos no funcionamento do sistema de drenagem urbana de Maceió:

Tabela 27. Condicionantes Antrópicas e os efeitos na drenagem urbana de Maceió.

| Condicionante Antrópica  | Consequências  |
|--|--|
| Urbanização acentuada, com alterações do Plano Urbanístico sem considerar os limites da infraestrutura existente | Obsolescência da rede de drenagem em função do aumento da vazão de projeto, gerado pelo aumento da impermeabilização |
| Incremento da urbanização informal por falta de fiscalização   | Aumento das áreas de risco de inundações e deslizamentos   |
| Lançamento de esgotos sanitários sem o devido tratamento na rede de drenagem                                     | Comprometimento da qualidade da água   |
| Compartilhamento de cursos d'água por Municípios   | Planejamento dissociado com perda de   |

| Condicionante Antrópica   | Consequências   |
|---|---|
| e Estados   | investimentos   |
| Gestão inadequada do sistema de drenagem  | Aumento do risco de inundações  |
| Ocupação de áreas em fundos de vale, APPs   | Redução da seção de escoamento, inundações, enxurradas e erosão                           |
| Localização da área urbanizada em encosta   | Erosão e deslizamentos  |
| Desconhecimento do sistema de drenagem existente  | Aumento do risco de inundações  |
| *Cortes das barreiras e implantação inadequada de sistema de drenagem   | Aumento do risco de problemas de enxurradas, erosão e alagamentos                         |
| *Terraplenagem de bordas de encostas modificando a topografia e desagregação do solo  | Aumento de deslizamentos com ocorrência de chuvas intensas                                |
| *Aterro de várzeas e áreas de inundação de rios e córregos, construção de muros de contenção, bueiros de estradas mal dimensionados | Redução da calha de escoamento natural dos cursos d'água e potencialização das inundações |

Fonte: Autor e \* Contribuições das oficinas e reuniões públicas.

#### 4.4.1. Sistema de Drenagem Existente

O Sistema de drenagem urbana de Maceió apresenta uma configuração adaptada à conformação do relevo existente, qual seja de áreas mais planas (plátôs), de onde as águas pluviais escoam através dos talvegues de acentuada declividade até as áreas planas junto à orla, com escoamento chegando aos rios e canais, e destes diretamente para o Oceano Atlântico ou para a Lagoa do Mundaú, e desta para o mar. As estruturas existentes que tem a finalidade de coleta e escoamento das águas pluviais para os corpos receptores apresentam-se de diferentes tipos, desde drenagem superficial via sarjetas, meios-fios e bocas de lobo, até estruturas subterrâneas como tubulações, canais abertos e fechados.

Identifica-se, ainda, a presença incomum de uma bacia endorréica, ou seja, sem a definição de um ponto de exutório natural, localizada ao norte da área urbana, o que exige uma ação estrutural específica para o manejo das águas superficiais.

Nesta área foram construídos canais coletores para reservatórios de retenção, e destes para um túnel que deságua na bacia do riacho Jacarecica e deste até o mar (conhecido como Projeto de Macrodrenagem do Tabuleiro).

Considerando-se a bacia hidrográfica como unidade de planejamento em recursos hídricos, conforme a Lei 9.433/1997 apresentam-se na sequência as características das referidas bacias localizadas no município de Maceió. (Tabela 28 e ilustrado pela Figura 21).

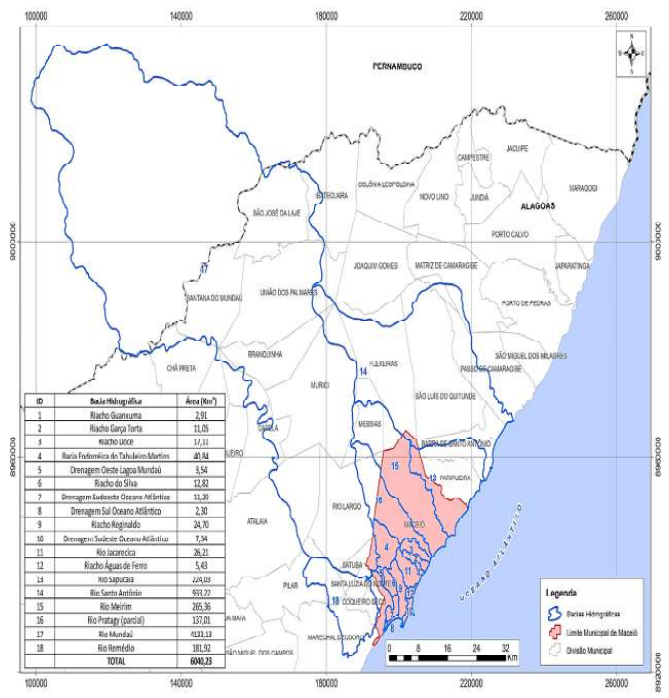


Figura 173: Ilustração das Bacias Hidrográficas urbanas de Maceió. Fonte: Delimitado com base na altimetria existente.



Figura 174: Diagrama de Fluxo das Bacias Hidrográficas da área de abrangência do PMSB de Maceió. Fonte: Autor com base nas Regiões Hidrográficas de Alagoas.

4.4.1.1. Microdrenagem

O sistema de microdrenagem é composto por dispositivos de escoamento superficial (vias pavimentadas, meio-fio, sarjetas e bocas de lobo), e subterrâneo (poços de visita, caixas de passagem e tubulações).

Embora a Prefeitura Municipal não disponha de cadastro topográfico do sistema de drenagem, pode-se afirmar que quase em sua totalidade as vias pavimentadas dispõem de sistema de drenagem (meio-fio e sarjeta).

A região da Orla desde o Pontal da Barra até Jacarecica possui um cadastro desenvolvido ao longo dos anos pelos técnicos da PM, onde pode ser identificada a presença das estruturas superficiais de drenagem e uma informação indicativa do diâmetro da rede implantada, seu traçado e profundidades dos poços de visita, conforme pode ser identificado pela Figura 175.

Tabela 28. Caracterização Física das Bacias Hidrográficas de Maceió.

| Bacia                              | Área Total (km²) | Área Maceió (km²) | % Área em Maceió | L (km) | CM (m) | CJ (m) | Declividade (m/m) |
|------------------------------------|------------------|-------------------|------------------|--------|--------|--------|-------------------|
| Riacho Doce                        | 17,1             | 17,1              | 100,0%           | 9,1    | 87,0   | 1,0    | 0,0095            |
| Riacho Garça Torta                 | 11,1             | 11,1              | 100,0%           | 8,3    | 89,0   | 1,0    | 0,0106            |
| Riacho Guaxuma                     | 2,9              | 2,9               | 100,0%           | 3,1    | 76,0   | 1,0    | 0,0242            |
| Riacho Reginaldo                   | 24,7             | 24,7              | 100,0%           | 13,4   | 91,0   | 1,0    | 0,0067            |
| Riacho do Silva                    | 12,8             | 12,8              | 100,0%           | 4,7    | 91,0   | 1,0    | 0,0191            |
| Riacho Águas de Ferro              | 5,4              | 5,4               | 100,0%           | 2,9    | 65,0   | 1,0    | 0,0221            |
| Rio Sapucaí                        | 218,8            | 77,0              | 35,2%            | 22,2   | 200,0* | 1,0    | 0,0090            |
| Rio Carrapatinho                   | 24               | 12,0              | 50,2%            | 4,3    | 120,0* | 1,0    | 0,0277            |
| Rio Jacarecica                     | 26,2             | 26,2              | 100,0%           | 12,1   | 88,0   | 1,0    | 0,0072            |
| Rio Meirim                         | 265,3            | 163,8             | 61,7%            | 50,5   | 160,0* | 1,0    | 0,0031            |
| Rio Pratagy                        | 194,9            | 76,4              | 39,2%            | 31,0   | 130,0* | 1,0    | 0,0042            |
| Bacia Endorréica Tabuleiro Martins | 40,8             | 40,8              | 100,0%**         | 7,4    | 113,0  | 64,0   | 0,0066            |
| Drenagem Oeste Lagoa Mundaú        | 3,5              | 3,5               | 100,0%           | 1,1    | 90,0   | 1,0    | 0,0809            |
| Drenagem Sudoeste Oceano Atlântico | 7,3              | 7,3               | 100,0%           | 2,9    | 63,0   | 1,0    | 0,0214            |
| Drenagem Sudoeste Oceano Atlântico | 11,3             | 11,3              | 100,0%           | 2,7    | 53,0   | 1,0    | 0,0193            |
| Drenagem Sul Oceano Atlântico      | 2,3              | 2,3               | 100,0%           | 1,1    | 46,0   | 1,0    | 0,0409            |

Obs.: Dados obtidos com base na cartografia de implantação da base de dados SIG, com curvas de metro em metro. \* Dados obtidos na base de dados estadual, com curvas a cada 40 m. \*\* Verificar percentual da bacia no município de Rio Largo.

A Figura 174 apresenta um diagrama de fluxo do encadeamento dos escoamentos superficiais que drenam as águas pluviais da área de abrangência do PMSB de Maceió.

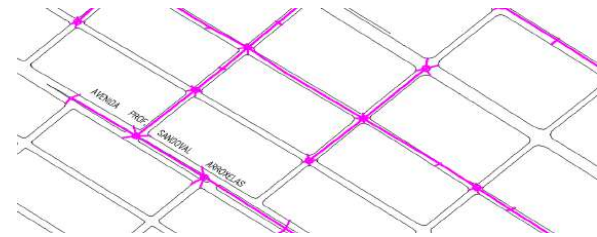


Figura 175: Cadastro da microdrenagem existente na região da Orla. Fonte: SEMINFRA.

As demais regiões da cidade possuem registros dos projetos executados que podem servir de base para geração de um cadastro simplificado da rede de microdrenagem. Identificam-se problemas pontuais de deficiência de microdrenagem, conforme apresentado na sequência.

4.4.1.2. Macro-drenagem

Consideram-se redes de macrodrenagem as tubulações acima de DN1500, os cursos d'água naturais, canais abertos e fechados.

Identificam-se canais de macrodrenagem em todas as bacias identificadas, quais sejam:

- Riacho Doce;
- Riacho Garça Torta;
- Riacho Guaxuma;
- Riacho Reginaldo;
- Riacho do Silva;
- Riacho Águas de Ferro;
- Rio Sapucaí;
- Rio Carrapatinho;
- Rio Jacarecica;





- Rio Meirim;
- Rio Pratagy;
- Bacia Endorréica Tabuleiro Martins;
- Drenagem Oeste Lagoa Mundaú;
- Drenagem Sudeste Oceano Atlântico;
- Drenagem Sudoeste Oceano Atlântico;
- Drenagem Sul Oceano Atlântico.

A PM não dispõe de um cadastro topográfico das redes de macrodrenagem e a dinâmica de crescimento da cidade indica a presença constante de obras e ampliações de travessias e canais que compõem o sistema de drenagem.

Durante vistorias realizadas em julho, agosto e setembro/2015 constatou-se a presença de sedimentos e resíduos sólidos depositados nos canais, seja no fundo ou nas margens, principalmente nos canais em seção mista.

Identificou-se ainda o crescimento de vegetação arbustiva e arbórea em canais não revestidos e principalmente em taludes, o que compromete o livre escoamento das águas, reduzindo a seção hidráulica e consequentemente a vazão transportada pelos referidos canais.

#### 4.4.1.3. Pontos Críticos de Alagamentos

Tendo como base as informações do corpo técnico da SEMINFRA foram identificados os principais pontos críticos de alagamentos em Maceió. (Ver Figura 176).

Tendo como base entrevista realizada junto ao corpo técnico da SEMINFRA, foi gerada a Tabela 29, que apresenta:

- Local do ponto crítico;
- Descrição do problema identificado;
- Existência ou não de projeto de drenagem para realização das obras;
- Solução preliminarmente proposta para solução do problema identificado;
- Definição das prioridades de intervenção, em termos de criticidade;
- Magnitude de investimento.

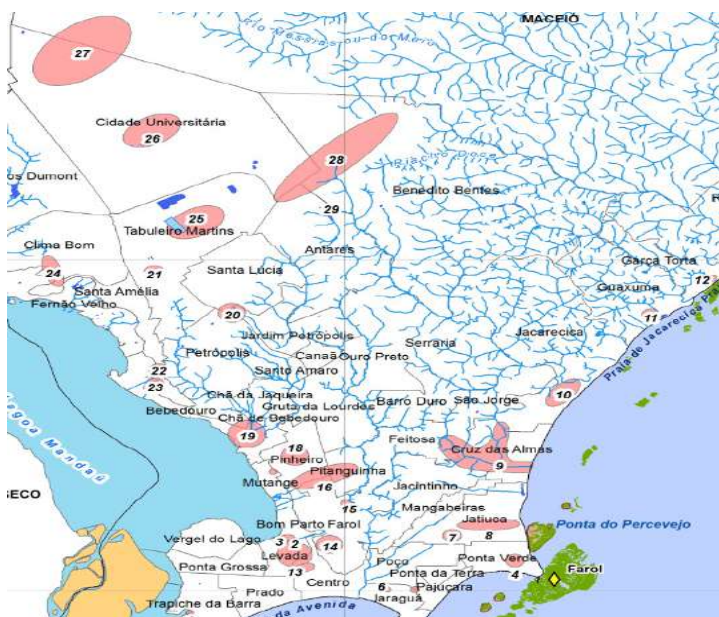


Figura 176: Pontos Críticos de Alagamento em Maceió. (Fonte: SEMINFRA).

Tabela 29. Pontos Críticos de Alagamento e informações complementares. (Fonte: SEMINFRA)

| ID | Local  | Descrição do problema   | Projeto de Drenagem                | Solução   | Prioridade de Investimento |                     | Magnitude de Investimento |                     |
|----|--|---|------------------------------------|---|----------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------|
|    |  |   |                                    |   | ID                         | Ordem de Prioridade | ID                        | Classe de Magnitude |
| 1  | Pça Pringo D'Água                                      | A galeria existente não atende a demanda  | Não existente                      | Reprojetar galeria                                      | 16 e 3                     | 1°                  | 1                         | Baixa               |
| 2  | Mercado da Produção                                    | Área baixa com grande contribuição. A galeria existente deformou-se devido à subsidência, a área é influenciada pelo nível da lagoa | Sistema de bombeamento de galerias | Reprojetar sistema de bombas                            | 18                         | 2°                  | 2                         | Alta                |
| 3  | Vila Brejal  | Pista e canal deformaram-se devido à subsidência. A área é influenciada pelo nível da lagoa   | Não existente                      |   | 21                         | 3°                  | 3                         | Alta                |
| 4  | Pça do Skate   | A galeria existente é subdimensionada   | Existente                          | Está em discussão um extravasor nas proximidades do mar | 7                          | 4°                  | 4                         | Baixa               |
| 5  | Av. Valter Ananias (px à sede da polícia federal)      | A galeria existente é subdimensionada   | Existente                          |   | 8                          | 5°                  | 5                         | Média               |
| 6  | Av. Comendador Leão (px ao mercado de Jaraguá)         | A galeria existente é subdimensionada   | Não existente                      | Implantar nova galeria                                  | 20                         | 6°                  | 6                         | Baixa               |
| 7  | Área entre a Av. Júlio Marques Luz e Conj. St. Eduardo | Rede de galeria existente deteriorada e insuficiente  | Não existente                      | Refazer novo sistema de drenagem                        | 25                         | 7°                  | 7                         | Alta                |
| 8  | Av. Amélia Rosa  | Galeria existente deteriorada e obstruída por raízes  | Não existente                      | Substituir a galeria                                    | 26                         | 8°                  | 8                         | Alta                |
| 9  | Bacia do Riacho das                                    | Carência de rede de drenagem  | Existente                          | Duplicação do canal das águas férreas que não           | 27                         | 9°                  | 9                         | Alta                |

| ID | Local  | Descrição do problema   | Projeto de Drenagem | Solução   | Prioridade de Investimento |                     | Magnitude de Investimento |                     |
|----|--|---|---------------------|---|----------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------|
|    |  |   |                     |   | ID                         | Ordem de Prioridade | ID                        | Classe de Magnitude |
|    | Águas Férreas                                      |   |                     | está no projeto   |                            |                     |                           |                     |
| 10 | Conj. Jacarecica                                   | Área muito baixa em relação ao nível do riacho. Assoreamento do riacho  | Existente           |   | 2                          | 10°                 | 10                        | Média               |
| 11 | Entorno da entrada do Conj. Elias Ponte (guaxuma)  | Galeria precisa ser redirecionada em sua parte a jusante, após a AL 101, pois deságua em uma área particular que está sendo edificada | Existente           | Desvio por galeria destino das águas para riacho do balneário do SESC | 4                          | 11°                 | 11                        | Média               |
| 12 | Entorno da Rua São Pedro (garça torta)             | Galeria precisa ser redirecionada em sua parte a jusante, após a AL 101, pois deságua em uma área particular que está sendo edificada | Não aprovado        | Separar as redes de esgoto e drenagem                                 | 9 e 19                     | 12°                 | 12                        | Média               |
| 13 | Rua Lasdillau Neto (rua augusta), Centro           | Galeria deteriorada, obstruída por raízes   | Existente           |   | 10 e 29                    | 13°                 | 13                        | Média               |
| 14 | Embratel e Pça Sergipe                             | Galeria sob as casas impossibilitando manutenção  | Não existente       | Aguardando aprovação da prefeitura                                    | 5 e 1                      | 14°                 | 14                        | Média               |
| 15 | Rua Manoel Maia Nobre (farol)                      | Rede de galeria insuficiente (muito subdimensionada)  | Não existente       | Reprojetar galeria  | 6                          | 15°                 | 15                        | Baixa               |
| 16 | Rua Miguel Palmeira (farol)                        | Rede de drenagem profunda, subdimensionada  | Projeto VLT         | E aprovar prefeitura  | 11                         | 16°                 | 16                        | Alta                |
| 17 | Entre o campo CSA e campo de exploração da Brasken | Ausência rede de drenagem. As águas provenientes da encosta e da linha férrea se acumulam Av. Major Cícero de Góes Monteiro           | Não existente       | Refazer projeto, dimensionamento das canaletas e destino da drenagem  | 12                         | 17°                 | 17                        | Baixa               |
| 18 | Jardim das Acácias                                 | Rede de drenagem profunda,  | Não existente       | Refazer projeto   | 13                         | 18°                 | 18                        | Alta                |





| ID | Local  | Descrição do problema   | Projeto de Drenagem | Solução                       | Prioridade de Investimento |                     | Magnitude de Investimento |
|----|--|---|---------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
|    |  |   |                     |                               | ID                         | Ordem de Prioridade |                           |
|    |  | subdimensionada   |                     |                               |                            |                     |                           |
| 19 | Desembocadura do Riacho do Silva                       | Área muito baixa em relação ao nível da lagoa   | Não existente       |                               | 14                         | 19*                 | 19 Alta                   |
| 20 | Px Lar Batista Marcolina Magalhães (av. Durval)        | Trecho final da galeria(jusante) em um início de grotal(talvegue) alterada por particulares (galeria obstruída) | VL                  | Projetar (estado)             |                            | 20*                 | 20 Média                  |
| 21 | Av Maceió (px a feira do tabuleiro)                    | Rede de drenagem profunda, subdimensionada  | Não existente       |                               | 15                         | 21*                 | 21 Média                  |
| 22 | Lot Jorge Montenegro, px a torre da oi (Santa Amélia)  | Ausência rede de drenagem   | Não existente       |                               | 17                         | 22*                 | 22 Média                  |
| 23 | Final do Loteamento Jd Petrópolis II, px Av Jorge Mont | Reconstrução de parte da galeria, destruída por erosão  | Não existente       | Reprojetar galeria            | 22                         | 23*                 | 23 Média                  |
| 24 | Lot Chácara da Lagoa para o Clima Bom                  | Galeria está deteriorada  | Não existente       | Reprojetar galeria            | 23                         | 24*                 | 24 Alta                   |
| 25 | Entre a Santa Lúcia e o Distrito Industrial            | Áreas com carência rede de drenagem   | Existente           | Urbanística de reassentamento | 24                         | 25*                 | 25 Alta                   |
| 26 | Região Conj Gama Lins (cidade universitária)           | Carência de rede de drenagem  | Não existente       | Urbanística de reassentamento | 28                         | 26*                 | 26 Alta                   |
| 27 | Entre Aeroporto e Conj Village Campestre               | Carência de rede de drenagem  | Não existente       | Urbanística de reassentamento |                            | 27*                 | 27 Alta                   |
| 28 | Av Cachoeira do Meirim (Benedito Bentes)               | Rede de drenagem insuficiente   | Não existente       |                               |                            | 28*                 | 28 Alta                   |
| 29 | Final da Av Mundaú (Benedito Bentes)                   | Erosão e descida d'água   | Não existente       |                               |                            | 29*                 | 29 Alta                   |

4.4.1.4. Pontos Críticos de Deslizamentos

O Plano Municipal de Redução de Risco, PMM/2007 apresenta 570 Setores de Risco em 72 Assentamentos Precários, compondo 7 Complexos de Risco como mostra a Tabela 30.

Tabela 30. Número de setores de risco de deslizamentos (PMRR/2007)

| COMPLEXOS DE RISCO             | Nº DE LOCALIDADES | Nº DE SETORES DE RISCO |
|--------------------------------|-------------------|------------------------|
| Complexo Benedito Bentes       | 15                | 109                    |
| Complexo Tabuleiro             | 4                 | 11                     |
| Complexo Chã da Jaqueira       | 6                 | 35                     |
| Complexo Lagoa Mundaú/Manguaba | 8                 | 81                     |
| Complexo Baixo Reginaldo       | 28                | 269                    |
| Complexo Alto Reginaldo        | 7                 | 49                     |
| Complexo Litoral Norte         | 4                 | 16                     |
| <b>TOTAIS</b>                  | <b>72</b>         | <b>570</b>             |

Apresenta-se na Tabela 31 o resumo do diagnóstico preliminar realizado no município de Maceió.

Tabela 31. Resumo do diagnóstico preliminar.

| Problema  | Causas   | Tipo            |
|---|--|-----------------|
| Interface com Pernambuco pelo Rio Mundaú.   | Falta de planejamento na interface existente com outro Estado que compartilha as mesmas bacias de contribuição.            | Não estrutural. |
| Interface com municípios vizinhos pelo Rio Mundaú, Rio Pratygy, Rio Meirim, Rio Sapucaí, Lagoa do Mundaú.       | Falta de planejamento na interface existente com os municípios vizinhos que compartilham as mesmas bacias de contribuição. | Não estrutural. |
| Posicionamento do município em mais de uma bacia hidrográfica.  | Desalinhamento do planejamento dos recursos hídricos regionais.  | Não estrutural. |
| Ações de manutenção e limpeza corretiva dos canais sem uma análise estatística das intervenções.                | Falta de registros em forma de banco de dados georreferenciado para análise das ações frequentes de manutenção.            | Não estrutural. |
| Comprometimento da qualidade da água e das estruturas do sistema de drenagem.                                   | Existência de lançamentos de efluentes domésticos na rede pluvial.   | Não estrutural. |
| Comprometimento da qualidade da água e das estruturas do sistema de drenagem.                                   | Sobreposição de atribuições. Carência de equipamentos e pessoal para fiscalização de lançamento de resíduos na rede.       | Não estrutural. |
| Desconhecimento do volume de sedimentos e sua frequência nos canais de macrodrenagem.                           | Ações corretivas de limpeza somente mediante demanda, sem registro em banco de dados.                                      | Não estrutural. |
| Lançamento de resíduos sólidos diretamente na rede de canais.   | Falta de uma consciência adequada referente ao lançamento de resíduos na rede.   | Não estrutural. |
| Assoreamento dos canais de macrodrenagem com sedimentos, areia e lodo.  | Áreas com solo desprotegido gerando erosão e carreamento de sedimentos e ligações de esgoto na rede pluvial.               | Não estrutural. |
| Falta de fiscalização das taxas de ocupação dos imóveis em relação ao zoneamento proposto.                      | Falta de instrumento legal que faça a associação entre o planejamento urbano e a drenagem.                                 | Não estrutural. |
| Falta de interesse da população no cumprimento das proposições restritivas quanto à taxa de ocupação do imóvel. | Ausência de incentivo as práticas sustentáveis na área urbana.   | Não estrutural. |

| Problema  | Causas   | Tipo            |
|---|--|-----------------|
| Problemas pontuais e frequentes de alagamentos.   | Estados vizinhos não possuem planejamento integrado das bacias.  | Não estrutural. |
| Inexistência de um parâmetro de eficiência e eficácia na prestação de serviços de drenagem urbana.  | Falta de planejamento integrado das bacias.  | Não estrutural. |
| Perda de investimentos e implantação de estruturas desalinhadas do planejamento integrado.  | Estudos e projetos desconexos resolvem problemas pontuais, de maneira divergente ao planejamento integrado das bacias.   | Não estrutural. |
| Falta de investimentos e implantação de obras desalinhadas do planejamento integrado.   | Execução de obras desalinhadas de um Plano Diretor de Drenagem.  | Não estrutural. |
| Falta de banco de projetos que contemplem estudo integrado das bacias de drenagem.  | Ausência de Plano Diretor de Drenagem e Carência de projetos.  | Não estrutural. |
| Ocorrência de queda de barreiras, desmoronamento, erosão e deslizamentos.   | Ocupação urbana sem planejamento em áreas subnormais, com falta de infraestrutura.   | Não estrutural. |
| Problemas de Drenagem Urbana sem solução técnica definitiva   | Falta de banco de projetos que contemplem estudo integrado das bacias de drenagem  | Não estrutural. |
| Implantação de obras de drenagem urbana sem o devido planejamento em termos de Bacia Hidrográfica   | Falta de Plano Diretor de Drenagem   | Não estrutural. |
| Falta de padronização dos estudos de planejamento para a drenagem urbana.   | Necessidades de solucionar problemas relacionados ao planejamento da drenagem urbana.  | Não estrutural. |
| Ausência de cadastro topográfico e estrutural da rede de micro e macrodrenagem.   | Falta de planejamento de longo prazo.  | Não estrutural. |
| Problemas estruturais e de revestimento dos canais de macrodrenagem.  | Desgaste natural e comprometimento estrutural dos canais e pontes existentes e devido a ação das contribuições de esgoto.  | Não estrutural. |
| Alagamentos pontuais sem existência de projetos   | Problemas pontuais de alagamentos na Pça Pingo D'água, Vila Brejal, Av. Comendador Leão, Área entre a Av. Júlio Marques Luz e Conj. St. Eduardo, Av. Amélia Rosa, Embretel e Pça Serapijé, Rua Manoel Maia Nobre, Entre o campo CSA e campo de exploração da Brasken, Jardim das Acácias, Desembocadura do Riacho do Silva, Av Maceió, Av Jorge Montenegro, px a torre da Oi, Final do Loteamento Jd Petrópolis II, px Av Jorge Mont., Lot Chácara da Lagoa para o Clima Bom, Região Conj Gama Lins, Entre Aeroporto e Conj Village Campestre, Av Cachoeira do Meirim e Final da Av Mundaú (Benedito Bentes) | Não Estrutural  |
| Alagamentos pontuais com existência de projetos   | Problemas pontuais de alagamentos na Pça do Skate, Av. Valter Ananias, Bacia do Riacho das Águas Férreas, Conj. Jacarecica, Entorno da entrada do Conj Elias Ponte, Rua Lasdillau Neto, Centro e Entre a Santa Lúcia e o Distrito Industrial   | Não Estrutural  |
| Alagamentos pontuais com projetos em aprovação  | Problemas de alagamentos no entorno da Rua São Pedro (garça torta)   | Não Estrutural  |
| Alagamentos do Mercado da Produção  | Sistema de galerias sofreu e recalque e área sob influência do nível da Lagoa Mundaú, causando inundações  | Não Estrutural  |
| Projeto VLT em elaboração   | Alagamentos na Rua Miguel Palmeira e px Lar Batista Marcolina Magalhães  | Não Estrutural  |
| Carência de um sistema de alerta de inundações com ação da Defesa Civil.  | Aumento do risco de inundações.  | Não estrutural. |
| Habitatões subnormais e em situação de precariedade. Falta de regularização dos loteamentos, desmembramentos e edificações em situação irregular. | Ocupação urbana desordenada e falta de investimentos planejados.   | Estrutural.     |

5. PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

5. PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Neste capítulo será apresentada a perspectiva de futuro para os sistemas de saneamento. Serão apresentadas as evoluções de demandas e metas estabelecidas durante o processo de planejamento. Todos o documento foi desenvolvido para contemplar 20 anos seguintes ao início do planejamento.

5.1. Estudo Populacionais

Para subsidiar a projeção do crescimento populacional a adotar no presente plano, além dos dados censitários do IBGE, foram pesquisados estudos recentes. Esses estudos estão referenciados a seguir:

- Projeção da população dos municípios alagoanos 2011/2016 – SEPLANDE - Secretaria de Estado do Planejamento e do Desenvolvimento Econômico - Superintendência de Produção da Informação e do Conhecimento - Diretoria de Estatística e Indicadores;
- Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Alagoas - SEMARH/AL - Caracterização Socioeconômica e Ambiental do Estado - Produto 4 - FLORAM, fevereiro 2015;
- Parceria público-privada, por meio de concessão administrativa, para a implantação e operação do sistema de esgotamento sanitário da parte alta de Maceió - Termo de Referência - SEINFRA/CASAL, 2013.

Além dos estudos citados foi realizada a avaliação da população flutuante do município, com base em movimentos migratórios regionais e nacionais, bem como na disponibilidade de habitações provisórias e locais. Todos os estudos avaliados deram origem a estimativa populacional que foi adotada para o PMSB Maceió, que é apresentada na Tabela a seguir:



Tabela 32. Estimativa de população a adotar no PMSB e no PMGIRS. Fonte: elaborado por MJ Engenharia.

| Prazo* | Ano |      | População |       |           |           |                   |
|--------|-----|------|-----------|-------|-----------|-----------|-------------------|
|        |     |      | urbana    | rural | total     | flutuante | total + flutuante |
| Curto  | 1   | 2016 | 1.039.286 | 690   | 1.039.976 | 50.506    | 1.090.482         |
|        | 2   | 2017 | 1.058.332 | 703   | 1.059.035 | 53.139    | 1.112.174         |
|        | 3   | 2018 | 1.077.729 | 716   | 1.078.445 | 55.772    | 1.134.217         |
|        | 4   | 2019 | 1.097.480 | 729   | 1.098.209 | 58.402    | 1.156.611         |
| Médio  | 5   | 2020 | 1.117.594 | 742   | 1.118.336 | 61.034    | 1.179.370         |
|        | 6   | 2021 | 1.138.076 | 756   | 1.138.832 | 63.664    | 1.202.496         |
|        | 7   | 2022 | 1.158.934 | 770   | 1.159.704 | 66.297    | 1.226.001         |
|        | 8   | 2023 | 1.180.174 | 784   | 1.180.958 | 68.930    | 1.249.888         |
| Longo  | 9   | 2024 | 1.201.804 | 798   | 1.202.602 | 71.560    | 1.274.162         |
|        | 10  | 2025 | 1.223.829 | 813   | 1.224.642 | 74.193    | 1.298.835         |
|        | 11  | 2026 | 1.246.258 | 828   | 1.247.086 | 76.823    | 1.323.909         |
|        | 12  | 2027 | 1.269.099 | 843   | 1.269.942 | 79.455    | 1.349.397         |
|        | 13  | 2028 | 1.292.358 | 858   | 1.293.216 | 82.088    | 1.375.304         |
|        | 14  | 2029 | 1.316.043 | 874   | 1.316.917 | 84.718    | 1.401.635         |
|        | 15  | 2030 | 1.340.163 | 890   | 1.341.053 | 87.351    | 1.428.404         |
|        | 16  | 2031 | 1.364.724 | 906   | 1.365.630 | 89.981    | 1.455.611         |
|        | 17  | 2032 | 1.389.736 | 923   | 1.390.659 | 92.613    | 1.483.272         |
|        | 18  | 2033 | 1.415.205 | 940   | 1.416.145 | 95.246    | 1.511.391         |
|        | 19  | 2034 | 1.441.142 | 957   | 1.442.099 | 97.876    | 1.539.975         |
|        | 20  | 2035 | 1.467.554 | 975   | 1.468.529 | 100.509   | 1.569.038         |

\*Prazos apresentados na Figura 177.

Os detalhes da projeção populacional realizada são apresentados no Volume 3.1 da Fase II - Prognósticos e Alternativas para a Universalização, Condicionantes, Diretrizes, Objetivos E Metas - Estudos Populacionais.

### 5.2. Abastecimento de Água Potável

Uma etapa muito importante na elaboração do Prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água de Maceió é a projeção das demandas futuras do Município. Com base na projeção populacional e nos indicadores levantados durante a etapa de Diagnóstico do Serviço de Abastecimento de Água foi realizada a projeção das demandas de consumo e de produção de água tratada para atender a população presente e futura do município. A partir destas

projeções serão definidas as ações necessárias para a universalização do serviço de abastecimento de água no Município de Maceió nos próximos 20 anos.

Para estimar as demandas do sistema de abastecimento de água foi avaliado o consumo mensal de água dentro do horizonte de planejamento do presente Plano Municipal de Saneamento Básico. Assim, será possível definir as melhorias necessárias na estrutura atual para que seja garantido o atendimento na quantidade e na qualidade requerida pela população.

Anterior à estimativa dessas demandas fez-se necessária a adoção de alguns parâmetros do sistema de abastecimento de água do Município, os quais passam a ser descritos a seguir.

#### 5.2.1. Consumo Per Capita

O consumo per capita de água é calculado pelo volume total consumido de água dividido pelo número de habitantes atendidos pelo sistema. Segundo a ONU um consumo de 110L/hab.dia é o ideal, com este consumo um ser humano consegue manter as condições higiênicas, o seu conforto e a sua qualidade de vida, sem que haja desperdícios. Entretanto, observa-se que em Maceió o consumo per capita está muito abaixo do considerada ideal, sendo de 83,2 L/hab.dia (segundo dados do SNIS 2013).

Sabe-se que em Maceió é muito comum o uso de soluções alternativas para a captação de água. De acordo com a Agência Nacional de Águas, em 2011, haviam 2.204 poços perfurados em Maceió. Deste total apenas 322 pertenciam a CASAL. Portanto, a captação de água subterrânea vem sendo amplamente adotada pela população como alternativa de abastecimento. Além de poços particulares e sistemas de abastecimento de água condominiais, há empresas de caminhão pipa explorando o manancial subterrâneo e abastecendo a população.

Neste contexto não se pode assumir que cada habitante da capital alagoana demande apenas 83,2 L/hab.dia, como informa a Companhia concessionária do serviço de abastecimento. Para a estimativa da real demanda de água dos habitantes do Município foi necessário buscar esse dado na literatura.

Segundo o Manual de Saneamento

Saúde (FUNASA, 2007) o consumo per capita médio em municípios brasileiros com mais de 100.000 habitantes se encontra em uma faixa entre 250 e 300 L/hab.dia. Para o presente estudo será adotado 250 L/hab.dia. Além disso, o mesmo Manual sugere o uso, para estimativa de demandas, de 100 L/hab.dia como consumo per capita médio para a população flutuante, aquela população que não vive na cidade, mas frequenta a turismo ou a trabalho.

#### 5.2.2. Índice de Perdas do Sistema

O índice de perdas de Maceió usado será o apresentado pelo SNIS 2013. O indicador usado para esta avaliação foi o índice de perdas na distribuição, que é calculado através da equação:

$$\text{Índice de perdas na distribuição} = \frac{\text{Volume de Água Produzido} - \text{Volume de Água Consumido}}{\text{Volume de Água Produzido}}$$

O índice de perdas mais atual (2013) do SSA de Maceió foi de 48%.

#### 5.2.3. Projeção de Demandas

Com base na projeção populacional (cuja metodologia de elaboração é apresentada no Volume 3.1) e nos parâmetros adotados, apresentados anteriormente, foi calculado o consumo máximo mensal para cada ano do horizonte de projeto, através da seguinte expressão:

$$C = \frac{P_{res} \times C_{res}}{(1000 * 24 * 60 * 60)} + \frac{P_{flu} \times C_{flu}}{(1000 * 24 * 60 * 60)}$$

Onde:

C - é o maior consumo mensal demandado em um ano (m³/s);

P<sub>res</sub> - é a população residente abastecida pelo sistema em um ano de referência (hab);

P<sub>flu</sub> - é a população flutuante abastecida pelo sistema em um ano de referência (hab);

C<sub>res</sub> - é o consumo da per capita da população residente (L/hab.dia); e

C<sub>flu</sub> - é o consumo da per capita da população flutuante (L/hab.dia).

Além disso, foi estimada a maior demanda de volume de água tratada em um único mês para cada um dos anos de horizonte de planejamento do Plano Municipal de Saneamento. Essa demanda foi calculada através da seguinte equação:

$$V = \frac{C}{(1 - Ip)}$$

Onde:

V - é o maior volume mensal de água tratado demandado em um ano (m³);

C - é o maior consumo mensal registrado em um ano (m³/s); e

Ip - é o índice de perdas do sistema de abastecimento de água.

A tabela a seguir apresenta a projeção de demandas para o município de Maceió para os próximos 20 anos.

Tabela 33. Projeção de demandas.

| Ano  | População Residente (hab) | População Flutuante (hab) | Consumo per capita (L/hab.dia) <sup>16</sup> | Consumo (m³/s) | Índice de Perdas | Volume de água tratada (m³/s) |
|------|---------------------------|---------------------------|--|----------------|------------------|-------------------------------|
| 2016 | 1.039.976                 | 50.506                    | 243,3  | 3,068          | 48,00%           | 4,540                         |
| 2017 | 1.059.035                 | 53.139                    | 243,1  | 3,126          | 48,00%           | 4,626                         |
| 2018 | 1.078.445                 | 55.772                    | 242,8  | 3,185          | 48,00%           | 4,714                         |
| 2019 | 1.098.209                 | 58.402                    | 242,6  | 3,245          | 48,00%           | 4,803                         |
| 2020 | 1.118.336                 | 61.034                    | 242,4  | 3,307          | 48,00%           | 4,894                         |
| 2021 | 1.138.832                 | 63.664                    | 242,2  | 3,369          | 48,00%           | 4,986                         |
| 2022 | 1.159.704                 | 66.297                    | 242,1  | 3,432          | 48,00%           | 5,080                         |
| 2023 | 1.180.958                 | 68.930                    | 241,9  | 3,497          | 48,00%           | 5,175                         |
| 2024 | 1.202.602                 | 71.560                    | 241,7  | 3,563          | 48,00%           | 5,273                         |
| 2025 | 1.224.642                 | 74.193                    | 241,6  | 3,629          | 48,00%           | 5,372                         |
| 2026 | 1.247.086                 | 76.823                    | 241,4  | 3,697          | 48,00%           | 5,472                         |
| 2027 | 1.269.942                 | 79.455                    | 241,3  | 3,767          | 48,00%           | 5,575                         |

<sup>16</sup> Média ponderada entre os 250L/hab.dia consumidos da população residente e os 100L/hab.dia consumidos pela população flutuante.



| Ano  | População Residente (hab) | População Flutuante (hab) | Consumo per capita (L/hab.dia) <sup>16</sup> | Consumo (m³/s) | Índice de Perdas | Volume de água tratada (m³/s) |
|------|---------------------------|---------------------------|--|----------------|------------------|-------------------------------|
| 2028 | 1.293.216                 | 82.088                    | 241,2  | 3,837          | 48,00%           | 5,679                         |
| 2029 | 1.316.917                 | 84.718                    | 241,0  | 3,909          | 48,00%           | 5,785                         |
| 2030 | 1.341.053                 | 87.351                    | 240,9  | 3,981          | 48,00%           | 5,893                         |
| 2031 | 1.365.630                 | 89.981                    | 240,8  | 4,056          | 48,00%           | 6,002                         |
| 2032 | 1.390.659                 | 92.613                    | 240,7  | 4,131          | 48,00%           | 6,114                         |
| 2033 | 1.416.145                 | 95.246                    | 240,6  | 4,208          | 48,00%           | 6,228                         |
| 2034 | 1.442.099                 | 97.876                    | 240,5  | 4,286          | 48,00%           | 6,343                         |
| 2035 | 1.468.529                 | 100.509                   | 240,5  | 4,366          | 48,00%           | 6,461                         |
| 2036 | 1.495.443                 | 103.186                   | 240,4  | 4,447          | 48,00%           | 6,581                         |

Fonte: MJ Engenharia.

#### 5.2.4. Objetivos

Conforme descrito pelo Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico, a definição de objetivos e sua explicitação de maneira organizada é uma atividade essencial no planejamento de sistemas municipais de saneamento e deve estar contida no produto final. A importância do estabelecimento dos objetivos deve-se a necessidade de deixar claro o cenário almejado para o direcionamento das ações do Plano, bem como da avaliação periódica das ações necessárias para se atingir esse objetivo último.

Não existe uma "receita" única e pronta para a definição "em série" dos objetivos que irão compor os respectivos Planos Municipais de Saneamento Básico. A definição dos objetivos deve ser o resultado de um processo de negociação entre a administração municipal, os agentes gestores e a população, e realizado com base no conhecimento das especificidades e carências do Município, detectadas na etapa de diagnóstico. Esse processo de negociação não é mais do que a busca de uma solução de compromisso que concilie objetivos conflitantes como demanda da população por infraestrutura e serviços que representam investimentos volumosos, com disponibilidade limitada de recursos; estabelecimento de prioridades diferenciadas por parte de cada um dos setores envolvidos para as diversas intervenções etc. Obviamente, a definição dos objetivos não deve ser feita apenas em função do cenário atual, mas também levando em consideração as tendências de desenvolvimento socioeconômico do Município ao longo do tempo.

Os objetivos gerais podem ser definidos sucintamente da seguinte maneira:

- Promoção da salubridade ambiental e da saúde coletiva;
- Proteção dos recursos hídricos e controle da poluição;
- Abastecimento de água à população e às atividades econômicas;
- Proteção da natureza;
- Proteção contra situações hidrológicas extremas e acidentes de poluição;
- Valorização social e econômica dos recursos ambientais;
- Ordenamento do território;
- Melhoria nos quadros normativo e institucional.

##### 5.2.4.1. Objetivos Específicos Para o Abastecimento de Água

Do ponto de vista prático, os objetivos gerais devem ser alcançados por meio do estabelecimento de objetivos específicos para cada um dos setores que compõem o sistema de saneamento municipal. No que tange o sistema de abastecimento de água do Município, busca-se a minimização das principais carências detectadas durante a fase de diagnóstico, formando assim quatro principais objetivos:

- Garantir a universalização do acesso à água potável no Município, inclusive nos períodos de estiagem;
- Regularização e melhoria nas condições das estruturas utilizadas no sistema de abastecimento de água, no que tange o atendimento das normas técnicas construtivas e manuais de saneamento;
- Redução dos altos índices de perdas de água no sistema de distribuição do Município;
- Melhoria na gestão operacional do sistema de abastecimento de água.

Além disso, sempre deve-se levar em conta como objetivo específico do Plano Municipal de Saneamento o atendimento das demandas futuras do sistema de abastecimento de água, conforme projetadas no item anterior.

#### 5.2.5. Definição de Metas

As metas para o presente Plano foram definidas em três diferentes cenários. O uso de cenários visa contemplar as incertezas que são próprias do processo de planejamento. Os cenários montados são:

**CENÁRIO 1** Cenário Favorável: Visando a meta de universalização dos serviços de saneamento, não são consideradas as limitações tecnológicas e de recursos materiais, financeiros e institucionais, prevendo a universalização para Curto Prazo;

**CENÁRIO 2** Cenário Intermediário: Visando a meta de universalização, considerando o passado recente, considera-se a disponibilidade real de recursos tecnológicos e financeiros para o atendimento dos objetivos e metas propostos em longo Prazo;

**CENÁRIO 3** Cenário Desfavorável: Cenário que prevê a manutenção da situação atual, considerando-se que não sejam realizadas melhorias, sem objetivar a universalização em Longo Prazo.

A avaliação das demandas e das metas para cada cenário é apresentada e pormenorizada no Volume 3.2 do presente PMSB (Prognósticos e Alternativas Para a Universalização, Condicionantes, Diretrizes, Objetivos e Metas). Neste documento síntese apenas apresentaremos as metas para o cenário intermediário, que são as metas centrais, ou seja, o alvo deste planejamento.

A adoção do cenário intermediário como objetivo do Plano foi realizada tendo em vista a forte dependência municipal de condicionantes sociais, econômicos, financeiros, ecológicos, políticos, institucionais e tecnológicos. Este cenário objetivando a universalização dos serviços de saneamento, conforme proposto pelo Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB). Ressalta-se, ainda, que as metas do cenário intermediário contam com subsídios federais.

As metas deste Plano Municipal de Saneamento Básico foram fixadas a partir da consideração dos seguintes fatores:

- Evolução histórica dos indicadores;
- Situação atual com base na análise situacional do déficit e;

- Estimativas para os casos onde não se dispõe de indicadores, devido à carência dos dados atuais, os quais poderão sofrer modificações durante as revisões do Plano.

Basicamente, as metas apresentam valores em termos de percentuais de cobertura referente a prazos de implantação pré-determinados, os quais foram definidos em 03 diferentes etapas, conforme pode ser visualizado no diagrama a seguir:

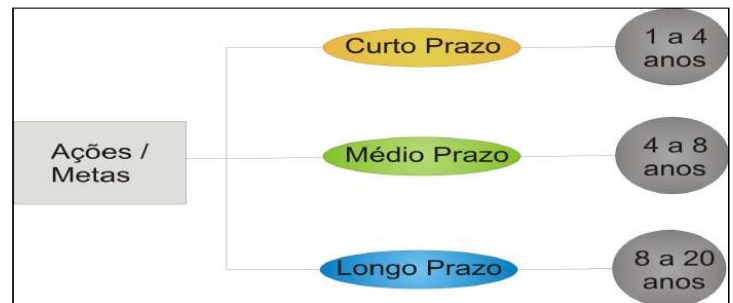


Figura 177: Prazo das Metas e para a implantação das Ações. Fonte MJ Engenharia.

As metas para o abastecimento de água no cenário intermediário estão descritas na continuidade.

##### 5.2.5.1. Cobertura

Para a estimativa da cobertura atual dos sistemas de abastecimento administrados pela CASAL foram utilizados os dados do SNIS 2013 e da Vigilância em Saúde Ambiental.

Embora a informação de cobertura apresentada ao SNIS pela CASAL aponte o atendimento de 943.410 habitantes, foi apresentado no Diagnósticos (Volume 2.4 - Situação do Sistema de Abastecimento de Água Potável) que a produção





de água realizada pela Companhia não é capaz de suprir a demanda desta população.

A partir deste contexto se buscou uma forma de avaliar a cobertura do sistema, que é apresentada a seguir.

De acordo com os dados do SNIS 2013 a CASAL atende 171.529 economias residenciais. Multiplicando o número de economias residenciais pelo número de habitantes por domicílio médio de Maceió, que é de 3,39 hab./dom (estimado com base nos dados do CENSO 2010), tem-se uma população atendida de 581.484 habitantes. Este número representa cerca 58% da população de Maceió em 2013 (996.733 habitantes, estimado pelo próprio SNIS).

Utilizando os dados do SISAGUA, fornecidos pela Vigilância em Saúde Ambiental, são atendidas pela CASAL 165.849 economias, multiplicando o número de economias residenciais pelo número de habitantes por domicílio médio de Maceió, tem-se uma população atendida de 562.229 habitantes. Este número representa cerca 56% da população de Maceió em 2013. Observa-se que os valores das duas estimativas de população atendida são muito próximos, desta forma para fins de estimativa de demanda e preconização de metas foi considerado que o índice de abastecimento pela CASAL em Maceió é de 58%. A partir deste índice de atendimento, foi previsto que a universalização do abastecimento por parte da CASAL ocorrerá no longo prazo, conforme tabela a seguir.

Tabela 34. Meta para a cobertura do sistema de abastecimento de água.

| Metas                | Prazos |       |       |
|----------------------|--------|-------|-------|
|                      | Curto  | Médio | Longo |
| Cobertura do sistema | 61%    | 73%   | 100%  |

Fonte: MJ Engenharia.

#### 5.2.5.2. Índice de Perdas

O índice de perdas do SSA de Maceió é 48% (SNIS 2013), e pode ser considerado ruim para a realidade brasileira. Desta forma, foi previsto que o índice de perdas no cenário intermediário atingirá os valores considerados

regulares para os padrões brasileiros em médio prazo, conforme tabela a baixo.

Tabela 35. Metas do cenário intermediário para o índice de perdas dos sistemas.

| Metas            | Prazos |       |       |
|------------------|--------|-------|-------|
|                  | Curto  | Médio | Longo |
| Índice de perdas | 44%    | 39%   | 32%   |

Fonte: MJ Engenharia.

#### 5.2.5.3. Consumo Per Capita

Conforme apresentado no diagnóstico (Volume 2.4) o consumo per capita adotado para o município de Maceió é de 250 L/hab.dia, valor médio de municípios com mais de 100 mil habitantes segundo Manual de Saneamento da FUNASA (2007). Como Maceió é um município que possui uma grande parcela de seu PIB advindo do turismo a população flutuante não pode ser desconsiderada, entretanto esta população possui um perfil de consumo de água diferente da população residente. Segundo o Manual de Saneamento da FUNASA o consumo médio desta parte da população é 100 L/hab.dia. O consumo per capita de 250 L/hab.dia é um valor muito acima do recomendado pela ONU, de 110 L/hab.dia, para satisfazer as necessidades básicas de higiene, recreação e consumo. Sabe-se que apenas com campanhas intensivas de educação ambiental poderá se chegar a este valor. Foi considerado que a campanha de educação ambiental quanto à conscientização da redução do consumo de água será exitosa e o consumo de água per capita médio será de 200 L/hab.dia, valor intermediário entre o recomendado pela ONU e o atual, estimado para o município, no final do Plano.

Tabela 36. Metas do cenário intermediário para o consumo per capita dos sistemas.

| Metas              | Prazos          |               |               |
|--------------------|-----------------|---------------|---------------|
|                    | Curto           | Médio         | Longo         |
| Consumo per capita | 236,6 L/hab.dia | 228 L/hab.dia | 200 L/hab.dia |

Fonte: MJ Engenharia.

#### 5.2.5.4. Qualitativas

##### Qualidade da Água Consumida

Como apresentado no diagnóstico do sistema de abastecimento de água, grande parte dos sistemas administrados pela CASAL apresentaram amostras

com presença de coliformes fecais e individuais, também, apresentaram contaminação. Além disso, alguns dos sistemas alternativos não possuem tratamento da água distribuída. Nos sistemas operados pela CASAL, de modo geral, as amostras não apresentaram a quantidade de cloro residual livre mínima necessária, por haver mistura de água captada através de poços com a água tratada nas ETAs e não haver cloração das águas captadas do manancial subterrâneo. Desta forma, foram previstas as seguintes metas para a qualidade da água consumida.

Tabela 37. Metas para a qualidade de água consumida.

| Metas  | Prazos                                      |   |   |
|--|---|---|---|
|  | Curto                                       | Médio                                       | Longo                                       |
| Redução de amostras fora do padrão de potabilidade | Redução de 100% das amostras fora do padrão | Redução de 100% das amostras fora do padrão | Redução de 100% das amostras fora do padrão |

Fonte: MJ Engenharia.

##### Continuidade e Regularidade dos Serviços

No que diz respeito à continuidade e regularidade do serviço de abastecimento de água, conforme apresentado no diagnóstico, 66.250 economias foram atingidas por paralizações durante o ano de 2013 em Maceió, sendo, então, formuladas as seguintes metas:

Tabela 38. Metas para a continuidade do abastecimento.

| Metas  | Prazos   |  |  |
|--|--|--|--|
|  | Curto  | Médio  | Longo  |
| Economias acometidas por paralizações no abastecimento de água | Redução de 50% do número de bairros acometidos por intermitência | Redução de 75% do número de bairros acometidos por intermitência | Redução de 90% do número de bairros acometidos por intermitência |

Fonte: MJ Engenharia.

##### 5.3. Esgotamento Sanitário

Os planos de saneamento têm como principal objetivo planejar e hierarquizar os investimentos a serem realizados no saneamento, garantindo a maior eficiência e efetividade nas ações a serem desenvolvidas no horizonte de planejamento.

No processo de definição de ações a serem desenvolvidas são estabelecidas metas, que por sua vez são baseadas nos objetivos gerais do plano e nas

demandas de final de plano calculadas para cada um dos eixos do plano de saneamento.

##### 5.3.1. Estimativa de Demandas

Primeiro passo para definição das metas para o sistema de esgotamento sanitário de Maceió reside no estudo das demandas, o qual é dividido em dois itens: definição e projeção.

##### 5.3.1.1. Definição das Demandas

As estimativas de demandas foram realizadas com base em 07 áreas de planejamento, sendo 06 delas idealizadas pela SEINFRA do Estado de Alagoas para receber sistemas novos de esgotamento sanitário, e a região restante definida como a área de esgotamento sanitário já atendida e de ampliação do atendimento do Emissário Submarino.

Nos itens a seguir é exposto de maneira resumida os projetos e planejamentos existentes na área do esgotamento sanitário para cada uma dessas áreas.

##### Sistema de Disposição Oceânico

###### • Ampliação da Bacia da Pajuçara

Construção de uma linha expressa de esgotamento sanitário, onde serão incluídos na Bacia da Pajuçara integralmente os bairros Mangabeiras (atualmente somente um terço do bairro é atendido) e Cruz das Almas, além de uma parcela do bairro Jacarecica.

###### • Ampliação da Coleta de Esgoto na Baixa Maceió

Existem dois projetos distintos para suprir o déficit de cobertura de esgoto da baixa Maceió, um realizado pela SEINFRA do Estado de Alagoas e outro pela Prefeitura Municipal de Maceió.

O planejamento da SEINFRA prevê obras de ampliação da rede que beneficiariam 39 mil habitantes da região, o que representa um aumento de 4% no índice de cobertura de esgoto de Maceió.

Já a Prefeitura Municipal de Maceió busca recursos para ampliar a rede coletora de esgoto dos bairros Levada, Bom Parto, Mutange e Parte de Bebedouro. Esse projeto levaria o acesso à esgoto tratado à 19.588 habitantes



da região, o que representa um aumento de 2% no índice de cobertura de Maceió.

- Implantação de Redes Coletoras de Esgoto no Bairro Pontal da Barra

Da mesma forma que na região da Baixa Maceió, o bairro Pontal da Barra possui um planejamento elaborados concomitantemente pela SEINFRA e pela Prefeitura Municipal.

O projeto da SEINFRA prevê atender uma população de 1.100 habitantes. Já no planejamento da Prefeitura Municipal para a região não há ainda estimativas de investimento nem de população a ser atendida por essa etapa do projeto.

#### Região do Tabuleiro

A região do Tabuleiro é a maior das 07 regiões de planejamento definidas para o presente Plano Municipal de Saneamento. Com uma população estimada em 289.274 habitantes, essa região é responsável por abrigar quase um terço da população urbana de Maceió. Soma-se a isso a perspectiva existente entre os técnicos da Prefeitura Municipal de que essa região será a de maior crescimento populacional ao longo dos próximos anos, e temos a definição da região do Tabuleiro como uma região prioritária de investimentos em esgotamento sanitário. Por esse motivo já existe um esforço por parte da Prefeitura Municipal de Maceió e da SEINFRA do Estado de Alagoas de elaborarem projetos para essa região.

O Planejamento da SEINFRA e da CASAL para a região é a implantação da PPP do Tabuleiro. A PPP Tabuleiro beneficiará uma população total estimada de 166.932 habitantes (aproximadamente 18% da população urbana) através da revitalização e ampliação da ETE de Lagoas do Benedito Bentes e da ampliação do sistema de coleta e transporte de esgoto da região.

Já a Prefeitura Municipal de Maceió busca efetivar um financiamento de US\$ 70 milhões, os quais seriam revertidos no Programa de Revitalização Urbana em diversos bairros carentes de Maceió. Deste recurso, R\$ 6,4 milhões seriam destinados a levar sistemas de esgotamento sanitário a aproximadamente 96.701 habitantes da região do Tabuleiro, através de obras nos bairros: Santos Dumont, Cidade Universitária, Tabuleiro dos Martins, Santa Lucia, Clima Bom e

Santa Amélia. Entretanto, existe sobreposição das áreas de implantação de 4 dos 5 projetos deste financiamento, com a área de implantação da PPP do Tabuleiro, sendo que somente o projeto de implantação de redes do bairro Santa Amélia poderia ser implantado conforme sua concepção original.

Diante disso, o próximo capítulo irá prever uma ação de realocação de R\$ 6 milhões de investimentos oriundos desse projeto, para que esses possam ser aplicados na implantação de sistemas de esgotamento sanitário, que atendam áreas diferentes na região do Tabuleiro, para que não haja sobreposição com áreas já atendidas pela PPP.

#### Região do Farol

A região do Farol possui uma população de aproximadamente 54.337 habitantes e parte da região está localizado às margens do Riacho do Reginaldo, principal problema ambiental da região urbana de Maceió e um eminente risco à saúde pública por estar caracterizado praticamente como um canal de esgoto a céu aberto. Outra parte da região do Farol drena para a Lagoa do Mundaú, outra região do município que está se deteriorando rapidamente devido a poluição dos efluentes domésticos que são ali despejados. Por esse motivo a região do Farol é outra área prioritária do município para recebimento de sistemas de esgotamento sanitário.

A SEINFRA possui um projeto que atende uma população de final de plano de 90.000 habitantes na região do Farol mais 40.000 habitantes na região do Mundaú. Existem ressalvas por parte do corpo técnico da Prefeitura Municipal de Maceió quanto a implantação do projeto do Farol na sua atual concepção técnica.

A Prefeitura Municipal também vem investindo em projetos de esgotamento sanitário na região do Farol. Está em andamento a implantação de um coletor tronco que margeará o canal do Riacho do Reginaldo e levará o esgoto coletado na região do Farol até a ETE de Disposição Oceânica do Emissário Submarino. As obras de revitalização do Vale do Reginaldo iniciaram em 2008, tendo ficado parado por um período de tempo e retomados recentemente no ano de 2016. Além disso, a Prefeitura Municipal também possui um projeto para implantação de esgotamento sanitário no bairro Canaã, como parte de

uma proposta de financiamento. de 5.025 habitantes.

#### Região da Serraria

A região da Serraria abrange os bairros Serraria, Barro Duro, Ouro Preto e Antares, o que corresponde a uma população aproximada de 48.939 habitantes. A SEINFRA possui um projeto para implantação de um sistema de esgotamento sanitário com modelo de gestão de PPP para atender 100% da região.

Além disso, está prevista a recuperação das EEES José Tenório Lins e Rui Palmeira, além da recuperação do coletor de esgoto responsável por transpor o esgoto coletado nos referidos conjuntos habitacionais até a ETE Emissário Submarino. Essas ações estão previstas para serem concluídas até o ano de 2018, e elevarão o nível de cobertura da região de 0% para 40% antes mesmo da implantação da PPP Serraria. Após a implantação da PPP, será estudado se a região dos conjuntos habitacionais José Tenório Lins e Rui Palmeira serão incluídas na região atendida pela nova ETE Serraria, ou se essa região continuará a enviar seus efluentes ao Emissário Submarino.

#### Região do Jacintinho

A região do Jacintinho abrange os bairros: Jacintinho, Feitosa, São Jorge e parte do bairro Pinheiro. Também localizado às margens do riacho do Reginaldo, a população da região do Jacintinho é estimada em torno de 129.048 habitantes.

Para essa região a SEINFRA também possui um projeto de implantação de sistemas de esgotamento sanitário com modelo de gestão de PPP. Esse projeto atende 95% da população da região.

#### Região do Litoral Norte

A região do Litoral Norte engloba os bairros: Jacarecica, Guaxuma, Garça Torta, Riacho Doce, Pescaria e Ipioca; o que corresponde a uma população aproximada de 20.523 habitantes. Existe um planejamento tanto da SEINFRA como da Prefeitura Municipal para implantar sistemas de esgotamento sanitário na região.

A SEINFRA possui para a região do Litoral Norte um projeto de implantação de sistemas de esgotamento sanitário a serem gerenciados nos modelos de PPPs. Enquanto que a Prefeitura Municipal de Maceió possui dois projetos de esgotamento sanitário para a região: implantação de sistema de esgotamento sanitário no bairro da Garça Torta e parcialmente no bairro Riacho Doce; e implantação de sistema de esgotamento sanitário loteamento Sauaçuhy, no bairro Ipioca.

#### Região do Mundaú

A região Mundaú é também chamada de Orla Lagunar, pois é a região às margens da Lagoa do Mundaú que vai desde o bairro Bom Parto até o bairro Rio Novo. Essa região é a terceira mais populosa dentre as regiões de planejamento aqui definidas, tendo uma população aproximada de 135.701 habitantes.

Como nas demais regiões de planejamento, a SEINFRA possui para a região do Mundaú um projeto de criação de sistemas de esgotamento sanitário nos modelos de gestão de PPP. Esse projeto contemplaria uma população de 86 mil habitantes.

Além desse projeto, a Prefeitura Municipal de Maceió possui mais 03 projetos para a região do Mundaú. Dois deles planejam levar sistemas de esgotamento sanitário para os bairros Fernão Velho, Rio Novo e parte do bairro Bebedouro com um investimento estimado, o que atenderiam aproximadamente 44.800 habitantes de Maceió. O outro projeto prevê a implantação de sistema de esgotamento sanitário no bairro Santa Amélia, tendo uma população beneficiada de 3.000 habitantes.

##### 5.3.1.2. *Projeção das Demandas*

Conforme apresentado no subcapítulo anterior, existe em Maceió dois planejamentos diferentes para o sistema de esgotamento sanitário do município: o planejamento do Governo do Estado de Alagoas e o da Prefeitura Municipal de Maceió. Embora estes diferentes planejamentos visem a melhoria da situação dos sistemas de esgotamento sanitário, cada um deles possui seus próprios prazos de implantação estipulados por cada órgão idealizador do



projeto, dividindo os esforços na busca pelo objetivo de universalizar o acesso da população a estes serviços.

Coube, portanto, ao Plano Municipal de Saneamento Básico concatenar esses diversos projetos existentes, com seus diferentes prazos de implantação, e diversas áreas de atendimento dentro do município, em uma única meta de cobertura para o Sistema de Esgotamento Sanitário de Maceió.

Para isso, a primeira etapa foi a estimativa da população atendida ano a ano para três diferentes cenários<sup>17</sup> em cada uma das regiões citadas no subcapítulo anterior, ao longo do horizonte de planejamento do Plano Municipal de Saneamento. A projeção que apresenta o resultado para o cenário factível, aquele adotado como o mais passível de implantação, é apresentada no quadro a seguir.

Com base nas estimativas de população atendida pelo cenário factível apresentado no quadro anterior, foram calculadas as contribuições domésticas de esgoto sanitário levando-se em consideração a ocupação demográfica e os consumos de água "per capita" apresentados no item 5.2.1. Essa estimativa de demandas é fundamental para calcular os investimentos que serão necessários para a implantação dessas ações.

No cálculo das contribuições foi utilizado a seguinte fórmula e os parâmetros anteriormente definidos:

– Vazão mínima (m<sup>3</sup>/s):

$$Q_{\min} = \frac{P \times q \times C \times k_3}{86.400.000}$$

– Vazão média (m<sup>3</sup>/s):

$$Q_{\text{med}} = \frac{P \times q \times C}{86.400.000}$$

– Vazão máxima inicial (m<sup>3</sup>/s):

$$Q_{\text{maxd}} = \frac{P \times q \times C \times k_2}{86.400.000}$$

– Vazão máxima final (m<sup>3</sup>/s):

$$Q_{\text{maxh}} = \frac{P \times q \times C \times k_1 \times k_2}{86.400.000}$$

Onde:

- P - população (habitantes);
- q - "per capita" (adotado como 250 L/hab.dia);
- C - coeficiente de retorno água/esgoto (adotado como 80%);
- k<sub>1</sub> - Coeficiente do dia de maior consumo (adotado como 1,2);
- k<sub>2</sub> - Coeficiente da hora de maior consumo (adotado como 1,5); e
- k<sub>3</sub> - Coeficiente de mínima vazão horária (adotado como 0,5).

Foram calculadas também as vazões de infiltração para cada um dos sistemas de esgotamento sanitário através da seguinte expressão:

$$Q_{\text{Infiltração}} = TI \times \text{Extensão de rede}$$

Onde: TI = Taxa de infiltração, tendo sido adotado o valor de 0,5 L/s.km para o cálculo da vazão referente a rede coletora e 0,25 L/s.km para o cálculo da vazão afluente a ETE.

Dessa forma, as demandas previstas para o sistema de esgotamento sanitário de Maceió podem ser visualizadas no quadro a seguir.

Quadro 28. População atendida em cada área de planejamento

| Ano  | População Total | População Atendida  |                          |                    |                       |           |        |          |            |               |        | Meta de Cobertura |  |  |     |
|------|-----------------|---------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|-----------|--------|----------|------------|---------------|--------|-------------------|--|--|-----|
|      |                 | Disposição Oceânica | Ampliação Bacia Pajuçara | Obras Baixa Maceió | Obras Pontal da Barra | Tabuleiro | Farol  | Serraria | Jacintinho | Litoral Norte | Mundaú |                   |  |  |     |
| 2016 | 1.089.792       | 157.584             |                          |                    |                       | 40.933    |        |          |            |               |        |                   |  |  | 18% |
| 2017 | 1.111.471       | 160.719             |                          |                    |                       | 41.747    |        |          |            |               |        |                   |  |  | 18% |
| 2018 | 1.133.501       | 163.904             | 72.997                   |                    |                       | 42.574    |        |          | 23.804     |               |        |                   |  |  | 27% |
| 2019 | 1.155.882       | 167.141             | 74.439                   |                    | 1.387                 | 43.415    |        |          | 24.274     |               |        |                   |  |  | 27% |
| 2020 | 1.178.628       | 170.430             | 75.904                   | 24.751             | 1.414                 | 44.269    | 69.068 | 24.751   |            |               |        |                   |  |  | 35% |
| 2021 | 1.201.740       | 173.772             | 77.392                   | 25.237             | 1.442                 | 206.339   | 70.422 | 25.237   |            |               |        |                   |  |  | 48% |
| 2022 | 1.225.231       | 177.168             | 78.905                   | 25.730             | 1.470                 | 210.372   | 71.799 | 25.730   |            |               |        |                   |  |  | 48% |
| 2023 | 1.249.104       | 180.620             | 80.442                   | 26.231             | 1.499                 | 252.444   | 73.197 | 26.231   |            |               |        |                   |  |  | 51% |
| 2024 | 1.273.364       | 184.128             | 82.005                   | 26.741             | 1.528                 | 257.347   | 74.619 | 66.852   |            |               |        | 23.430            |  |  | 56% |
| 2025 | 1.298.022       | 187.694             | 83.593                   | 27.258             | 1.558                 | 262.330   | 76.064 | 68.146   |            |               |        | 23.884            |  |  | 56% |
| 2026 | 1.323.081       | 191.318             | 85.206                   | 27.785             | 1.588                 | 307.087   | 77.533 | 69.462   |            |               |        | 24.345            |  |  | 59% |
| 2027 | 1.348.554       | 195.001             | 86.847                   | 28.320             | 1.618                 | 312.999   | 79.025 | 70.799   |            |               |        | 24.813            |  |  | 59% |
| 2028 | 1.374.446       | 198.745             | 88.514                   | 28.863             | 1.649                 | 351.501   | 80.543 | 72.158   |            |               |        | 152.151           |  |  | 71% |
| 2029 | 1.400.761       | 202.550             | 90.209                   | 29.416             | 1.681                 | 358.231   | 82.085 | 73.540   |            |               |        | 197.087           |  |  | 74% |
| 2030 | 1.427.514       | 206.419             | 91.932                   | 29.986             | 1.713                 | 365.072   | 83.652 | 74.944   |            |               |        | 200.851           |  |  | 78% |
| 2031 | 1.454.705       | 210.350             | 93.683                   | 30.565             | 1.746                 | 396.029   | 85.246 | 76.372   |            |               |        | 204.677           |  |  | 80% |
| 2032 | 1.482.349       | 214.348             | 95.463                   | 31.164             | 1.780                 | 403.555   | 86.866 | 77.823   | 195.670    |               |        | 208.567           |  |  | 93% |
| 2033 | 1.510.451       | 218.411             | 97.273                   | 31.784             | 1.815                 | 411.205   | 88.512 | 79.299   | 199.380    |               |        | 223.094           |  |  | 94% |
| 2034 | 1.539.018       | 222.542             | 99.113                   | 32.424             | 1.851                 | 418.982   | 90.186 | 80.798   | 203.150    | 72.642        |        | 227.313           |  |  | 98% |
| 2035 | 1.568.063       | 226.742             | 100.983                  | 33.084             | 1.888                 | 426.889   | 91.888 | 82.323   | 206.984    | 74.013        |        | 231.603           |  |  | 98% |
| 2036 | 1.597.637       | 231.018             | 102.888                  | 33.764             | 1.926                 | 434.941   | 93.622 | 83.876   | 210.888    | 85.793        |        | 235.971           |  |  | 99% |





Quadro 29. Demandas do Sistema de Esgotamento Sanitário de Maceió - Vazões

| Ano  | População Total | Meta de Cobertura | Q infiltração (m³/s) | Q rede (m³/s) |       |                |              | Q ETE (m³/s) |       |                |              |
|------|-----------------|-------------------|----------------------|---------------|-------|----------------|--------------|--------------|-------|----------------|--------------|
|      |                 |                   |                      | Mínima        | Média | Máxima Inicial | Máxima Final | Mínima       | Média | Máxima Inicial | Máxima Final |
| 2016 | 1.089.792       | 18%               | 0,14                 | 0,29          | 0,57  | 0,70           | 0,97         | 0,27         | 0,53  | 0,62           | 0,90         |
| 2017 | 1.111.471       | 18%               | 0,15                 | 0,29          | 0,59  | 0,71           | 0,99         | 0,27         | 0,54  | 0,64           | 0,92         |
| 2018 | 1.133.501       | 27%               | 0,22                 | 0,44          | 0,88  | 1,06           | 1,48         | 0,41         | 0,81  | 0,95           | 1,37         |
| 2019 | 1.155.882       | 27%               | 0,22                 | 0,45          | 0,90  | 1,09           | 1,52         | 0,42         | 0,83  | 0,98           | 1,41         |
| 2020 | 1.178.628       | 35%               | 0,30                 | 0,59          | 1,19  | 1,44           | 2,01         | 0,55         | 1,10  | 1,29           | 1,86         |
| 2021 | 1.201.740       | 48%               | 0,42                 | 0,84          | 1,68  | 2,03           | 2,84         | 0,78         | 1,55  | 1,82           | 2,63         |
| 2022 | 1.225.231       | 48%               | 0,43                 | 0,86          | 1,71  | 2,07           | 2,89         | 0,79         | 1,58  | 1,86           | 2,68         |
| 2023 | 1.249.104       | 51%               | 0,46                 | 0,93          | 1,85  | 2,24           | 3,13         | 0,86         | 1,71  | 2,01           | 2,90         |
| 2024 | 1.273.364       | 56%               | 0,52                 | 1,04          | 2,07  | 2,51           | 3,50         | 0,96         | 1,92  | 2,25           | 3,25         |
| 2025 | 1.298.022       | 56%               | 0,53                 | 1,06          | 2,11  | 2,56           | 3,57         | 0,98         | 1,96  | 2,29           | 3,31         |
| 2026 | 1.323.081       | 59%               | 0,57                 | 1,13          | 2,27  | 2,75           | 3,84         | 1,05         | 2,10  | 2,46           | 3,55         |
| 2027 | 1.348.554       | 59%               | 0,58                 | 1,16          | 2,31  | 2,80           | 3,91         | 1,07         | 2,14  | 2,51           | 3,62         |
| 2028 | 1.374.446       | 71%               | 0,70                 | 1,41          | 2,82  | 3,41           | 4,76         | 1,30         | 2,61  | 3,06           | 4,41         |
| 2029 | 1.400.761       | 74%               | 0,75                 | 1,50          | 2,99  | 3,62           | 5,06         | 1,38         | 2,77  | 3,25           | 4,69         |
| 2030 | 1.427.514       | 78%               | 0,81                 | 1,61          | 3,22  | 3,90           | 5,45         | 1,49         | 2,98  | 3,50           | 5,05         |
| 2031 | 1.454.705       | 80%               | 0,84                 | 1,68          | 3,35  | 4,06           | 5,67         | 1,55         | 3,10  | 3,64           | 5,25         |
| 2032 | 1.482.349       | 93%               | 1,00                 | 2,00          | 3,99  | 4,83           | 6,75         | 1,85         | 3,69  | 4,33           | 6,25         |
| 2033 | 1.510.451       | 94%               | 1,02                 | 2,05          | 4,10  | 4,96           | 6,92         | 1,90         | 3,79  | 4,45           | 6,41         |
| 2034 | 1.539.018       | 98%               | 1,10                 | 2,19          | 4,39  | 5,31           | 7,41         | 2,03         | 4,06  | 4,76           | 6,86         |
| 2035 | 1.568.063       | 98%               | 1,12                 | 2,23          | 4,47  | 5,41           | 7,55         | 2,07         | 4,13  | 4,85           | 6,99         |
| 2036 | 1.597.637       | 99%               | 1,15                 | 2,29          | 4,58  | 5,54           | 7,74         | 2,12         | 4,24  | 4,97           | 7,17         |

Maceió, uma vez que esse cenário pelo Plano Nacional de Saneamento leva em consideração a realidade financeira do Município.

Basicamente, as metas quantitativas para o esgotamento sanitário são prazos de implantação dos projetos necessários para a universalização do serviço, os quais foram definidas em 03 diferentes prazos de implantação:

- Ações de Curto Prazo: 01 a 04 anos;
- Ações de Médio Prazo: 05 a 08 anos;
- Ações de Longo Prazo: 09 a 20 anos.

Diante disso, a meta de universalização para o sistema de esgotamento sanitário de Maceió ficou a seguinte:

Quadro 30. Meta para o sistema de esgotamento sanitário de Maceió

| Metas                | Prazos |       |       |       |
|----------------------|--------|-------|-------|-------|
|                      | Atual  | Curto | Médio | Longo |
| Cobertura do sistema | 18%    | 35%   | 56%   | 99%   |

#### 5.4. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

As informações sobre estimativa de geração de resíduos sólidos constam no documento – "Etapa 3 – Volume 3.4 – Prognósticos e alternativas para a universalização, condicionantes, diretrizes, objetivos e metas da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos".

A estimativa da composição dos resíduos sólidos é uma etapa importante para a indicação de tecnologias para seu tratamento, destinação e disposição final ambientalmente adequada. A caracterização dos resíduos sólidos domiciliares adotada foi a elaborada por Tavares, Pinheiro e Calado (2007), estando apresentada na Figura a seguir.

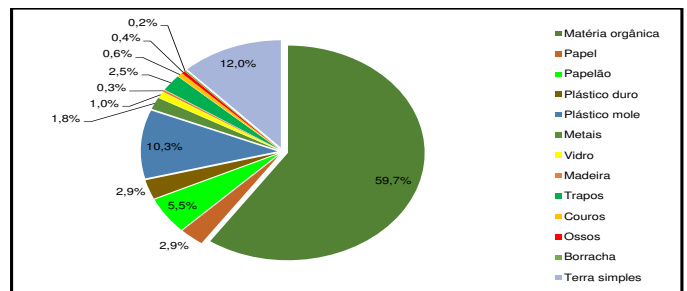


Figura 178: Caracterização de resíduos sólidos de Maceió. Fonte: adaptado de Tavares, Pinheiro e Callado (2007).

Para estimar a taxa de geração de resíduos sólidos da coleta convencional, para o período de vigência do Plano, utilizaram-se os dados de população e os dados de massa (Tabela a seguir) coletada pelo Município no período de 2011 a 2016. A partir da taxa de geração *per capita* de resíduos sólidos para o período supramencionado estimou-se a geração de resíduos para o período de 2015 a 2033.

#### 5.3.2. Objetivos e Metas

A seguir serão apresentados os objetivos e as metas a serem alcançadas pelo Município nos próximos vinte anos, período estipulado para o alcance do Plano, no que diz respeito ao sistema de esgotamento sanitário.

##### 5.3.2.1. Objetivos Específicos Para o Esgotamento Sanitário

Conforme já descrito anteriormente, os objetivos podem ser divididos em objetivos gerais do Plano de Saneamento Básico e objetivos específicos de cada um dos eixos que compõem o sistema de saneamento do município.

Os objetivos gerais do PMSB já foram explicitados no item 5.2.4, que diz respeito ao sistema de abastecimento de água. Dessa forma, serão expostos aqui somente os objetivos específicos ao sistema de esgotamento sanitário do município, que são os seguintes:

- Garantir a universalização do acesso ao sistema de esgotamento sanitário no município de Maceió
- Melhoria na gestão operacional e de manutenção das estruturas que compõem o sistema de esgotamento sanitário.

##### 5.3.2.2. Plano de Metas

Conforme descrito anteriormente, foram estabelecidos três cenários de metas diferentes para o sistema de esgotamento sanitário de Maceió. Esses cenários foram estabelecidos buscando reduzir a incerteza inerente aos fatores econômicos, financeiros, ecológicos, sociais, políticos, institucionais e tecnológicos existentes no planejamento em saneamento básico.

Buscando garantir que os objetivos do plano de saneamento estejam em consonância com a disponibilidade de recursos do Município, há a necessidade de se definir um cenário de metas que esteja em comprometimento com a universalização dos serviços de uma maneira gradual dentro dos limites territoriais e financeiros do Município.

Analisando a composição de cenários estabelecidos, selecionou-se o cenário factível como plano de metas para o sistema de esgotamento sanitário de





| Demanda  | Efeitos  | Abrangência  |
|--|--|--|
| atualização, dissociado do Plano Diretor de Drenagem, inexistente  | expansão urbana sem a devida consideração quanto à infraestrutura existente e de parâmetros de sustentabilidade  | município  |
| Necessidade de planejamento em recursos hídricos devido à interface com o estado de Pernambuco (Rio Mundaú) e com municípios vizinhos pelo Rio Mundaú, Rio Pratygy, Rio Meirim, Rio Sapucaí, Lagoa do Mundaú | Incremento da demanda de gestão municipal e supra municipal para fins de participação efetiva nos eventos e pleitos deliberativos em termos de recursos hídricos regionais | Todo o município e abrangência da região das bacias hidrográficas em questão |
| Necessidade de regularizar o fluxo de dados e informações técnicas e administrativas para aprovação de novos empreendimentos envolvendo as secretarias municipais afins                                      | Padronização e unificação de critérios para aprovação de projetos e empreendimentos urbanísticos seguindo um fluxo logístico adequado                                      | PM de Maceió, através de estruturação institucional                          |
| Necessidade de criação de uma central de SIG para viabilizar a gestão das informações de forma integrada do município com a infraestrutura e serviços de forma inter-relacional                              | Aparelhamento e capacitação dos técnicos municipais em geoprocessamento para gestão das informações, e cada secretaria gerenciando temas e atribuições específicos         | PM de Maceió, através de estruturação institucional                          |
| Problemas pontuais de alagamentos por deficiência de microdrenagem   | Prejuízos localizados em áreas de ocorrência frequente de alagamentos  | Pontos localizados na área urbana da cidade                                  |
| Falta de banco de projetos que atendam aos critérios de manejo sustentável das águas urbanas   | Impossibilidade de captação de recursos, mediante a falta solução sustentável para os problemas de alagamentos identificados   | Todas as bacias, com ênfase nas áreas de maior densidade habitacional        |

5.5.1. Objetivos e Metas

A seguir serão apresentados os objetivos e as metas a serem alcançadas pelo Município nos próximos vinte anos, período estipulado para o alcance do Plano, no que diz respeito ao sistema de drenagem pluvial.

A Tabela a seguir apresenta o resumo da Agenda Institucional da prestação de serviços de drenagem urbana, onde podem ser identificados os seguintes objetivos e características:

- Estes arranjos institucionais dependem, conforme já afirmado anteriormente, de condução e estratégias políticas claras de relacionamento intermunicipal e suprapartidário, nem sempre de fácil condução e gestão administrativa.
- Entende-se que as soluções integradas sempre trazem vantagens em termos de otimização de recursos, bem como de incremento em termos de potencial de acesso a fontes de financiamento, haja vista o apelo de um número maior de pessoas a serem atendidas por determinado empreendimento.

Tabela 42. Resumo da Agenda Institucional da Prestação de Serviços de Drenagem Urbana.

| MÊS  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 24 |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| <b>AGENDA PARA O PLANEJAMENTO</b>                          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| <b>Alternativa de Grupo Executivo Municipal</b>            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Instituir o Sistema Municipal de Planejamento              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| <b>Alternativa de Criação do Consórcio de Planejamento</b> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Articulação para formação do Consórcio                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Aprovação legislativa e adesão ao consórcio                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Assembleia estatuinte do consórcio                         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| <b>AGENDA PARA FISCALIZAÇÃO E REGULAÇÃO</b>                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| <b>Alternativa de Agência Municipal</b>                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Implementar as ações de regulação via ARSER                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| <b>AGENDA PARA CONTROLE SOCIAL</b>                         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Aprovação legislativa de criação do conselho               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Instituição do conselho e eleição de seus membros          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| <b>AGENDA PARA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM</b>      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| <b>Prestação de Serviço pelo Município</b>                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Criação/adequação de um Departamento de Drenagem           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Aparelhamento institucional                                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Aprovação do Plano Diretor de Drenagem como Lei            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| <b>Prestação de serviços em Consórcio</b>                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Elaborar instrumentos jurídicos criação do prestador       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Indicação / eleição de seus membros                        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Aprovação legislativa e adesão ao consórcio                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Assembleia estatuinte do consórcio                         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Criação de um Departamento de Drenagem Urbana              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Aparelhamento Institucional                                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Aprovação do Plano Diretor de Drenagem como Lei            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |

A Tabela a seguir, apresentada na seqüência resume as proposições do presente prognóstico de ações para universalização dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

Para solução dos problemas de drenagem foram previstas ações de prazo imediato, curto prazo, médio prazo e longo prazo.

Tabela 43. Resumo dos Objetivos e Metas para o manejo das águas pluviais de Maceió.

| Quesitos  | Problema   | Causas   | Objetivo   | Metas   | Tipo e Prazo          |
|---|--|--|--|---|-----------------------|
| Interface com Pernambuco pelo Rio Mundaú.   | Recebimento de escoamento superficial de curso d'água cujos usos do solo se dão em outro estado  | Estado que compartilha as mesmas bacias de contribuição.   | Viabilizar alternativas técnicas integradas e garantir aderência dos investimentos a longo prazo envolvendo instituições interestaduais.           | Elaborar planejamento Integrado de ações sobre a drenagem urbana e manejo dos recursos hídricos, otimizando investimentos.                          | Não Estrutural, Curto |
| Interface com municípios vizinhos pelo Rio Mundaú, Rio Pratygy, Rio Meirim, Rio Sapucaí, Lagoa do Mundaú. | Recebimento direto do escoamento superficial de outros municípios, com compartilhamento da Lagoa do Mundaú.  | Falta de planejamento na interface existente com os municípios vizinhos que compartilham as mesmas bacias de contribuição. | Viabilizar alternativas técnicas integradas e garantir aderência dos investimentos a longo prazo, envolvendo instituições intermunicipais.         | Elaborar planejamento Integrado de ações sobre a drenagem urbana e manejo dos recursos hídricos, otimizando investimentos.                          | Não Estrutural, Curto |
| Localização do Município em mais de uma bacia hidrográfica  | Problemas de planejamento em termos de usos futuros de maneira integrada com os recursos hídricos regionais.   | Localizado em diferentes bacias hidrográficas com instituições de planejamento diferentes                                  | Viabilizar alternativas técnicas integradas e garantir aderência dos investimentos a longo prazo com a participação assídua dos Comitês de Bacias. | Elaborar planejamento Integrado de ações sobre a drenagem urbana e recursos hídricos nas bacias hidrográficas envolvidas, otimizando investimentos. | Não Estrutural, Curto |
| Planejamento do sistema de drenagem integrado com urbanístico.  | Implantação de obras de drenagem sem o devido planejamento em termos de consideração da ocupação efetiva atual e futura prevista pelo Plano Diretor Urbanístico. | Falta de planejamento, execução e procedimentos para implementação e falta de Plano Diretor de Drenagem.                   | Garantir aderência dos investimentos a longo prazo em relação ao plano de ocupação futura previsto pelo Plano Diretor Urbanístico                  | Elaborar Planejamento em Drenagem Urbana vinculado ao cenário futuro previsto pelo Plano Urbanístico.   | Não Estrutural, Curto |
| Quesitos  | Problema   | Causas   | Objetivo   | Metas   | Tipo e Prazo          |
| Planejamento do sistema de drenagem.  | Desatualização e falta de padronização dos estudos de planejamento para a Drenagem Urbana.   | Descentralização das ações referentes à gestão, operação e manutenção da drenagem.   | Padronizar os estudos e projetos referentes à gestão das águas pluviais  | Elaborar Plano de Drenagem Urbana tendo a bacia hidrográfica como unidade de planejamento.  | Não Estrutural, Curto |
| Ausência de Cadastro topográfico e estrutural da Rede de drenagem em Banco de Dados Georeferenciado       | Carência de obtenção de informações atualizadas e em tempo adequado sobre o sistema de drenagem existente.   | Inexistência de um cadastro topográfico informatizado da rede de drenagem existente, com suporte de SIG.                   | Identificar a natureza e o estado de conservação do sistema de drenagem existente  | Elaboração do cadastro topográfico de 100 % da rede de micro e macrodrenagem.   | Não Estrutural, Curto |
| Ausência de planejamento de drenagem integrado com urbanístico.   | Ações de manutenção e limpeza corretiva dos canais sem uma análise estatística das intervenções.   | Falta de registros em forma de banco de dados georeferenciado para análise das ações de manutenção.                        | Obter informações fidedignas referentes aos investimentos em manutenção, limpeza e desassoreamento do sistema                                      | Elaborar Plano de Drenagem Urbana tendo um Sistema de Informações Geográficas como ferramenta de gestão.  | Não Estrutural, Curto |
| Ausência de um sistema de alerta e procedimento operacional.  | Inexistência de sistema de alerta de cheias e deslizamentos com ação da Defesa Civil.  | Planejamento incompleto de um sistema de alerta.   | Aumentar a garantia e a segurança do sistema de drenagem   | Reduzir o risco de acidentes através da implantação de um Sistema de Alerta contra inundações e deslizamentos.                                      | Não Estrutural, Longo |
| Interface com o esgotamento sanitário.  | Comprometimento da qualidade da água e das estruturas do sistema de drenagem.  | Existência de lançamentos de efluentes domésticos na rede pluvial.   | Melhorar a qualidade das águas pluviais  | Implantar o sistema "Separador Absoluto" e desligar as ligações clandestinas da drenagem  | Estrutural, Longo     |
| Interface com o   | Comprometimento da qualidade da  | Sobreposição de atribuições.   | Melhorar as condições de   | Aquisição de equipamento e  | Não                   |





| Quesitos  | Problema   | Causas   | Objetivo  | Metas  | Tipo e Prazo          |
|---|--|--|---|--|-----------------------|
| sistema de coleta e tratamento de resíduos sólidos. | água e das estruturas do sistema de drenagem.  | Carência de equipamentos e pessoal.  | trabalho  | treinamento de pessoal.  | Estrutural, Curto     |
|   | Desconhecimento do volume de sedimentos e sua frequência nos canais de macrodrenagem.      | Ações corretivas de limpeza somente mediante demanda, sem registro em banco de dados.                        | Obter informações fidedignas referentes aos investimentos em manutenção, limpeza e desassoreamento do sistema | Elaborar Plano de Drenagem Urbana tendo um Sistema de Informações Geográficas como ferramenta de gestão.         | Não Estrutural, Médio |
|   | Lançamento de resíduos sólidos diretamente na rede de canais.                              | Falta de uma consciência referente ao lançamento de resíduos na rede.  | Melhorar a qualidade das águas pluviais   | Elaborar Plano de Educação Ambiental.  | Não Estrutural, Curto |
|   | Assoreamento da rede de micro e dos canais de macrodrenagem com sedimentos, areia e lodo.  | Áreas com solo desprotegido gerando erosão e carreamento de sedimentos e ligações de esgoto na rede pluvial. | Melhorar a qualidade das águas pluviais   | Elaborar Plano de Manejo das APPs e áreas verdes. Legislação prevendo manutenção da cobertura do solo.           | Não Estrutural, Médio |
| Aumento da densidade de ocupação na área urbana.    | Falta de fiscalização das taxas de ocupação dos imóveis em relação ao zoneamento proposto. | Desconexão entre o planejamento do desenvolvimento urbano e a infraestrutura relacionada à drenagem.         | Evitar a sobrecarga do sistema de drenagem existente  | Elaboração de Ferramenta de Sensoriamento Remoto e aplicativos Geoprocessamento visando melhorar a Fiscalização. | Não Estrutural, Longo |
|   | Falta de interesse da população no cumprimento das proposições quanto à taxa de ocupação.  | Ausência de incentivo as práticas sustentáveis na área urbana.   | Incentivar a implantação de medidas individuais e locais de controle da vazão na fonte                        | Elaboração de legislação visando implantação de controle na fonte e redução de IPTU                              | Não Estrutural, Longo |
| Alagamentos.  | Problemas pontuais de alagamentos  | Estrutura comprometida, uso  | Melhorar as condições de  | Executar obras cujos projetos  | Estrutural,           |

| Quesitos   | Problema   | Causas   | Objetivo   | Metas   | Tipo e Prazo          |
|--|--|--|--|---|-----------------------|
| Carência de soluções de Engenharia - Projetos.                               | Falta de banco de projetos que contemplem estudo integrado das bacias de drenagem. | Ausência de Plano Diretor de Drenagem e Carência de Projetos Existentes.                 | Fornecer informações detalhadas quanto aos investimentos necessários para universalização dos serviços de drenagem | Elaboração de projetos executivos com base nas alternativas apontadas pelo Plano Diretor de Drenagem. | Não Estrutural, Longo |
| Implantação das medidas estruturais previstas pelo Plano Diretor de Drenagem | Ocorrência de inundações e alagamentos pontuais e sistêmicos na área do município  | Falta recursos para implementação das obras preconizadas pelo Plano Diretor de Drenagem. | Viabilizar a busca de recursos para implantação das obras previstas pelo Plano de Drenagem                         | Busca de recursos financeiros e execução das obras de drenagem previstas pelo Plano Diretor.          | Estrutural, Longo     |

| Quesitos   | Problema   | Causas  | Objetivo  | Metas  | Tipo e Prazo          |
|--|--|---|---|--|-----------------------|
|  | (Ver listagem)   | prolongado, assoreamento. Carência de microdrenagem   | escoamento do sistema existente   | estejam concluídos, aprovados, em conclusão, prioridades.  | Curto                 |
| Áreas ocupadas por habitações subnormais, com infraestrutura precária. | Habitações subnormais e em situação de risco. Falta de regularização dos loteamentos, desmembramentos e edificações em situação irregular. | Ocupação urbana desordenada e falta de investimentos planejados.                                    | Melhorar a qualidade de vida da comunidade e reduzir a ocorrência de inundações e deslizamentos | Implantação do PLHIS e integração com o Plano Diretor de Drenagem.                                       | Estrutural, Longo     |
| Áreas sujeitas a inundações.   | Problemas estruturais e de revestimento dos canais de macrodrenagem.   | Desgaste natural e comprometimento estrutural dos canais e pontes existentes.                       | Melhorar as condições estruturais do sistema existente  | Cadastro estrutural das obras de arte, canais, travessias existentes e elaboração de projeto.            | Não Estrutural, Médio |
| Fiscalização e Regulação da Drenagem Urbana.                           | Inexistência de um parâmetro de eficiência e eficácia na prestação de serviços de drenagem urbana.   | Falta de regulação do setor de drenagem urbana.   | Atender a legislação e viabilizar a regulação dos serviços de gestão das águas pluviais         | Implementar a regulação dos serviços de gestão das águas pluviais através da ARSER.                      | Não Estrutural, Curto |
| Existência de Estudos e Projetos sem planejamento integrado.           | Perda de investimentos e implantação de estruturas desalinhadas do planejamento integrado das bacias.                                      | Estudos e projetos desconexos resolvem problemas pontuais. Falta planejamento integrado das bacias. | Otimizar recursos e viabilizar alternativas técnicas integradas                                 | Elaborar Plano de Drenagem Urbana tendo um Sistema de Informações Geográficas como ferramenta de gestão. | Não Estrutural, Curto |
| Obras em andamento.  | Perda de investimentos e implantação de obras desalinhadas do planejamento integrado.  | Geração de perda de receita, potencializando prejuízos pela ocorrência de inundações.               | Otimizar a aplicação de recursos com base em planejamento integrado de longo prazo              | Elaborar Plano de Drenagem Urbana tendo um Sistema de Informações Geográficas como ferramenta de gestão. | Não Estrutural, Curto |

## 6. CONCEPÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES



## 6. CONCEPÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

### 6.1. Abastecimento de Água Potável

Os programas, projetos e ações buscam atingir os objetivos e as metas previstas na etapa de diagnóstico do PMSB. Além disso, a definição de Programas se constitui um instrumento de ligação entre as demandas de serviços e as ações existentes na administração municipal e o PMSB.

A definição dos programas, projetos e ações foi baseada nos resultados dos estudos de diagnóstico, de diagnóstico e das alternativas de intervenção.

A seguir serão apresentados os programas e subprogramas previstos. As ações e projetos são explicados detalhadamente no Volume 4.1 da Fase II do PMSB - Concepção de Programas, Projetos e Ações: Abastecimento de Água Potável. Portanto, para aprofundamento da avaliação sugerimos a leitura do produto completo, visto que este documento se trata de uma síntese.

#### 6.1.1. Programa Municipal de Formação Continuada em Educação Ambiental

A concepção deste Programa foi baseada na definição de ações que visam à capacitação do corpo técnico da Prefeitura Municipal para atuarem como multiplicadores de informação. Essa estratégia objetiva disseminar informações sobre o adequado ao abastecimento de água pelos municípios através de ações de educação formal e não-formal. A importância da educação ambiental para a melhoria dos serviços é ressaltada por Persich e Silveira (2011) que afirmam que:

*"a conscientização da população também é um fator de extrema importância para que as políticas ambientais tenham sucesso. A colaboração, com o maior interesse da sociedade e do poder executivo, é a primeira e a mais importante das políticas públicas no município. As campanhas educativas contribuem para mobilizar a comunidade, para sua participação efetiva e ativa..."*

##### 6.1.1.1. Subprograma de Educação Ambiental Para o Abastecimento de Água

O subprograma de educação ambiental para o abastecimento de água está embasado no alto consumo de água por fontes alternativas, que corresponde aproximadamente 42% da população. O levantamento feito pelo diagnóstico verificou a grande dependência da captação de águas subterrâneas e a falta de dados consistentes sobre o consumo médio de água dos habitantes da capital alagoana.

No quadro a seguir são apresentadas as ações que envolvem o eixo de abastecimento de água do Programa Municipal de Formação Continuada em Educação Ambiental.

Quadro 31. Programa Municipal de Formação Continuada em Educação Ambiental

| Diagnóstico  | Subprograma   | Fundamentação  | Código(*) | Ação  | Prazo                     | Investimento   |
|--|---|--|-----------|---|---------------------------|--|
| As ações de educação ambiental praticadas no quadri-<br>z respectivo ao abastecimento de água, são muito limi-<br>s. Entende-se que somente com uma ação de educação ambien-<br>tal se reduzirá os problemas crônicos de fontes alternativas de abasteci-<br>mento. Mesmonão havendo uma mensura-<br>ção assertiva do consumo per capita médio dos habita-<br>ntes de Maceió, é possível avaliar, através da grande exploração de águas<br>subterrâneas, que há necessidade de sensibilização dos<br>municípios para o consumo consciente de água. | Subprograma de Edu-<br>cação Ambiental<br>para o Abasteci-<br>mento de Água | Art. 49, Inciso XII da Lei<br>nº 11.445/07, que estabelece o diretriz do saneamento básico | F-AEDR1   | Distribuição e publicidade da<br>Cartilha Guia  | Curto<br>(2017)           | R\$ 360.000,00<br>divididos em 3<br>anos<br>(Prefeitura<br>Municipal)                    |
|  |   |  | F-A1.     | Campanha de educação ambien-<br>tal sobre o consumo consciente de<br>água   | Curto.M<br>édio.Lo<br>ngo | R\$ 4.933.378,54<br>ao longo dos 20<br>anos.<br>(Casal Prefeitura)                       |
|  |   |  | F-A2.     | Campanha de educação ambien-<br>tal sobre a falta de segurança sani-<br>tária referente ao consumo de águas<br>de soluções alternativas | Curto.M<br>édio.Lo<br>ngo | R\$ 4.591.402,91<br>ao longo dos 20<br>anos.<br>(Prefeitura e<br>Vigilância em<br>Saúde) |

Legenda: (\*) código das ações é formado pela indicação do Programa no qual está inserida, neste caso "Programa municipal de formação continuada em educação ambiental-F" e do qual a ação está relacionada, sendo que no Quadro são apresentadas as ações sobre Água Potável - A, por fim a numeração sequencial.

Fonte: elaborado pelos autores.

#### 6.1.2. Programa Municipal de Fortalecimento Institucional

A concepção do Programa baseia-

senatemática "melhoria do gerenciamento e de prestação de serviços". O fortalecimento institucional visa a organização e a otimização da gestão do abastecimento de água, de forma a atender aos princípios fundamentais da Lei nº 11.445 (BRASIL, 2007).

O programa objetiva buscar uma maior articulação e estreitar as relações entre a gestão do abastecimento de água da concessionária prestadora do serviço e a Prefeitura Municipal de Maceió. As ações que compõem o Programa, de uma forma geral, são voltadas para a regularização do abastecimento, para um aumento da capacidade de fiscalização da Prefeitura sobre a prestação do serviço, bem como para melhorias na regulação da prestação dos mesmos. O programa é composto dos dois subprogramas apresentados a seguir:

##### 6.1.2.1. Subprograma de Expansão da Adesão aos Serviços de Saneamento

Existem muitas ligações irregulares de água em Maceió. Ocorre muita perda de faturamento por furtos. Foram identificados casos de furto de água bruta e de água tratada na etapa de diagnóstico.

##### 6.1.2.2. Subprograma de Regulação dos Sistemas de Saneamento

Foi verificada, durante a elaboração do diagnóstico, uma dificuldade no controle, por parte da Prefeitura de Maceió, dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário prestados no Município.

No quadro a seguir são apresentadas as ações que envolvem o eixo de abastecimento de água do Programa Municipal de Fortalecimento Institucional.



Quadro32. ProgramaMunicipaldeFortalecimento Institucional

| Diagnóstico   | Subprograma   | Fundamentação   | Código(*)                                       | Ação   | Prazo  | Investimento   |
|---|---|---|---|--|--|--|
| Existem muitas ligações irregulares de abastecimento de água no Município de Maceió. Situações que afetam a saúde pública e a qualidade de vida dos cidadãos. A falta de manutenção dos sistemas de abastecimento de água resulta em interrupções frequentes e baixa qualidade da água.   | Subprograma de Expansão dos Serviços de Saneamento      | Art. 155, §§ 3º e 4º, inciso II, do Cod. Penal, que prevê o crime de furto de água.   | I-A1.   | Regularização das ligações de água em áreas de ocupação espontânea existentes no município de Maceió   | Curto, Médio (2017 a 2019)   | R\$ 7.565.981,44 ao longo de 4 anos (Casal)  |
| Não existe um Contrato de Programa celebrado entre a Prefeitura Municipal de Maceió e a Concessionária de abastecimento de água e esgotamento sanitário, o que dificulta a fiscalização e a prestação dos serviços. Neste contexto, a situação de emergência que ocorreu em 11.445/07, além disso, a falta de atuação efetiva da ARSER no controle dos serviços de saneamento prestados, causada em parte pela falta de um Contrato de Programa, dificulta a boa gestão e a entrega de serviços de qualidade. | Subprograma de Regularização dos Sistemas de Saneamento | Lei Federal nº 11.445, que dispõe sobre o saneamento básico. Lei Municipal nº 5.903, que cria a ARSMA C. Suas atribuições, atualmente, são desempenhadas pela ARSER | I-AE1.<br>I-AE2.<br>I-AE3.<br>I-AEDR1.<br>I-A2. | Regularização do Contrato de Programa entre a Prefeitura Municipal de Maceió e a Concessionária de abastecimento de água e esgotamento sanitário.<br>Estudo de Viabilidade Técnico-Econômico para incorporação dos Sistemas de Água e Esgoto atualmente não operados pela Casal<br>Elaboração de uma Resolução COPRAM para normalização dos sistemas condominiais de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Maceió.<br>Estruturação da ARSER<br>Banco de dados para comunicação intersetorial. | Curto (2017)<br>Curto (2018)<br>Curto (2019)<br>Curto, Médio e Longo<br>Curto (2017) | Sem custo direto previsto.<br>Sem custos diretos envolvidos (Casal)<br>Sem investimento direto (Prefeitura Municipal e Casal)<br>R\$ 100.000,00 de investimento inicial.<br>R\$ 1.040.000,00 de investimento anual com folha salarial. (Prefeitura Municipal)<br>R\$ 150.000,00 (Prefeitura Municipal) |

Legenda: (\*) o código das ações é formado pela indicação do Programa ao qual estão inseridas, neste caso "Programa municipal de fortalecimento institucional - Foco na qualidade está relacionada, sendo que no Quadro são apresentadas as ações sobre Abastecimento de Água Potável - A e Esgotamento Sanitário - E, e por fim a numeração sequencial.

Fonte: elaborado pelos autores.

## 6.1.3.3. Subprograma de

Enquanto as ações apresentadas no subprograma de aumento de capacidade de produção se referem à quantidade de água, ou seja, a capacidade nominal dos sistemas; o subprograma de melhorias na qualidade da água distribuída apresenta ações que visam à garantia da qualidade. As ações são voltadas exclusivamente para os sistemas abastecedores que apresentam mais risco de contaminação da água (a partir do que foi apresentado na etapa de Diagnóstico).

No quadro a seguir são apresentadas as ações que envolvem o eixo de abastecimento de água do Programa Municipal de Universalização dos Sistemas de Saneamento:

Quadro33. ProgramaMunicipaldeUniversalizaçãodosSistemasdeSaneamento.

| Diagnóstico   |      |
|---|------|
| Constatou-se que o sistema de abastecimento de água de Maceió necessita ampliar tanto sua capacidade de reserva quanto o atendimento de distribuição de água.   | Si   |
| Abaixa capacidade de captação e de tratamento de água, bem como a perda de água bruta existente nos sistemas operados pela Concessionária, dificulta a universalização do acesso ao abastecimento de água no Município de Maceió. | Subp |

## 6.1.3.3. Programa Municipal de Universalização dos Sistemas de Saneamento

A universalização dos serviços de saneamento é um direito da população e a criação de um programa específico irá permitir o planejamento para a concretização das ações propostas. A universalização dos serviços de saneamento irá promover melhores condições de saúde coletiva para a população. Neste sentido Lahoz e Duarte (2015) afirmam que:

"...o saneamento básico tem para a conservação do direito fundamental à saúde, visto que constitui um dos mais importantes meios de prevenção de doenças. Isso porque... dizem respeito a questões de: (i) meio ambiente, no sentido de que evitadas as ambientais que seriam potencialmente prejudiciais à qualidade de vida - leia-se saúde das pessoas; e (ii) saúde pública, mormente porque a sua ausência acarreta um sério e de doenças primárias que poderiam ser evitadas, mas na realidade implica uma sobrecarga do atendimento médico em postos de saúde, prejudicando o tratamento de moléstias mais graves."

No Município de Maceió o abastecimento de água oferecido pela concessionária prestadora do serviço não atende a totalidade dos municípios. Conforme apontado nas etapas anteriores do presente Plano, estima-se que menos de 60% da população seja atendida pelos serviços prestados pela concessionária. Este cenário apresenta um risco à saúde pública no Município, uma vez que os sistemas alternativos de abastecimento apresentam indicadores de qualidade da água consumida inferiores aos exigidos (evidenciado na fase de diagnóstico).

O Programa Municipal de Universalização dos Sistemas de Saneamento prevê uma série de ações para possibilitar o aumento da capacidade de atendimento dos sistemas, bem como ações que viabilizem a garantia da qualidade dos serviços prestados. Suas ações estão divididas em três subprogramas que são apresentados a seguir:

## 6.1.3.1. Subprograma de Acesso ao Abastecimento

Foi verificada a necessidade de aumento da capacidade de atendimento do sistema de abastecimento de água em Maceió.

## 6.1.3.2. Subprograma de Aumento da Capacidade de Produção de Água

Foi verificado no diagnóstico do sistema de abastecimento de água que a capacidade de produção de água não é capaz de suprir a demanda atual, bem como não terá capacidade de suprir o crescimento de demanda futura.

## Diagnóstico

## Diagnóstico







Quadro35. Programa Municipal na Melhoria na Gestão e Operação dos Sistemas de Saneamento

| Diagnóstico  | Subprograma                         | Fundamentação   | Código | Ação   | Prazo                             | Investimento   |
|--|-------------------------------------|---|--------|--|-----------------------------------|--|
| Falta, por parte da Concessionária, cadastro técnico e cadastro comercial georreferenciados das estruturas existentes, tanto no que tange o sistema de abastecimento de água. A falta de cadastro e centralização de suas informações dificulta o planejamento e a confecção de projetos. Além disso, ao longo da busca por informações relativas a Concessionária dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário verificou-se que a mesma apresenta dificuldade na disseminação de informações técnicas entre suas equipes. | Subprograma de Gestão de Informação | Segundo o contrato de concessão 197/2004, em seu Parágrafo terceiro, cláusula segunda, a Concessionária obriga-se a: "Fornecer informações ao Município sobre qualquer obra ou atividade desenvolvida em seu território". A manutenção de cadastros e a possibilidade de modelagem assegura a ampla divulgação de qualquer intervenção no sistema | G-AE1. | Recadastro Comercial Georreferenciado  | Curto (2017 a 2018)               | R\$ 7.500.000,00<br>Diluídos em 2 anos (Casal)                       |
|  |                                     |   | G-AE2. | Estudo de Viabilidade da cobrança de consumo mínimo na tarifa de água e esgoto                           | Curto (2018)                      | Sem Investimento Direto  |
|  |                                     |   | G-AE3. | Estudo de Viabilidade de Implantação de Tarifação por blocos na cobrança pelos serviços de Água e Esgoto | Longo (2026)                      | Sem Investimento Direto  |
|  |                                     |   | G-A1.  | Modelagem dos sistemas de abastecimento de água operado pela Concessionária.                             | Médio (2017, 2021, 2026 e 2031)   | R\$ 50.000,00 cursos de capacitação a cada 4 anos (Casal)            |
|  |                                     |   | G-A2.  | Recadastro Técnico Georreferenciado das estruturas dos sistemas de abastecimento de água                 | Curto (2017 e 2018)               | R\$ 1.981.168,00<br>Diluídos em 2 anos (Casal)                       |
| O índice de perdas na distribuição de água é muito grande em Maceió. A falta de manutenção preventiva das estruturas dos sistemas abastecedores causa maior necessidade de investimento, perdas de energia elétrica e perdas de água na distribuição.  | Subprograma de Melhoria Operacional | Segundo o contrato de concessão 197/2004, em seu Parágrafo terceiro, cláusula segunda, a Concessionária obriga-se a: "Operar, manter e conservar os Sistemas Públicos Municipais de Abastecimento de Água". A manutenção e conservação dos elementos do sistema é um importante instrumento de controle de perdas.                                | G-A3.  | Programa de substituição de hidrômetros com mais de 5 anos de uso.                                       | Curto, Médio e Longo              | R\$ 63.772.718,91<br>Divididos ao longo dos 20 anos (Casal)          |
|  |                                     |   | G-A4.  | Criação do Programa de Redução de perdas - Contrato de Performance                                       | Curto e médio (2016 a 2022)       | R\$ 86.000,00<br>Divididos em 5 anos. (Contrato de Performance)      |
|  |                                     |   | G-A5.  | Implantação do Programa de melhoria da operação e manutenção   | Curto                             | R\$ 54.342.262,16<br>Divididos ao longo dos 20 anos do plano (Casal) |
| Diagnóstico  | Subprograma                         | Fundamentação   | Código | Ação   | Prazo                             | Investimento   |
|  |                                     |   | G-A6.  | Ampliação da macromedicação  | Curto                             | R\$ 54.000,00 (Casal)  |
|  |                                     |   | G-A7.  | Substituição das redes de ferro, fibrocimento e de PVC danificadas                                       | Curto-médio-longo                 | R\$ 88.861.421,93<br>Diluídos ao longo dos 20 anos (Casal)           |
|  |                                     |   | G-A8.  | Recuperação emergencial do Sistema Catolé-Carlos   | Curto (2017)                      | R\$ 2.699.850,00 (Casal)   |
|  |                                     |   | G-A9.  | Reforma do Sistema Catolé Carlos   | Curto (2019)                      | R\$ 12.000.000,00 (Casal)  |
|  |                                     |   | G-A10. | Aquisição de motor para a bomba reserva para o sistema Aviação.  | Curto (2017)                      | R\$ 13.000,00 (Casal)  |
|  |                                     |   | G-A11. | Manutenção e recuperação dos sistemas Moto-bombas dos poços  | Curto (2017)                      | R\$ 300.000,00<br>divididos ao longo de dois anos (Casal)            |
|  |                                     |   | G-A12. | Reforma dos reservatórios  | Curto e médio (2018 a 2019)       | R\$ 2.015.784,30<br>Divididos em 2 anos (Casal)                      |
|  |                                     |   | G-A13. | Instalação dos distritos de medição e controle da Unidade Farol  | Curto (2018 a 2019)               | R\$ 2.500.000,00 (Casal)   |
|  |                                     |   | G-A14. | Ampliação da micromedicação individual.  | Curto, Médio, longo (2017 a 2026) | R\$ 7.570.906,88<br>Divididos em 10 anos (Casal)                     |

| Diagnóstico  | Subprograma   | Fundamentação  | Código | Ação   | Prazo        | Investimento                          |
|--|---|--|--------|--|--------------|---------------------------------------|
| Os poços da Concessionária não possuem outorga para captação de água subterrânea, pois as estruturas não atendem às normas construtivas e operacionais vigentes.   | Subprograma de Regularização de Poços                 | O Parágrafo Único do Art. 4º da Lei Federal nº 11.445/07 define que: "A utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico é sujeita a outorga de direito de uso". A Outorga é um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, instituído pela Lei Federal nº 9.433/97, e através da Lei Estadual nº 5.965 de 10 de novembro de 1997. Ela está regulamentada no Estado de Alagoas através do Decreto Nº 06, de 23 de janeiro de 2001, modificado pelo Decreto nº 170 de 30 de maio de 2001. | G-A15. | Plano de regularização de outorgas dos poços de captação operados pela Concessionária. | Curto (2017) | R\$ 300.000,00 (Casal)                |
|  |   |  | G-A16. | Adequação dos poços de captação às normas e cercamento dos mesmos.                     | Curto (2017) | R\$ 503.220,17 (Casal)                |
| Existem diversas Soluções Alternativas para o abastecimento de água em Maceió, tais como: condomínios, conjuntos habitacionais e empresas de caminhão pipa. Não havendo qualquer tipo de controle de qualidade por parte de alguns dos operadores destas soluções. | Subprograma de Regularização de Soluções Alternativas | A Portaria nº 2.914, de 12 de Dezembro de 2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, define em seu Art.13 as responsabilidades do operador de solução alternativa coletiva de abastecimento.   | G-A17. | Criação de um plano de fiscalização e controle dos Sistemas Alternativos               | Curto (2017) | R\$ 183.936,48 (Prefeitura Municipal) |

Legenda: (\*) o código das ações é formado pela indicação do Programa no qual estão inseridas, nestes casos: "Programa municipal de melhoria na gestão e operação dos sistemas de saneamento - G"; eixo ou qual ação está relacionada, sendo que no Quadro são apresentadas ações sobre Abastecimento de Água Potável - A; e sobre Esgotamento Sanitário - E; e por fim numeração sequencial.

Fonte: elaborado pelos autores.

#### 6.1.6. Cronograma de Implantação dos Programas Projetos e Ações

No quadro a seguir é apresentado o cronograma físico financeiro de todas as ações descritas no capítulo anterior. O cronograma é subdividido em seus 5 Programas e a unidade expressa nele é R\$ x 1.000.



Quadro 36. Cronograma Físico-Financeiro do total de ações previstas para o eixo Abastecimento de Água no PMSB de Maceió

| Ação  | 2016/2017        | 2018             | 2019             | 2020              | 2021              | 2022              | 2023              | 2024              | 2025             | 2026             | 2027             | 2028             | 2029             | 2030             | 2031             | 2032             | 2033             | 2034             | 2035             | 2036                |
|---|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|
| <b>Programa Municipal de Formação Continuada em Educação Ambiental</b>                |                  |                  |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                     |
| F-AEDR1   | 120,00           | 120,00           | 120,00           | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| F-A1  | 463,79           | 232,32           | 232,62           | 232,91            | 233,21            | 233,52            | 233,84            | 234,16            | 234,48           | 234,81           | 235,15           | 235,49           | 235,84           | 236,20           | 236,56           | 236,93           | 237,30           | 237,69           | 238,08           | 238,47              |
| F-A2  | 444,90           | 221,19           | 220,31           | 219,39            | 219,21            | 219,03            | 218,83            | 218,63            | 218,43           | 218,21           | 217,99           | 217,75           | 217,78           | 217,63           | 217,48           | 217,32           | 217,15           | 216,98           | 216,80           | 216,42              |
| Total do programa   |                  |                  |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 9.884,78            |
| <b>Programa Municipal de Fortalecimento Institucional</b>                             |                  |                  |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                     |
| I-A1  | 3.792,99         | 1.896,50         | 1.896,50         | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| I-A2  | 150,00           |                  | x                | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| I-AE1   | x                | x                | x                | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| I-AE2   | x                | x                | x                | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| I-AEDR1   | 1.140,40         | 1.040,40         | 1.040,40         | 1.040,40          | 1.040,40          | 1.040,40          | 1.040,40          | 1.040,40          | 1.040,40         | 1.040,40         | 1.040,40         | 1.040,40         | 1.040,40         | 1.040,40         | 1.040,40         | 1.040,40         | 1.040,40         | 1.040,40         | 1.040,40         | 1.040,40            |
| Total do programa   |                  |                  |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 28.643,98           |
| <b>Programa Municipal de Universalização dos Sistemas de Saneamento</b>               |                  |                  |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                     |
| U-A1  | 14.830,66        | 14.830,66        | 14.830,66        | 14.830,66         | x                 | 4.619,31          | 4.619,31          | x                 | x                | 4.619,31         | x                | x                | x                | 4.619,31         | x                | x                | x                | 4.619,31         | x                | x                   |
| U-A2  | 9.000,00         | 1.000,00         | 1.072,70         | 19.407,25         | 19.934,67         | 20.474,45         | 21.027,83         | 21.594,02         | 22.174,29        | 22.768,90        | 23.377,01        | 13.176,18        | 20.432,46        | 20.934,73        | 21.450,20        | 21.975,66        | 22.514,69        | 23.065,76        | 31.451,03        | x                   |
| U-A3  | 6.500,00         | 4.500,00         | x                | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| U-A4  | x                | 13.984,49        | 13.984,49        | 13.984,49         | 13.984,49         | 13.984,49         | 13.984,49         | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| U-A5  | 1.834,69         | x                | x                | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| U-A6  | x                | 3.057,82         | 3.057,82         | 3.057,82          | 3.057,82          | 3.057,82          | 3.057,82          | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| U-A7  | x                | 571,80           | x                | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| U-A8  | x                | x                | x                | 55.900,00         | 55.900,00         | 55.900,00         | 55.900,00         | 55.900,00         | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| U-A9  | x                | x                | x                | 13.975,00         | 13.975,00         | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| U-A10   | x                | x                | x                | x                 | x                 | 55.900,00         | 55.900,00         | 55.900,00         | 55.900,00        | 55.900,00        | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| U-A11   | 1.138,25         | 569,13           | x                | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| U-A12   | 10.000,00        | 6.282,08         | x                | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| U-A13   | 13.374,29        | x                | x                | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| U-A14   | 1.000,00         | 800,00           | x                | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| U-A15   | x                | 203,54           | 1.356,96         | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| U-A16   | 225,00           | x                | x                | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| Total do programa   |                  |                  |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 1.176.810,59        |
| <b>Programa Municipal de Recuperação da Qualidade Ambiental</b>                       |                  |                  |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                     |
| Q-A1  | x                | x                | x                | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| Q-A2  | x                | x                | x                | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| Q-A3  | x                | x                | x                | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| Q-A4  | x                | x                | x                | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| Q-A5  | x                | 5.000,00         | 5.000,00         | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| Q-AD1   | x                | x                | x                | 1.536,31          | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| Q-AD2   | x                | x                | x                | 1.414,36          | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| Q-AD3   | 40,00            | x                | x                | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| Q-AD4   | 60,00            | x                | x                | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| Total do programa   |                  |                  |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 13.050,67           |
| <b>Programa Municipal da Melhoria na Gestão e Operação dos Sistemas de Saneamento</b> |                  |                  |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                     |
| G-AE1   | 3.750,00         | 3.750,00         | x                | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| G-AE2   | x                | x                | x                | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| G-AE3   | x                | x                | x                | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| G-A1  | 10,00            | x                | x                | x                 | 10,00             | x                 | x                 | x                 | x                | 10,00            | x                | x                | x                | x                | 10,00            | x                | x                | x                | x                | 10,00               |
| G-A2  | 990,58           | 990,58           | x                | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| G-A3  | 9.962,54         | 1.662,24         | 1.717,89         | 676,88            | 3.457,82          | 2.322,17          | 2.395,64          | 2.471,04          | 1.450,26         | 4.251,94         | 3.137,50         | 2.855,19         | 3.183,67         | 2.180,42         | 5.000,07         | 3.903,96         | 3.640,45         | 3.988,15         | 3.277,35         | 2.237,53            |
| G-A4  | x                | 17.200,00        | 17.200,00        | 17.200,00         | 17.200,00         | 17.200,00         | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| G-A5  | 8.225,41         | 1.200,00         | 1.287,24         | 1.380,82          | 1.481,21          | 1.588,89          | 1.704,40          | 1.828,31          | 1.961,23         | 2.103,81         | 2.256,76         | 2.420,83         | 2.596,82         | 2.785,61         | 2.988,13         | 3.205,36         | 3.438,39         | 3.688,36         | 3.956,51         | 4.244,15            |
| G-A6  | 54,00            | x                | x                | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| G-A7  | 3.000,00         | 1.000,00         | 1.072,70         | 2.651,81          | 2.844,59          | 3.051,40          | 3.273,23          | 3.511,20          | 3.766,46         | 4.040,28         | 4.334,01         | 4.649,09         | 4.987,08         | 5.349,64         | 5.738,56         | 6.155,76         | 6.603,28         | 7.083,34         | 7.598,30         | 8.150,69            |
| G-A8  | 2.699,85         | x                | x                | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| G-A9  | x                | x                | 12.000,00        | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| G-A10   | 13,00            | x                | x                | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| G-A11   | 300,00           | x                | x                | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| G-A12   | 1.300,00         | 715,78           | x                | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| Total do programa   |                  |                  |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 330.648,27          |
| <b>Ação</b>   | <b>2016/2017</b> | <b>2018</b>      | <b>2019</b>      | <b>2020</b>       | <b>2021</b>       | <b>2022</b>       | <b>2023</b>       | <b>2024</b>       | <b>2025</b>      | <b>2026</b>      | <b>2027</b>      | <b>2028</b>      | <b>2029</b>      | <b>2030</b>      | <b>2031</b>      | <b>2032</b>      | <b>2033</b>      | <b>2034</b>      | <b>2035</b>      | <b>2036</b>         |
| G-A13   | x                | 1.000,00         | 1.500,00         | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| G-A14   | 757,09           | 757,09           | 757,09           | 757,09            | 757,09            | 757,09            | 757,09            | 757,09            | 757,09           | 757,09           | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| G-A15   | 300,00           | x                | x                | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| G-A16   | 503,22           | x                | x                | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| G-A17   | 183,94           | x                | x                | x                 | x                 | x                 | x                 | x                 | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                   |
| Total do programa   |                  |                  |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | 330.648,27          |
| <b>Total Anual</b>  | <b>96.044,61</b> | <b>82.465,63</b> | <b>78.227,37</b> | <b>148.265,19</b> | <b>134.095,51</b> | <b>180.348,56</b> | <b>164.112,88</b> | <b>143.454,85</b> | <b>87.502,64</b> | <b>95.944,76</b> | <b>34.598,82</b> | <b>24.594,93</b> | <b>32.694,06</b> | <b>37.363,93</b> | <b>36.681,40</b> | <b>36.735,38</b> | <b>37.691,66</b> | <b>43.939,98</b> | <b>47.778,47</b> | <b>16.137,66</b>    |
| <b>Total dos programas de abastecimento de água</b>                                   |                  |                  |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  | <b>1.558.678,29</b> |

Observações:

Cronograma apresentado na unidade R\$ x 1.000

Ações que não possuem investimento previsto são apresentadas com um "X" no ano de implantação.





## 6.1.7. Fontes de recursos

A seguir são apresentadas as fontes de recursos de cada ação do plano.

Quadro 37. Fonte de financiamento de cada ação

| Fonte de recursos                       | Ações   | Custo Total        |
|---|---|--------------------|
| Próprio da Concessionária               | F-A1; I-A1; U-A1; U-A2; U-A5; U-A7; U-A11; U-A14; U-A15; U-A16; Q-A5; I-A1; Q-AD3; Q-AD4; G-AE1; G-AE2; G-AE3; G-A1; G-A2; G-A4; G-A5; G-A6; G-A7; G-A9; G-A10; G-A11; G-A12; G-A13; G-A14; G-A15; G-A16; G-A17 | R\$ 702.034.059,28 |
| Prefeitura Municipal                    | F-AEDR1; F-A2; I-AEDR1; I-A2 Q-AD1; Q-AD2; G-A16.   | R\$ 11.316.010,75  |
| Recursos do Governo Federal/Estadual    | U-A3; U-A4; U-A6; U-A8; U-A9; U-A10; U-A12; U-A13; G-A8.  | R\$ 741.860.219,02 |
| Recursos privado (contrato de programa) | G-A3.   | R\$ 86.000.000,00  |
| Sem custos                              | I-AE1; I-AE2; I-AE3; Q-A1; Q-A2; Q-A3; Q-A4; G-AE2 e G-AE3.   | R\$ 00,00          |

## 6.2. Esgotamento Sanitário

Visando atingir os objetivos e metas citados no capítulo anterior, são previstas um total de 70 ações ao longo do programa municipal do esgotamento sanitário de Maceió, das quais 61 ações são exclusivas para o sistema de esgotamento sanitário do município e 09 são ações integradas que envolvem o eixo esgotamento sanitário.

Do ponto de vista da programação dos investimentos, as ações relativas ao esgotamento sanitário foram distribuídas ao longo do horizonte de 20 anos do Plano de Saneamento de Maceió da maneira mais uniforme possível, buscando assim não sobrecarregar curtos espaços de tempo com grandes investimentos e dificultar

assim a implantação dessas ações. Além disso, as ações foram divididas conforme suas possíveis fontes de investimento em quatro subgrupos, os quais são<sup>18</sup>:

- **Recursos próprios:** Recursos oriundos das tarifas de esgotamento sanitário cobradas no município de Maceió;
- **Recursos de Concessões Patrocinadas pela Concessionária:** Esses recursos são os oriundos de regimes especiais de concessão. Em caráter de excepcionalidade serão admitidas duas ações a serem implantadas através de modelos de Parceria Público-Privada (PPP do Tabuleiro) e outra na modalidade de Locação de Ativos (Locação de Ativos do Farol), uma vez que as duas já se encontram em andamento.
- **Recursos externos:** Recursos captados em órgãos Federais, Estaduais ou Internacionais;
- **Recursos a definir:** Recursos que podem ser oriundos da própria Prefeitura Municipal de Maceió, ou da iniciativa privada, ou através de concessões especiais como as Parcerias Público Privadas (PPP), entre outras.

Já do ponto de vista do gerenciamento das ações, as mesmas foram divididas em 05 Programas Municipais de Saneamento, os quais englobam todos os 04 eixos do Plano Municipal de Saneamento e são divididos ainda em subprogramas temáticos. Os itens a seguir passam a descrever cada um destes programas.

## 6.2.1. Programa Municipal de Formação Continuada em Educação Ambiental

A concepção deste programa é baseada na sensibilização da sociedade civil através da disseminação de informações sobre a importância da participação da comunidade para o correto funcionamento dos sistemas de esgotamento sanitário implantados, e corresponde a temática de Promoção da Formação Continuada em Educação Ambiental do Plano Municipal de Saneamento de Maceió.

No quadro a seguir são apresentadas as ações referentes ao eixo esgotamento sanitário do Programa Municipal de Formação Continuada em Educação Ambiental.

Quadro 38. Indicação dos subprogramas inclusos ao "Programa Municipal de Saneamento" e seus prazos de execução e investimentos.

| Diagnóstico   | Subprograma                       | Fundamentação  | Código* | Ações   | Prazo       | Investimento  |
|---|-----------------------------------|--|---------|---|-------------|---|
| Baixa adesão da sociedade aos sistemas de esgotamento coletivos já implantados e pouca informação disponibilizada para a comunidade em geral, a respeito de sistemas individuais. | Sensibilização da sociedade civil | A Lei 9.795 (1999) caracteriza como educação ambiental não-formal, dentre outras: a difusão, por intermédio dos meios de comunicação de massa, em espaços nobres, de programas e campanhas educativas, e de informações acerca de temas relacionados ao meio ambiente; a ampla participação da escola, da universidade e de organizações não-governamentais na formulação e execução de programas e atividades vinculadas à educação ambiental não-formal; a participação de empresas públicas e privadas no desenvolvimento de programas de educação ambiental em parceria com a escola, a universidade e as organizações não-governamentais. | F-AEDR1 | Distribuição e publicidade da Cartilha de Saneamento                                    | 2017 a 2020 | Investimento já previsto no relatório de abastecimento de água            |
|   |                                   |  | F-E1    | Educação Ambiental: Cartilha sobre a importância da Limpeza Regular de Fossas Sépticas. | 2019 a 2036 | R\$ 1.261.548,09 (R\$ 70.086,01 ao ano) – Recursos Próprios               |
|   |                                   |  | F-E2    | Educação Ambiental: A importância da execução das ligações de esgoto                    | 2019 a 2036 | R\$ 8.530.130,60 (R\$ 473.696,14 ao ano) – Recursos Próprios da companhia |

Legenda: (\*) o código das ações é formado pela indicação do Programa no qual estão inseridas, neste caso "Programa municipal de formação continuada em educação ambiental - F"; eixo ao qual a ação está relacionada, sendo que no Quadro são apresentadas ações somente relacionadas ao sistema de Esgotamento Sanitário - E; e por fim numeração sequencial. Fonte: elaborado pelos autores.

## 6.2.2. Programa Municipal de Fortalecimento Institucional

Esse programa se baseia na temática de Promoção do Direito à Cidade, através do aperfeiçoamento da gestão dos sistemas de saneamento do município, e a partir do fortalecimento das instituições envolvidas no processo, sejam elas concessionárias responsáveis pela prestação dos serviços ou os órgãos governamentais responsáveis pela fiscalização dos mesmos. Esse fortalecimento se dá através da elaboração de leis municipais, normas técnicas, regulamentações, etc. Devido ao caráter legal das suas ações, esse programa tende a ter uma demanda baixa por investimentos e caráter mais emergencial.

As ações relacionadas ao eixo esgotamento sanitário estão distribuídas em dois subprogramas, os quais são descritos a seguir.

## 6.2.2.1. Subprograma de Regulação dos Sistemas de Saneamento

Conjunto de ações que visam criar um arcabouço legal que permita estruturar a fiscalização da prestação dos serviços de água e esgoto no município de Maceió, como a regulação do contrato de programa entre Prefeitura Municipal e a empresa concessionária dos serviços de água e esgoto, o qual contenha um plano de metas (primeira ação a ser implantada após a finalização do Plano de Saneamento); além de alterar também procedimentos técnicos através da edição de normas e procedimentos a serem seguidas pela companhia prestadora dos serviços e demais atores da prestação de serviços de esgotamento sanitário.

## 6.2.2.2. Subprograma de Expansão da Adesão aos Serviços de Saneamento

Este subprograma se destina às ações legais que visam aumentar o número de domicílios ligados aos sistemas de esgotamento sanitário já implantados e nos sistemas a serem implantados no futuro.

Quadro 39. Indicação dos subprogramas inclusos ao "Programa Municipal de Fortalecimento Institucional", suas ações, prazos de execução e investimentos.

| Diagnóstico   | Subprograma                                   | Fundamentação  | Código* | Ações   | Prazo        | Investimento  |
|---|---|--|---------|---|--------------|---|
| Dificuldade por parte do Poder Público Municipal em fiscalizar a concessionária e demais prestadores de serviço de esgotamento sanitário devido à falta de instrumentos legais. | Regulação dos Sistemas de Saneamento          | A Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que dispõe sobre a Política Nacional de Saneamento, estabelece em seu artigo 12 que "nos serviços públicos de saneamento básico em que mais de um prestador execute atividade interdependente com outra, a relação entre eles deverá ser regulada por contrato e haverá entidade única encarregada das funções de regulação e de fiscalização". | I-AEDR1 | Estruturação da ARSER   | Curto (2017) | Investimento já previsto no Programa de Abastecimento de Água                                     |
|   |   |  | I-AE1   | Regulação do contrato de programa de concessão dos serviços de água e esgoto  | Curto (2017) | Sem investimento direto   |
|   |   |  | I-E1    | Regulamentação que garanta publicidade às análises de tratamento de esgotos realizadas no município de Maceió                               | Curto (2017) | Sem investimento direto   |
|   |   |  | I-E2    | Regulamentação da Gestão e Tratamento de Lodos Oriundos de Fossas Sépticas no município de Maceió   | Curto (2018) | Sem investimento direto (Investimento de responsabilidade dos Prestadores de serviço Limpa-Fossa) |
| Baixa adesão da sociedade aos sistemas de esgotamento sanitários coletivos já implantados, principalmente nos   | Expansão da Adesão aos Serviços de Saneamento | A Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que dispõe sobre a Política Nacional de Saneamento, estabelece em seu artigo 23 que a entidade reguladora editará normas  | I-AE3   | Elaboração de uma Resolução COMPRAM para normatização dos sistemas condominiais de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Maceió. | Curto (2019) | Sem investimento direto   |
|   |   |  | I-AE2   | Estudo de Viabilidade Técnica e econômica de sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário atualmente não operados pela CASAL   | Curto (2018) | Sem investimento direto   |

<sup>18</sup>Todas essas fontes de investimento são melhor detalhadas no Produto 4.2 do Plano Municipal de Saneamento.



| Diagnóstico                                      | Subprograma | Fundamentação   | Código* | Ações  | Prazo  | Investimento   |
|--|-------------|---|---------|--|--|--|
| domicílios da parcela mais humilde da população. |             | relativas às dimensões técnicas, econômica e social da prestação do serviço, o que abrange a política de subsídios tarifários e não tarifários. Além disso, em seu artigo 30, a referida lei estabelece que a estrutura de remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico podem levar em consideração a capacidade de pagamento do consumidor. | I-E3    | Subsídio das ligações de esgoto para domicílios com moradores de baixa renda | 8 campanhas a ocorrer nos anos: 2017 a 2019, 2020, 2021, 2024, 2028, 2032, 2033 e 2036 | R\$ 40.648.988,98 (dividido em 8 campanhas) – Recursos Próprios para o Sistema Existente; Recursos de Subconcessão patrocinada pela companhia para as campanhas no Tabuleiro e Farol; e Recursos a Definir para as demais áreas. |

Legenda: (\*) o código das ações é formado pela indicação do Programa no qual estão inseridas, neste caso "Programa municipal de fortalecimento institucional - I"; eixo ao qual a ação está relacionada, sendo que no Quadro são apresentadas ações somente relacionadas ao sistema de Esgotamento Sanitário - E; e por fim numeração sequencial. Fonte: elaborado pelos autores.

### 6.2.3. Programa Municipal de Universalização dos Sistemas de Saneamento

Este programa corresponde a temática da promoção da saúde e da qualidade de vida, é aquele que contém todas as ações que correspondem aos tradicionais investimentos em obras, com intervenções físicas relevantes no território, para a conformação das infraestruturas físicas necessárias para suprir o déficit de cobertura pelos serviços e a proteção da população quanto aos riscos epidemiológicos, sanitários e patrimonial.

Por concentrar todas as principais ações estruturais do plano, o Programa Municipal de Universalização dos Sistemas de Saneamento corresponde a aproximadamente 82% dos investimentos previstos em esgotamento sanitário pelo presente Plano Municipal de Saneamento. Esse investimento abrange desde reformas e ampliações do sistema existente, até a elaboração de projetos e a implantação de sistemas totalmente novos.

Este programa, também, é o que possui o maior número de ações a serem implantadas: 41 no total, as quais estão distribuídas em 03 subprogramas.

#### 6.2.3.1. Subprograma de Reforma das Estruturas do Sistema de Esgotamento Sanitário

Embora a maioria das obras de reforma das estruturas existentes do sistema de esgotamento sanitário de Maceió estejam agrupadas no Programa de Melhoria na Gestão e Operação dos Sistemas de Saneamento, existem duas reformas que são consideradas essenciais para o correto funcionamento do sistema de esgotamento implantado, de tal forma que não podem ser consideradas apenas reformas com o intuito de melhorar a operação do sistema; e sim, reformas que devem ser realizadas para garantir que a universalização ao acesso do sistema de esgotamento sanitário seja alcançada.

Na etapa de diagnóstico foram apresentados os problemas estruturais existentes em duas estações elevatórias de esgoto do município, a EEE-Levada e a EEE-Riacho Salgadinho. Essas duas elevatórias juntas são responsáveis pelo transporte de aproximadamente um terço do esgoto sanitário que chega na ETE-Emissário Submarino. Logo, antes de qualquer obra de ampliação desse sistema, é necessário garantir que essas duas elevatórias estejam em condições de operação pelos próximos 20 anos.

#### 6.2.3.2. Subprograma Projetos de Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário

Antes da realização das obras necessárias para universalizar o sistema de esgotamento sanitário, faz-se necessária também uma série de ações como a elaboração de estudos de concepção, projetos básicos e executivos dos sistemas que serão implantados futuramente. Em alguns casos o responsável pelo investimento no projeto, não é o mesmo responsável pelo investimento na execução da obra, daí a necessidade da distinção entre ação de projeto e de implantação.

Para a estimativa dos investimentos dessas ações, foi considerado que os custos com todos os estudos e projetos necessários previamente à implantação das obras correspondem a 12% do valor das respectivas obras de implantação.

#### 6.2.3.3. Subprograma Obras de Esgotamento Sanitário

Subprograma que agrupa todas as obras necessárias para a universalização do sistema, desde ações de ampliação dos sistemas existentes, até ações de implantação de sistemas inteiramente novos. Como essas ações são aquelas que mais necessitam de recursos, de tempo e de investimentos para serem concretizadas, elas foram distribuídas da maneira mais uniforme possível ao longo dos 20 anos do horizonte de planejamento.

A ordem de implantação dos sistemas foi estabelecida da seguinte maneira: primeiro se deu preferência a implantação dos sistemas que já possuem seus projetos básicos e executivos finalizados; após isso, os sistemas sem projetos foram organizados em ordem decrescente com base em uma estimativa de população atendida por real investido. Ou seja, em ordem dos projetos que atendem mais habitantes com menor investimentos alocados.

Quadro 40. Indicação dos subprogramas inclusos ao "Prog ações, prazos de execução e investimentos.

| Diagnóstico   | Subprograma  | Fundamentação  | Código* | Ações  | Prazo        | Investimento                         |
|---|--|--|---------|--|--------------|--------------------------------------|
| Duas elevatórias essenciais para o funcionamento do sistema do Emissário Submarino apresentam problemas estruturais: A EEE-Levada e a EEE-Riacho Salgadinho | Reforma das Estruturas do Sistema de Esgotamento Sanitário | Apesar de ações de reformas estruturais no sistema normalmente estarem associadas com programas de melhorias operacionais, as ações de reformas estruturais das EEEs Levada e Riacho Salgadinho são consideradas essenciais para a garantia de universalização do sistema de esgotamento sanitário de Maceió, uma vez que as duas juntas são responsáveis pelo transporte de 1/3 do esgoto que chega, atualmente, na ETE Emissário Submarino | U-E2    | Reforma estrutural da EEE-Levada   | Curto (2017) | R\$ 300.000,00 – Recursos Próprios   |
|   |  |  | U-E6    | Reforma estrutural da EEE-Riacho Salgadinho  | Curto (2017) | R\$ 46.851,48 – Recursos Próprios    |
| Atualmente, somente cerca de 18% da população de Maceió possui acesso a um sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário                               | Projetos de ampliação do sistema de esgotamento sanitário  | Principal objetivo do Plano Municipal de Saneamento: a universalização dos sistemas de saneamento só será possível com as tradicionais ações de realização de obras com grandes intervenções físicas no território do município e que demandam grandes investimentos   | U-E7    | Elaboração do Projeto BID - Trecho 1 (ampliação baixa Maceió)  | Curto (2017) | R\$ 2.280.000,00 – Recursos Externos |
|   |  |  | U-E8    | Elaboração do Projeto CAF - Trecho Canaã   | Curto (2017) | R\$ 46.851,48 – Recursos Externos    |
|   |  |  | U-E11   | Realocação de Recursos CAF para as áreas em que há sobreposição de projetos de esgotamento sanitário                     | Curto (2018) | Sem Investimento Direto              |
|   |  |  | U-E15   | Elaboração do Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário da Serraria  | Curto (2020) | R\$ 9.609.600,00 – Recursos Próprios |
|   |  |  | U-E16   | Elaboração do Projeto CAF - Trecho Santos Dumont e Cidade Universitária (Recursos a serem realocados dentro da região do | Curto (2020) | R\$ 233.925,12 – Recursos Externos   |

| Diagnóstico | Subprograma | Fundamentação | Código* | Ações  | Prazo               | Investimento                          |
|-------------|-------------|---------------|---------|--|---------------------|---------------------------------------|
|             |             |               |         | Tabuleiro)   |                     |                                       |
|             |             |               | U-E18   | Elaboração do Projeto BID - Trecho 2 (Mundaú)  | Médio (2021)        | R\$ 540.000,00 – Recursos Externos    |
|             |             |               | U-E20   | Elaboração do Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário do Mundaú  | Médio (2022 a 2023) | R\$ 18.600.000,00 – Recursos Próprios |
|             |             |               | U-E22   | Elaboração do Projeto CAF - Trecho Tabuleiro dos Martins (Recursos a serem realocados dentro da região do Tabuleiro) | Médio (2023)        | R\$ 254.570,52 – Recursos Externos    |
|             |             |               | U-E25   | Elaboração do Projeto BID - Trecho 3 (Mundaú)  | Longo (2026)        | R\$ 900.000,00 – Recursos Externos    |
|             |             |               | U-E26   | Elaboração do Projeto CAF - Trecho Santa Lucia (Recursos a ser realocado dentro da região do Tabuleiro)              | Longo (2026)        | R\$ 33.333,48 – Recursos Externos     |
|             |             |               | U-E27   | Elaboração do Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário do Jacintinho  | Longo (2026 a 2027) | R\$ 20.400.000,00 – Recursos Próprios |
|             |             |               | U-E31   | Elaboração do Projeto CAF - Trecho Clima Bom (Recursos a serem realocado dentro da região do Tabuleiro)              | Longo (2028)        | R\$ 198.130,12 – Recursos Externos    |
|             |             |               | U-E33   | Elaboração do Projeto BID - Trecho Pontal da Barra   | Longo (2029)        | R\$ 526.145,45 – Recursos Externos    |
|             |             |               | U-E35   | Elaboração do Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário do Litoral Norte   | Longo (2030)        | R\$ 11.400.000,00 – Recursos Próprios |



| Diagnóstico | Subprograma                    | Fundamentação | Código* | Ações   | Prazo               | Investimento  |
|-------------|--------------------------------|---------------|---------|---|---------------------|---|
|             | Obras de esgotamento sanitário |               | U-E36   | Elaboração do Projeto CAF - Trecho Santa Amélia   | Longo (2030)        | R\$ 98.583,20 - Recursos Externos   |
|             |                                |               | U-E40   | Elaboração do Projeto CAF - Trecho Garça Torta, Riacho Doce e Loteamento Sauacuhy                       | Longo (2033)        | R\$ 164.612,28 - Recursos Externos  |
|             |                                |               | U-E1    | Implantação das Obras de Infraestrutura Urbana no Vale do Reginaldo                                     | Curto (2016 a 2018) | R\$ 54.600.000,00 - Recursos Externos com contrapartida de R\$ 5.400.000,00 pela Prefeitura Municipal |
|             |                                |               | U-E3    | Ampliação do sistema de coleta e transporte de esgotos existente na Bacia da Pajuçara                   | Curto (2016/2017)   | R\$ 56.000.000,00 - Recursos Externos   |
|             |                                |               | U-E4    | Construção da Linha Expressa Praça Lions - Treze de Maio  | Curto (2016/2017)   | R\$ 8.220.995,81 - Recursos Externos  |
|             |                                |               | U-E5    | Serviços Complementares ao esgotamento sanitário da Pajuçara e Interligação da Praça Lions ao Emissário | Curto (2017)        | R\$ 2.128.317,54 - Recursos Externos  |
|             |                                |               | U-E9    | Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário do Farol  | Curto (2017 - 2019) | R\$ 185.093.000,00 - Concessões patrocinadas pela Concessionária                                      |
|             |                                |               | U-E10   | Implantação de Sistema de Coleta e Transporte de Esgotos no bairro Pontal da Barra                      | Curto (2017 - 2018) | R\$ 3.500.000,00 - Recursos Próprios  |
|             |                                |               | U-E12   | Implantação do Projeto BID - Trecho 1 (ampliação baixa Maceió)  | Curto (2018 - 2019) | R\$ 16.720.000,00 - Recursos Externos   |

| Diagnóstico | Subprograma | Fundamentação | Código* | Ações  | Prazo                       | Investimento   |
|-------------|-------------|---------------|---------|--|-----------------------------|--|
|             |             |               | U-E13   | Implantação do Projeto CAF - Trecho Canaã  | Curto (2018 - 2019)         | R\$ 343.577,52 - Recursos Externos                               |
|             |             |               | U-E14   | Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário do Tabuleiro   | Curto (2017 - 2020)         | R\$ 129.752.800,00 - Concessões patrocinadas pela Concessionária |
|             |             |               | U-E17   | Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário da Serraria  | Curto / Médio (2021 - 2023) | R\$ 80.080.000,00 - Recursos a definir                           |
|             |             |               | U-E19   | Implantação do Projeto CAF - Trecho Santos Dumont e Cidade Universitária (Recursos a serem realocados dentro da região do Tabuleiro) | Médio (2021 - 2022)         | R\$ 1.715.450,88 - Recursos Externos                             |
|             |             |               | U-E21   | Implantação do Projeto BID - Trecho 2 (Mundaú)   | Médio (2022 - 2023)         | R\$ 3.960.000,00 - Recursos Externos                             |
|             |             |               | U-E23   | Implantação do Projeto CAF - Trecho Tabuleiro dos Martins (Recursos a serem realocados dentro da região do Tabuleiro)                | Médio / Longo (2024 - 2025) | R\$ 1.866.850,48 - Recursos Externos                             |
|             |             |               | U-E24   | Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário do Mundaú  | Médio / Longo (2024 - 2027) | R\$ 155.000.000,00 - Recursos a definir                          |
|             |             |               | U-E28   | Implantação do Projeto CAF - Trecho Santa Lucia (Recursos a serem realocados dentro da região do Tabuleiro)                          | Longo (2027)                | R\$ 244.445,52 - Recursos Externos                               |
|             |             |               | U-E29   | Implantação do Projeto BID - Trecho 3 (Mundaú)   | Longo (2027 - 2028)         | R\$ 6.600.000,00 - Recursos Externos                             |

| Diagnóstico | Subprograma | Fundamentação | Código* | Ações   | Prazo               | Investimento                            |
|-------------|-------------|---------------|---------|---|---------------------|---|
|             |             |               | U-E30   | transporte de esgotos existente na Baixa Maceió   | Longo (2027 - 2029) | R\$ 30.000.000,00 - Recursos Externos   |
|             |             |               | U-E32   | Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário do Jacintinho   | Longo (2028 - 2031) | R\$ 170.000.000,00 - Recursos a definir |
|             |             |               | U-E34   | Implantação do Projeto CAF - Trecho Clima Bom (Recursos a serem realocados dentro da região do Tabuleiro) | Longo (2029 - 2030) | R\$ 1.456.620,88 - Recursos Externos    |
|             |             |               | U-E37   | Implantação do Projeto BID - Trecho Pontal da Barra   | Longo (2030 - 2031) | R\$ 3.668.400,00 - Recursos Externos    |
|             |             |               | U-E38   | Implantação do Projeto CAF - Trecho Santa Amélia  | Longo (2031 - 2032) | R\$ 722.576,80 - Recursos Externos      |
|             |             |               | U-E39   | Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário do Litoral Norte  | Longo (2031 - 2033) | R\$ 95.000.000,00 - Recursos a Definir  |
|             |             |               | U-E41   | Implantação do Projeto CAF - Trecho Garça Torta, Riacho Doce e Loteamento Sauacuhy                        | Longo (2034 - 2035) | R\$ 1.207.156,72 - Recursos Externos    |

Legenda: (\*) o código das ações é formado pela indicação do Programa no qual estão inseridas, neste caso "Programa municipal de universalização dos sistemas de saneamento - U", eixo ao qual a ação está relacionada, sendo que no Quadro são apresentadas ações somente relacionadas ao sistema de Esgotamento Sanitário - E; e por fim numeração sequencial. Fonte: elaborado pelos autores.

#### 6.2.4. Programa Municipal de Recuperação da Qualidade Ambiental

O município de Maceió possui um dos mais belos conjuntos de praias urbanas do Brasil. Porém, infelizmente, devido à ausência de sistemas de esgotamento sanitário na maior parte da zona urbana do município, a balneabilidade dessas praias se encontra bastante deteriorada. Conforme apresentado no Volume 2.5 do PMSB, as principais praias urbanas de Maceió foram consideradas próprias para banho, em média, em somente 23% das análises de balneabilidade realizadas nos últimos 12 meses.

Diante disso, o Plano Municipal de Saneamento deve prever investimentos não só visando a saúde pública do município, mas também a questão da qualidade ambiental da cidade, uma vez que essa está intimamente atrelada à principal fonte de arrecadação do município: o turismo.

No que diz respeito ao eixo esgotamento sanitário, foram definidas 04 ações que atendem a temática da sustentabilidade ambiental, as quais foram divididas em dois subprogramas.

##### 6.2.4.1. Subprograma Aumento da Eficiência dos Sistemas

Embora já exista sistema de coleta e tratamento de esgoto implantado em grande parte da orla do município de Maceió, o nível de poluição por esgotamento sanitário nas praias urbanas do município possui níveis alarmantes, conforme levantamento das "línguas sujas" apresentado no Volume 2.5 do PMSB. Motivo pelo qual são necessárias algumas ações que aumentem a eficiência deste sistema implantado.

Além disso, o sistema da ETE-Emissário Submarino, atualmente implantado, é composto apenas por tratamento preliminar antes da disposição oceânica, correspondendo ao nível de tratamento mínimo exigido para municípios acima de 150.000 habitantes, recomendado pelas Nações Unidas. Apesar desse sistema não representar riscos à saúde pública de Maceió, um sistema com um nível maior de tratamento antes da disposição oceânica causaria um impacto muito menor sobre a fauna e a flora marítima, aumentando a qualidade ambiental da região da orla, o que faria esse investimento retornar na forma de uma maior arrecadação com o turismo local.

##### 6.2.4.2. Subprograma de Monitoramento da Qualidade Ambiental





Além de melhorias necessárias no sistema de tratamento, o município de Maceió carece também de um sistema de monitoramento que meça a real eficiência do tratamento realizado pela ETE-Emissário Submarino, e de um sistema de fiscalização das ligações cruzadas de esgoto com a rede de drenagem urbana, problema esse que é o principal responsável pela ocorrência das "línguas sujas" que tanto degradam a qualidade das praias urbanas de Maceió.

Quadro 41. Indicação dos subprogramas incluídos ao "Programa Municipal de Recuperação da Qualidade Ambiental", suas ações, prazos de execução e investimentos.

| Diagnóstico  | Subprograma                          | Fundamentação   | Código* | Ações  | Prazo                       | Investimento   |
|--|--------------------------------------|---|---------|--|-----------------------------|--|
| Existência de elevados níveis de poluição por esgoto sanitário em locais onde já existe sistema de coleta e tratamento implantado. A ETE Emissário Submarino operando com o nível mínimo de tratamento pré disposição oceânica indicado por estudo das Nações Unidas.                          | Aumento da Eficiência dos Sistemas   | A Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que dispõe sobre a Política Nacional de Saneamento, estabelece em seu artigo 2 que os serviços de esgotamento sanitário devem ser realizados de forma adequada não só à saúde pública, como também à proteção do meio ambiente. Além disso, o guia de saneamento produzido pela UNEP recomenda que em cidades com população equivalente (p.e.) maior que 150.000 habitantes seja utilizado um sistema que contenha tratamento preliminar, primário e secundário anteriormente à disposição oceânica. | Q-E1    | Substituição de redes coletoras de esgoto danificadas nas bacias Sudeste e Vale do Reginado      | Curto (2017 - 2019)         | R\$ 21.034.218,31 – Recursos Próprios  |
|  |                                      |   | Q-E3    | Recuperação e Manutenção de 109 km de rede coletora da Baía Maceió-Sul                           | Curto (2018)                | R\$ 1.475.243,19 – Recursos Próprios   |
|  |                                      |   | Q-E4    | Implantação da Nova ETE-Emissário Submarino  | Médio / Longo (2024 a 2027) | R\$ 97.482.689,90 – Recursos a definir   |
| O único sistema de monitoramento de qualidade ambiental que existe atualmente em Maceió voltado para os recursos hídricos é o monitoramento da qualidade das suas praias realizado pelo IMAVAL. Não existe um monitoramento específico da eficiência de tratamento da ETE-Emissário Submarino. | Monitoramento da Qualidade Ambiental | A Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que dispõe sobre a Política Nacional de Saneamento, estabelece em seu artigo 2 que os serviços de esgotamento sanitário devem ser realizados de forma adequada não só à saúde pública, como também à proteção do meio ambiente. Além disso, em seu artigo 23 esta estabelece que a entidade reguladora editará normas relativas à avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados.   | Q-ED1   | Fiscalização das ligações cruzadas entre esgotamento sanitário e rede de drenagem pluvial        | Médio / Longo (2021 a 2036) | R\$ 2.737.150,00<br>(R\$ 171.875,00 ao ano) – Recursos Próprios.<br><br>O restante dos recursos, que correspondem a Prefeitura Municipal, estão apresentados no relatório de Drenagem Urbana (Recursos parafinanciados entre os eixos esgotamento sanitário e drenagem urbana) |
|  |                                      |   | Q-E2    | Implantação de um Plano de Monitoramento Ambiental da Área sob Influência do Emissário Submarino | Curto e Longo (2017 - 2036) | R\$ 9.340.530,00<br>(R\$ 467.026,50 ao ano) – Recursos Próprios  |

Legenda: (\*) o código das ações é formado pela indicação do Programa no qual estão inseridas, neste caso "Programa municipal de recuperação da qualidade ambiental - Q"; eixo ao qual a ação está relacionada, sendo que no Quadro são apresentadas ações somente relacionadas ao sistema de Esgotamento Sanitário - E; e por fim numeração sequencial.

Fonte: elaborado pelos autores

### 6.2.5. Programa Municipal da Melhoria da Gestão e Operação de Sistemas de Saneamento

Esse programa contempla a temática da melhoria do gerenciamento e da prestação dos serviços, contendo ações que promovam o aumento da margem de retorno dos investimentos da companhia, de forma a garantir com um nível maior de confiabilidade a viabilidade econômica das ações propostas pelo presente Plano Municipal de Saneamento. Sendo assim, o próprio Plano apresenta uma série de ações que visam aumentar a eficiência nos gastos com operação e gestão de cada um dos sistemas de saneamento do município, ações essas que estão agrupadas neste programa.

No que diz respeito ao eixo esgotamento sanitário, são dois subprogramas: um voltado para a redução dos custos operacionais do sistema através de práticas de manutenção das estruturas, substituindo práticas corretivas, que são mais onerosas; e outro programa voltado para a questão gerencial, com enfoque principal na reestruturação tarifária dos serviços de esgotamento sanitário.

#### 6.2.5.1. Subprograma de Melhoria Operacional

Um dos principais problemas levantados durante a etapa de diagnóstico foi a ausência de investimentos em manutenção das estruturas do sistema de esgotamento sanitário por parte da companhia concessionária dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Fato esse que contribuiu para que fossem necessárias 12 ações de reformas e recuperação em estruturas do sistema de esgotamento sanitário e instalação de equipamentos em falta nas estruturas do sistema de esgotamento sanitário. Ou seja, 19% das ações de esgotamento sanitário do plano de saneamento são para reparar danos causados pela falta de manutenção e/ou segurança operacional do sistema de esgotamento sanitário.

#### 6.2.5.2. Subprograma de Melhoria da Gestão do Sistema

Segundo dados do último censo do IBGE (2010), 66% da população de Maceió é composta por habitantes situados nas faixas de renda D e E, que são as faixas correspondentes à população com renda per capita de até 1 salários mínimos. Já quando considerado somente a classe E, aqueles com rendimento de até ½ salário mínimo, a porcentagem equivalente à população de Maceió é de 40%. Levando em consideração o sistema tarifário da CASAL que permite uma cobrança mínima de R\$

44,98 para os serviços de água e esgoto (considerando que a tarifa mínima de água é R\$ 34,60 e a cobrança de esgoto mínima é de 30% sobre esse valor), chega-se à conclusão de que as despesas com água e esgoto representam 1/10 do rendimento de 40% da população de Maceió.

Com o objetivo de reverter as dificuldades descritas acima e garantir a viabilidade econômica do sistema de esgotamento sanitário, o Subprograma de Melhoria na Gestão do Sistema propõe que seja estudada a possibilidade de reforma no sistema tarifário dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Maceió.

Quadro 42. Indicação dos subprogramas incluídos ao "Programa Municipal da Melhoria da Gestão e Operação do Sistema de Esgotamento Sanitário", suas ações, prazos de execução e investimentos.

| Diagnóstico   | Subprograma          | Fundamentação  | Código* | Ações  | Prazo               | Investimento                                |
|---|----------------------|--|---------|--|---------------------|---|
| Investimentos em manutenção das estruturas do sistema de esgotamento sanitário que se encontram em estado de conservação abaixo do ideal. | Melhoria Operacional | A Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que dispõe sobre a Política Nacional de Saneamento, estabelece em seu artigo 23 que a entidade reguladora editará normas relativas aos requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas | G-E1    | Reforma das instalações elétricas da EEE-Santo Eduardo   | Curto (2016-2017)   | R\$ 43.185,15 – Recursos Próprios           |
|   |                      |  | G-E2    | Melhorias Estruturais do Emissário Submarino   | Curto (2016-2017)   | R\$ 3.000.000,00 – Recursos Próprios        |
|   |                      |  | G-E3    | Reforma na EEE-Castelo Branco visando acabar com os problemas de geração de odores na eletricidade                         | Curto (2018)        | R\$ 100.000,00 – Recursos Próprios          |
|   |                      |  | G-E4    | Elaboração do Plano de Manutenção das Estruturas do Sistema de Esgotamento Sanitário                                       | Curto (2017)        | R\$ 299.696,11 – Recursos Próprios          |
|   |                      |  | G-E5    | Recuperação da EEE – José Terêncio Lins  | Curto (2017)        | R\$ 120.000,00 – Recursos Próprios          |
|   |                      |  | G-E6    | Recuperação Coletor Tronco que margema o Riacho Reginado   | Curto (2018 – 2019) | R\$ 7.801.475,66 – Recursos Próprios        |
|   |                      |  | G-E7    | Instalação de GMB reserva na EEE-Santo Eduardo   | Curto (2018)        | R\$ 100.000,00 – Recursos Próprios          |
|   |                      |  | G-E8    | Instalação de GMB reserva na EEE-Castelo Branco  | Curto (2018)        | R\$ 89.000,00 – Recursos Próprios           |
|   |                      |  | G-E9    | Instalação de GMB reserva na EEE-Alfredo Gaspar de Mendonça  | Curto (2017)        | R\$ 172.888,58 – Recursos Próprios          |
|   |                      |  | G-E10   | Recuperação da EEE Rui Palmeira  | Curto (2017)        | R\$ 95.000,00 – Recursos Próprios           |
|   |                      |  | G-E11   | Alocação de um recurso mínimo anual da Companhia em ações de manutenção das estruturas do Sistema de Esgotamento Sanitário | 2019 - 2036         | R\$ 2.500.000,00 ao ano – Recursos Próprios |

| Diagnóstico   | Subprograma                   | Fundamentação  | Código* | Ações  | Prazo               | Investimento   |
|---|-------------------------------|--|---------|--|---------------------|--|
| Estrutura tarifária cobrada pela prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário bastante alta frente a grande parcela da população do município com baixo poder aquisitivo. Índice de inadimplência acima da média brasileira. | Melhoria da Gestão do Sistema | A Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que dispõe sobre a Política Nacional de Saneamento, estabelece em seu artigo 23 que a entidade reguladora editará normas relativas ao regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão; além de normas relativas aos subsídios tarifários e não tarifários. A referida lei, em seu artigo 29, também estabelece que poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços. E por fim, o artigo 31 da lei supracitada, determina que a origem dos recursos para os subsídios tarifários deve integrar a estrutura tarifária da prestação do serviço. | G-AE1   | Recadastros comercial georeferenciado  | Curto (2017 a 2018) | Investimento previsto pelo Programa de Abastecimento de Água |
|   |                               |  | G-AE2   | Estudo de Viabilidade da cobrança de consumo mínimo na tarifa de água e esgoto                           | Curto (2018)        | Sem Investimento Direto                                      |
|   |                               |  | G-EA3   | Estudo de Viabilidade de Implantação de Tarifação por blocos na cobrança pelos serviços de Água e Esgoto | Longo (2026)        | Sem Investimento Direto                                      |

Legenda: (\*) o código das ações é formado pela indicação do Programa no qual estão inseridas, neste caso "Programa municipal da Melhoria da Gestão e Operação dos sistemas de Saneamento - G"; eixo ao qual a ação está relacionada, sendo que no Quadro são apresentadas ações somente relacionadas ao sistema de Esgotamento Sanitário - E; e por fim numeração sequencial.

Fonte: elaborado pelos autores.

### 6.2.6. Cronograma de Aplicação dos Investimentos em Esgotamento Sanitário

No quadro a seguir é apresentado o cronograma físico financeiro de todas as ações previstas pelo Plano Municipal de Saneamento para o Sistema de Esgotamento Sanitário de Maceió. Todas as ações aqui apresentadas são descritas pormenorizadamente no Volume 4.2 do PMSB. O cronograma é subdividido em seus 5 Programas e a unidade expressa nele é R\$ x 1.000.



Quadro 43. Cronograma Físico-Financeiro do total de ações previstas para o eixo Esgotamento Sanitário no PMSB de Maceió

| Ações   | 2016      | 2017       | 2018       | 2019       | 2020      | 2021      | 2022      | 2023      | 2024      | 2025      | 2026      | 2027      | 2028      | 2029      | 2030      | 2031      | 2032      | 2033      | 2034     | 2035     | 2036     |
|---|-----------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| <b>Programa de Formação Continuada em Educação Ambiental</b>  |           |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| F-AEDR1   |           | X          | X          | X          | X         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| F-E1  |           |            |            | 70,09      | 70,09     | 70,09     | 70,09     | 70,09     | 70,09     | 70,09     | 70,09     | 70,09     | 70,09     | 70,09     | 70,09     | 70,09     | 70,09     | 70,09     | 70,09    | 70,09    | 70,09    |
| F-E2  |           |            |            | 473,90     | 473,90    | 473,90    | 473,90    | 473,90    | 473,90    | 473,90    | 473,90    | 473,90    | 473,90    | 473,90    | 473,90    | 473,90    | 473,90    | 473,90    | 473,90   | 473,90   | 473,90   |
| <b>Programa de Fortalecimento Institucional</b>               |           |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| I-AE1   |           | X          |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| I-AEDR1   |           | X          |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| I-E1  |           | X          |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| I-AE2   |           |            | X          |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| I-E2  |           |            | X          |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| I-AE3   |           |            |            | X          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| I-E3  |           | 1.317,87   | 1.317,87   | 4.134,16   | 1.778,65  | 12.196,47 | 1.016,37  |           | 6.098,24  |           |           |           |           |           |           |           | 5.335,96  | 5420,65   |          |          | 1.016,37 |
| <b>Programa de Universalização dos Sistemas de Saneamento</b> |           |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| U-E1  | 20.000,00 | 20.000,00  | 20.000,00  |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| U-E2  |           | 300,00     |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| U-E3  | 38.296,10 | 17.703,90  |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| U-E4  | 7.110,01  | 1.110,99   |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| U-E5  |           | 2.128,32   |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| U-E6  |           | 45,68      |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| U-E7  |           | 2.280,00   |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| U-E8  |           | 46,85      |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| U-E9  | 40.000,00 | 60.000,00  | 60.000,00  | 85.092,99  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| U-E10   | 1.750,00  | 1.750,00   |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| U-E11   |           | X          |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| U-E12   |           |            | 8.360,00   | 8.360,00   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| U-E13   |           |            | 171,79     | 171,79     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| U-E14   | 32.438,20 | 32.438,20  | 32.438,20  | 32.438,20  | 32.438,20 |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| U-E15   |           |            |            |            | 9.609,60  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| U-E16   |           |            |            |            | 233,93    |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| U-E17   |           |            |            |            | 26.693,33 | 26.693,33 | 26.693,33 | 26.693,33 |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| U-E18   |           |            |            |            | 540,00    |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| U-E19   |           |            |            |            | 857,73    | 857,73    |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| U-E20   |           |            |            |            |           | 9.300,00  | 9.300,00  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| U-E21   |           |            |            |            |           | 1.980,00  | 1.980,00  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| <b>Programa de Recuperação da Qualidade Ambiental</b>         |           |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| Q-E22   |           |            |            |            |           |           |           | 254,57    |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| Q-E23   |           |            |            |            |           |           |           |           | 933,43    | 933,43    |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| Q-E24   |           |            |            |            |           |           |           |           | 38.750,00 | 38.750,00 |           | 38.750,00 |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| Q-E25   |           |            |            |            |           |           |           |           |           |           | 900,00    |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| Q-E26   |           |            |            |            |           |           |           |           |           |           | 33,33     |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| Q-E27   |           |            |            |            |           |           |           |           |           |           | 10.200,00 | 10.200,00 |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| Q-E28   |           |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           | 244,45    |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| Q-E29   |           |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           | 3.300,00  | 3.300,00  |           |           |           |           |           |          |          |          |
| Q-E30   |           |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           | 18.666,67 | 18.666,67 | 18.666,67 |           |           |           |           |          |          |          |
| Q-E31   |           |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           | 198,63    |           |           |           |           |           |          |          |          |
| Q-E32   |           |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           | 42.500,00 | 42.500,00 | 42.500,00 |           |           |           |          |          |          |
| Q-E33   |           |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           | 526,15    |           |           |           |           |          |          |          |
| Q-E34   |           |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           | 728,31    | 728,31    |           |           |           |          |          |          |
| Q-E35   |           |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | 11.400,00 |           |           |           |          |          |          |
| Q-E36   |           |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | 98,53     |           |           |           |          |          |          |
| Q-E37   |           |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | 1.929,20  | 1.929,20  |           |           |          |          |          |
| Q-E38   |           |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | 361,29    | 361,29    |           |          |          |          |
| Q-E39   |           |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | 31.666,67 | 31.666,67 | 31.666,67 |          |          |          |
| Q-E40   |           |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | 164,61    |          |          |          |
| Q-E41   |           |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | 603,58   | 603,58   |          |
| <b>Programa de Melhoria na Gestão e Operação dos Sistemas</b> |           |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| G-E1  |           | 43,19      |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| G-E2  | 1.324,09  | 1.675,91   |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| G-E3  |           |            | 100,00     |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| G-E4  |           | 299,70     |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| G-E5  |           | 120,00     |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| G-E6  |           | 1.950,37   | 1.950,37   | 3.900,74   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| G-E7  |           |            | 100,00     |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| G-E8  |           |            | 89,00      |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| G-E9  |           | 172,89     |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| G-E10   |           | 95,00      |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| G-E11   |           |            |            |            | 2.500,00  | 2.500,00  | 2.500,00  | 2.500,00  | 2.500,00  | 2.500,00  | 2.500,00  | 2.500,00  | 2.500,00  | 2.500,00  | 2.500,00  | 2.500,00  | 2.500,00  | 2.500,00  | 2.500,00 | 2.500,00 | 2.500,00 |
| G-AE1   |           | X          | X          |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| G-AE2   |           |            | X          |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| G-AE3   |           |            |            |            |           |           |           |           |           |           | X         |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| <b>TOTAL</b>  |           |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |
| Total Anual   | 66.730,20 | 131.935,61 | 135.423,95 | 140.948,92 | 47.571,39 | 43.969,61 | 43.529,51 | 41.909,98 | 73.834,41 | 67.736,18 | 77.936,09 | 99.213,87 | 69.363,75 | 66.103,20 | 60.338,12 | 80.139,24 | 41.045,99 | 40.934,01 | 4.285,66 | 4.285,66 | 4.698,45 |

Observações:

Cronograma apresentado na unidade R\$ x 1.000

Ações que não possuem investimento previsto são apresentadas com um "X" no ano de implantação.



Nos itens a seguir são apresentados os cronogramas físico-financeiros discriminados conforme a responsabilidade de investimento.

6.2.6.1. Cronograma Físico-Financeiro das ações com investimento de Recursos Próprios

Durante a elaboração do diagnóstico do Plano Municipal de Saneamento Básico de Maceió foi realizada a avaliação dos indicadores econômicos e financeiros no contexto dos serviços prestados em Maceió. A partir dessa análise concluiu-se que o sistema de Maceió suporta investimentos anuais da ordem de R\$ 16 milhões a partir de recursos oriundos do próprio sistema, através da cobrança de tarifa de esgoto.

Com base nessa conclusão, as ações do Plano de Saneamento selecionadas para serem implantadas com recursos próprios foram especializadas de tal maneira que, sempre que possível, o total de investimento anual não ultrapassasse o teto dos R\$ 16 milhões anuais.

Quadro 44. Cronograma Físico-Financeiro das ações previstas para serem implementadas com recursos próprios no eixo Esgotamento Sanitário do PMSB de Maceió

| Ações       | 2016     | 2017      | 2018      | 2019      | 2020      | 2021     | 2022      | 2023      | 2024     | 2025     | 2026      | 2027      | 2028     | 2029     | 2030      | 2031      | 2032     | 2033     | 2034     | 2035     | 2036     |
|-------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| F-E1        |          |           |           | 70,09     | 70,09     | 70,09    | 70,09     | 70,09     | 70,09    | 70,09    | 70,09     | 70,09     | 70,09    | 70,09    | 70,09     | 70,09     | 70,09    | 70,09    | 70,09    | 70,09    | 70,09    |
| F-E2        |          |           |           | 473,90    | 473,90    | 473,90   | 473,90    | 473,90    | 473,90   | 473,90   | 473,90    | 473,90    | 473,90   | 473,90   | 473,90    | 473,90    | 473,90   | 473,90   | 473,90   | 473,90   | 473,90   |
| I-E3        |          | 1.317,87  | 1.317,87  | 4.134,16  | 1.778,65  |          |           |           |          |          |           |           |          |          |           |           | 5.335,96 |          |          |          |          |
| U-E2        |          | 300,00    |           |           |           |          |           |           |          |          |           |           |          |          |           |           |          |          |          |          |          |
| U-E6        |          | 45,68     |           |           |           |          |           |           |          |          |           |           |          |          |           |           |          |          |          |          |          |
| U-E10       |          | 1.750,00  | 1.750,00  |           |           |          |           |           |          |          |           |           |          |          |           |           |          |          |          |          |          |
| U-E15       |          |           |           | 9.609,60  |           |          |           |           |          |          |           |           |          |          |           |           |          |          |          |          |          |
| U-E20       |          |           |           |           |           |          | 9.300,00  | 9.300,00  |          |          |           |           |          |          |           |           |          |          |          |          |          |
| U-E27       |          |           |           |           |           |          |           |           |          |          | 10.200,00 | 10.200,00 |          |          |           |           |          |          |          |          |          |
| U-E35       |          |           |           |           |           |          |           |           |          |          |           |           |          |          |           | 11.400,00 |          |          |          |          |          |
| Q-E1        |          | 7.989,73  | 7.204,45  | 5.840,04  |           |          |           |           |          |          |           |           |          |          |           |           |          |          |          |          |          |
| Q-E2        |          | 467,03    | 467,03    | 467,03    | 467,03    | 467,03   | 467,03    | 467,03    | 467,03   | 467,03   | 467,03    | 467,03    | 467,03   | 467,03   | 467,03    | 467,03    | 467,03   | 467,03   | 467,03   | 467,03   | 467,03   |
| Q-E3        |          |           | 1.475,24  |           |           |          |           |           |          |          |           |           |          |          |           |           |          |          |          |          |          |
| Q-ED1       |          |           |           |           |           | 171,07   | 171,07    | 171,07    | 171,07   | 171,07   | 171,07    | 171,07    | 171,07   | 171,07   | 171,07    | 171,07    | 171,07   | 171,07   | 171,07   | 171,07   | 171,07   |
| G-E1        |          | 43,19     |           |           |           |          |           |           |          |          |           |           |          |          |           |           |          |          |          |          |          |
| G-E2        | 1.324,09 | 1.675,91  |           |           |           |          |           |           |          |          |           |           |          |          |           |           |          |          |          |          |          |
| G-E3        |          |           | 100,00    |           |           |          |           |           |          |          |           |           |          |          |           |           |          |          |          |          |          |
| G-E4        |          | 299,70    |           |           |           |          |           |           |          |          |           |           |          |          |           |           |          |          |          |          |          |
| G-E5        |          | 120,00    |           |           |           |          |           |           |          |          |           |           |          |          |           |           |          |          |          |          |          |
| G-E6        |          | 1.950,37  | 1.950,37  | 3.900,74  |           |          |           |           |          |          |           |           |          |          |           |           |          |          |          |          |          |
| G-E7        |          |           | 100,00    |           |           |          |           |           |          |          |           |           |          |          |           |           |          |          |          |          |          |
| G-E8        |          |           | 89,00     |           |           |          |           |           |          |          |           |           |          |          |           |           |          |          |          |          |          |
| G-E9        |          | 172,89    |           |           |           |          |           |           |          |          |           |           |          |          |           |           |          |          |          |          |          |
| G-E10       |          | 95,00     |           |           |           |          |           |           |          |          |           |           |          |          |           |           |          |          |          |          |          |
| G-E11       |          |           |           | 2.500,00  | 2.500,00  | 2.500,00 | 2.500,00  | 2.500,00  | 2.500,00 | 2.500,00 | 2.500,00  | 2.500,00  | 2.500,00 | 2.500,00 | 2.500,00  | 2.500,00  | 2.500,00 | 2.500,00 | 2.500,00 | 2.500,00 | 2.500,00 |
| G-AE1       |          | X         | X         |           |           |          |           |           |          |          |           |           |          |          |           |           |          |          |          |          |          |
| G-AE2       |          |           | X         |           |           |          |           |           |          |          |           |           |          |          |           |           |          |          |          |          |          |
| G-AE3       |          |           |           |           |           |          |           |           |          |          | X         |           |          |          |           |           |          |          |          |          |          |
| TOTAL       |          |           |           |           |           |          |           |           |          |          |           |           |          |          |           |           |          |          |          |          |          |
| Total Anual | 1.324,09 | 16.227,36 | 14.453,96 | 14.885,94 | 14.899,26 | 3.682,08 | 12.982,08 | 12.982,08 | 3.682,08 | 3.682,08 | 13.882,08 | 13.882,08 | 3.682,08 | 3.682,08 | 15.082,08 | 3.682,08  | 9.018,04 | 3.682,08 | 3.682,08 | 3.682,08 | 3.682,08 |

Observações:

Cronograma apresentado na unidade R\$ x 1.000

Ações que não possuem investimento previsto são apresentadas com um "X" no ano de implantação.

6.2.6.2. Cronograma Físico-Financeiro das Ações com Investimento de Concessões Patrocinadas pela Concessionária

Já para a implementação das ações que necessitam muito mais recursos do que os R\$ 16 milhões anuais oriundos da cobrança das tarifas de esgoto, uma das alternativas de investimento elaboradas no passado, foi a implantação de Concessões Patrocinadas pela concessionária. Essas Concessões foram estabelecidas em um período anterior à elaboração do Presente Plano de Saneamento, e não serão mais implantadas no futuro.

Dessa forma as ações com investimento de Concessões ficam restritas à implantação da PPP do Tabuleiro e a Locação de Ativos do Farol, além do investimento referente às campanhas de subsídio nas ligações de esgoto das respectivas áreas de planejamento.

O quadro a seguir apresenta o cronograma físico-financeiro dessas ações.



Quadro 45. Cronograma Físico-Financeiro das ações previstas para serem implementadas através de Concessões Patrocinadas Pela Concessionária no Eixo Esgo

| Ações | 2016 | 2017      | 2018      | 2019       | 2020      | 2021      | 2022     | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 |
|-------|------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| U-E9  |      | 40.000,00 | 60.000,00 | 85.092,99  |           |           |          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| U-E14 |      | 32.438,20 | 32.438,20 | 32.438,20  | 32.438,20 |           |          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| IE1   |      |           |           |            |           | 12.196,47 | 1.016,37 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| TOTAL |      |           |           |            |           |           |          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|       | 0,00 | 72.438,20 | 92.438,20 | 117.531,19 | 32.438,20 | 12.196,47 | 1.016,37 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Observações:

Cronograma apresentado na unidade R\$ x 1.000

Ações que não possuem investimento previsto são apresentadas com um "X" no ano de implantação.

6.2.6.3. Cronograma Físico-Financeiro das ações com RecursosExternos

Outra solução para implantar ações com investimentos de grande monta é a captação de recursos externos, seja ela em órgãos Estaduais como a SEINFRA/AL, por exemplo; em órgãos Federais, como o Ministério das Cidades; ou ainda em órgãos internacionais, como o município de Maceió já vem fazendo através dos projetos de captação de recursos no Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID – e na Corporação Andina de Fomento – CAF.

O quadro a seguir apresenta o cronograma físico-financeiro das ações previstas para serem implantadas a partir de recursos externos.

Quadro 46. Cronograma Físico-Financeiro das ações previstas para serem implementadas com recursos externos no eixo Esgotamento Sanitário do PMSB de Maceió.

| Ações       | 2016      | 2017      | 2018      | 2019     | 2020   | 2021     | 2022     | 2023     | 2024   | 2025   | 2026   | 2027      | 2028      | 2029      | 2030     | 2031     | 2032   | 2033   | 2034   | 2035   | 2036   |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|--------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| U-E1        | 20.000,00 | 20.000,00 | 20.000,00 |          |        |          |          |          |        |        |        |           |           |           |          |          |        |        |        |        |        |
| U-E3        | 38.296,10 | 17.703,90 |           |          |        |          |          |          |        |        |        |           |           |           |          |          |        |        |        |        |        |
| U-E4        | 7.110,01  | 1.110,99  |           |          |        |          |          |          |        |        |        |           |           |           |          |          |        |        |        |        |        |
| U-E5        |           | 2.128,32  |           |          |        |          |          |          |        |        |        |           |           |           |          |          |        |        |        |        |        |
| U-E7        |           | 2.280,00  |           |          |        |          |          |          |        |        |        |           |           |           |          |          |        |        |        |        |        |
| U-E8        |           | 46,85     |           |          |        |          |          |          |        |        |        |           |           |           |          |          |        |        |        |        |        |
| U-E12       |           |           | 8.360,00  | 8.360,00 |        |          |          |          |        |        |        |           |           |           |          |          |        |        |        |        |        |
| U-E13       |           |           | 171,79    | 171,79   |        |          |          |          |        |        |        |           |           |           |          |          |        |        |        |        |        |
| U-E16       |           |           |           |          | 233,93 |          |          |          |        |        |        |           |           |           |          |          |        |        |        |        |        |
| U-E18       |           |           |           |          |        | 540,00   |          |          |        |        |        |           |           |           |          |          |        |        |        |        |        |
| U-E19       |           |           |           |          |        | 857,73   | 857,73   |          |        |        |        |           |           |           |          |          |        |        |        |        |        |
| U-E21       |           |           |           |          |        |          | 1.980,00 | 1.980,00 |        |        |        |           |           |           |          |          |        |        |        |        |        |
| U-E22       |           |           |           |          |        |          |          | 254,57   |        |        |        |           |           |           |          |          |        |        |        |        |        |
| U-E23       |           |           |           |          |        |          |          |          | 933,43 | 933,43 |        |           |           |           |          |          |        |        |        |        |        |
| U-E25       |           |           |           |          |        |          |          |          |        |        | 900,00 |           |           |           |          |          |        |        |        |        |        |
| U-E26       |           |           |           |          |        |          |          |          |        |        | 33,33  |           |           |           |          |          |        |        |        |        |        |
| U-E28       |           |           |           |          |        |          |          |          |        |        |        | 244,45    |           |           |          |          |        |        |        |        |        |
| U-E29       |           |           |           |          |        |          |          |          |        |        |        | 3.300,00  | 3.300,00  |           |          |          |        |        |        |        |        |
| U-E30       |           |           |           |          |        |          |          |          |        |        |        | 18.666,67 | 18.666,67 | 18.666,67 |          |          |        |        |        |        |        |
| U-E31       |           |           |           |          |        |          |          |          |        |        |        |           | 196,63    |           |          |          |        |        |        |        |        |
| U-E33       |           |           |           |          |        |          |          |          |        |        |        |           |           |           | 526,15   |          |        |        |        |        |        |
| U-E34       |           |           |           |          |        |          |          |          |        |        |        |           |           |           | 728,31   | 728,31   |        |        |        |        |        |
| U-E36       |           |           |           |          |        |          |          |          |        |        |        |           |           |           | 98,53    |          |        |        |        |        |        |
| U-E37       |           |           |           |          |        |          |          |          |        |        |        |           |           |           | 1.929,20 | 1.929,20 |        |        |        |        |        |
| U-E38       |           |           |           |          |        |          |          |          |        |        |        |           |           |           |          | 361,29   | 361,29 |        |        |        |        |
| U-E40       |           |           |           |          |        |          |          |          |        |        |        |           |           |           |          |          |        | 164,61 |        |        |        |
| U-E41       |           |           |           |          |        |          |          |          |        |        |        |           |           |           |          |          |        |        |        | 603,58 | 603,58 |
| TOTAL       |           |           |           |          |        |          |          |          |        |        |        |           |           |           |          |          |        |        |        |        |        |
| Total Anual | 65.406,11 | 43.270,05 | 28.531,79 | 8.531,79 | 233,93 | 1.397,73 | 2.837,73 | 2.234,57 | 933,43 | 933,43 | 933,33 | 22.211,11 | 22.165,30 | 19.921,12 | 2.756,04 | 2.290,49 | 361,29 | 164,61 | 603,58 | 603,58 | 0,00   |

Observações:

Cronograma apresentado na unidade R\$ x 1.000

Ações que não possuem investimento previsto são apresentadas com um "X" no ano de implantação.

6.2.6.4. Cronograma Físico-Financeiro com ações com a origem dos recursos a definir

Por fim, existe uma série de ações do eixo esgotamento sanitário do Plano Municipal de Saneamento de Maceió que não possui sua origem dos recursos definida. Trata-se da ação de Implantação da Nova ETE Emissário Submarino, além das ações de implantação dos sistemas de esgotamento sanitário da Serraria, Mundaú, Jacintinho e Litoral Norte, juntamente com o investimento referente às campanhas de subsídio nas ligações de esgoto das respectivas áreas de planejamento.

O quadro a seguir apresenta o Cronograma Físico-Financeiro das ações com origem dos recursos a definir no Eixo Esgotamento Sanitário do PMSB Maceió





subprogramas relacionados à recuperação da qualidade ambiental permite a definição de ações para alcançar o objetivo supracitado. No Quadro 51 são apresentados os subprogramas, suas fundamentações, ações previstas e prazo de suas execuções.

e) Programa Municipal da Melhoria na Gestão e Operação dos Sistemas de Saneamento: a gestão e operação de sistemas de saneamento relacionados ao eixo resíduos sólidos envolvem diferentes estruturas, sendo que as cooperativas de catadores exercem uma função de extrema relevância. O Decreto Federal 7.404 (BRASIL, 2010) prevê que "o sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos priorizará a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis constituídas por pessoas físicas de baixa renda." Portanto a criação do Programa é uma ação que poderá contribuir para a valorização do catador como um dos elos da cadeia de reciclagem e, conseqüente, melhoria da sua qualidade de vida impactando-a de forma direta. As informações sobre o programa constam no Quadro 52.

Quadro 48. Indicação dos subprogramas inclusos ao "Programa Municipal de Formação Continuada em Educação Ambiental", suas ações e seus prazos de execução.

| Diagnóstico  | Subprograma  | Fundamentação  | Código* | Ações   | Prazo |
|--|--|--|---------|---|-------|
| Na etapa de diagnóstico foi indicada a falta de ações preventivas e de conscientização sobre o manejo de resíduos sólidos, em especial durante as oficinas realizadas.   | Formação de multiplicadores ambientais em educação formal e não-formal | De acordo com o artigo 2º da Lei 9.795 (BRASIL, 1999) a qual institui a Política Nacional de Educação Ambiental, a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal. A sociedade, como um todo, deve manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais. | F-R1    | Implementação e ampliação de programas continuados de educação ambiental abordando a questão de resíduos sólidos para sensibilização sobre manejo e descarte de resíduos sólidos  | Médio |
|  |  |  | F-R2    | Monitoramento de ações de educação ambiental nas instituições de ensino públicas e privadas realizado pela SLUM em parceria com a Secretaria de Educação (SEMED) e outros órgãos pertinentes.   | Longo |
|  |  |  | F-R3    | Promoção da realização de oficinas de capacitação para professores (educação formal) e agentes de saúde (educação não-formal) para atuarem como multiplicadores de informações sobre o correto manejo de resíduos sólidos através de parcerias entre a SLUM, SEMED e demais órgãos envolvidos | Longo |
|  |  |  | F-R4    | Desenvolvimento ações específicas de saúde e educação sanitária em instituições de ensino públicas e privadas e associações de bairro, entre outras organizações civis  | Longo |
| A carência de campanhas de comunicação em massa sobre o manejo de resíduos sólidos foi outra carência apontada na etapa de diagnóstico.  | Sensibilização da sociedade civil                                      | A Lei 9.795 (1999) classifica como educação ambiental não-formal, dentre outras: a atuação, por intermédio dos meios de comunicação de massa, em espaços públicos, de programas e campanhas educativas, e de informações acerca de temas relacionados ao meio ambiente; a  | F-R5    | Criação de campanhas de promoção do correto manejo de resíduos sólidos com veiculação na mídia impressa, digital e outros meios de comunicação de massa   | Curto |
|  |  |  | F-R6    | Criação de instrumentos de divulgação dos serviços de poda realizados pela Prefeitura Municipal   | Curto |
| Ampla participação da escola, da universidade e de organizações não-governamentais na formulação e execução de programas e atividades vinculadas à educação ambiental não-formal; a participação de empresas públicas e privadas no desenvolvimento de programas de educação ambiental em parceria com a escola, a universidade e as organizações não-governamentais. O manejo adequado de resíduos sólidos é englobado na temática de divulgação da educação ambiental. |  |  | F-R7    | Elaboração de folder ou outro tipo de peça de divulgação sobre horários e dias de coleta convencional e seletiva  | Curto |
|  |  |  | F-R8    | Criação de fóruns de discussão considerando as regiões administrativas  | Longo |
|  |  |  | F-R9    | Implementação de programa de capacitação e educação ambiental sobre temática dos resíduos sólidos junto a representantes do setor comercial   | Curto |
|  |  |  | FR-10   | Criação e implementação de ações educativas de mudanças de hábitos com o objetivo de minimizar a geração de resíduos  | Curto |

Legenda: (\*) o código das ações é formado pela indicação do Programa no qual estão inseridas, neste caso "Programa municipal de formação continuada em educação ambiental - F"; eixo ao qual a ação está relacionada, sendo que no Quadro são apresentadas ações somente sobre Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - R; e por fim numeração sequencial.

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 49. Indicação dos subprogramas inclusos ao "Programa Municipal de Fortalecimento Institucional", suas ações e seus prazos de execução.

| Diagnóstico  | Subprograma | Fundamentação  | Código* | Ações  | Prazo |
|--|-------------|--|---------|--|-------|
| As ações relacionadas à gestão de resíduos sólidos compõem a SLUM. A Superintendência tem corpo técnico reduzido, o que pode impactar na concretização e continuidade de projetos e de ações. Não se evidenciou uma ampla articulação entre diferentes órgãos da Prefeitura Municipal. |             | Uma gestão integrada de resíduos é o caminho que permite a melhoria do manejo dos resíduos sólidos urbanos. Além disso, consolida a oportunidade para a sustentabilidade ambiental, social e econômica dos sistemas de gestão de resíduos sólidos municipais (IBAM, 2007). A visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos, considerando as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnologia e de saúde pública reflete na eficácia e eficiência dos serviços oferecidos pela Prefeitura. | I-R1    | Articulação, promovida pelo Poder Concedente, para a discussão sobre a gestão das diferentes categorias de resíduos com os demais órgãos municipais  | Curto |
|  |             |  | I-R2    | Fortalecimento da gestão da SLUM   | Médio |
|  |             |  | I-R3    | Regulação e fiscalização do contrato de serviços públicos relativos ao tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos do Município de Maceió, pela ARSER, incluindo a recuperação da área degradada do vazadouro de Cruz das Almas | Curto |
|  |             |  | I-R4    | Regulação da prestação de serviços de resíduos sólidos pela ARSER  | Curto |
|  |             |  | I-R5    | Regulação dos demais serviços relacionados à prestação de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos pela Agência Reguladora de Serviços Delegados (ARSER)  | Médio |
|  |             |  | I-R6    | Promoção da Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em tecnologias para o aproveitamento de resíduos agrossilvopastoris, quando viável  | Longo |
|  |             |  | I-R7    | Intensificação das ações de monitoramento e fiscalização quanto à gestão e gerenciamento de resíduos agrossilvopastoris por parte dos órgãos fiscalizadores  | Médio |

| Diagnóstico | Subprograma | Fundamentação | Código* | Ações  | Prazo |
|-------------|-------------|---------------|---------|--|-------|
|             |             |               | I-R9    | Monitoramento da qualidade do serviço prestado em limpeza urbana e análise técnica de indicadores  | Curto |
|             |             |               | I-R10   | Otimização e reestruturação do sistema de fiscalização integrada da gestão de resíduos   | Curto |
|             |             |               | I-R11   | Pactuação de termos de parcerias/convênios entre o município e instituições da sociedade civil organizada para implantação das políticas e ações de gestão de resíduos sólidos | Longo |
|             |             |               | I-R12   | Capacitação contínua do corpo técnico municipal em temas relacionados à gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos   | Médio |
|             |             |               | I-R13   | Criação e implantação de Conselho Municipal de Saneamento e demais mecanismos que assegurem a participação da sociedade na gestão participativa de resíduos sólidos            | Curto |
|             |             |               | I-R14   | Elaboração e revisão dos instrumentos normativos municipais relacionados à gestão e ao gerenciamento de resíduos sólidos urbanos   | Médio |

Legenda: (\*) o código das ações é formado pela indicação do Programa no qual estão inseridas, neste caso "Programa municipal de fortalecimento institucional - I"; eixo ao qual a ação está relacionada, sendo que no Quadro são apresentadas ações somente sobre Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - R; e por fim numeração sequencial.

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 50. Indicação dos subprogramas inclusos ao "Programa Municipal Universalização dos Sistemas de Saneamento", suas ações e seus prazos de execução.

| Diagnóstico  | Subprograma                            | Fundamentação  | Código* | Ações   | Prazo |
|--|--|--|---------|---|-------|
| No Diagnóstico foi verificada a existência de diversos locais de disposição irregular de resíduos. Outra problemática quanto ao manejo de resíduos é a dificuldade de coleta em alguns pontos do Município, onde a coleta é de difícil acesso. No que tange a limpeza urbana de Maceió, foram verificados diversos locais de disposição inadequada, agora a região central que não apresenta este problema de forma tão efetiva. Ainda, verificou-se a insuficiência do número de lixeiras no Município. | Universalização da coleta convencional | Conforme a Lei Federal nº 11.445/2007, o manejo de resíduos sólidos urbanos é composto, entre outros, pela coleta, transporte e transporte dos resíduos. Segundo esta mesma Lei, o manejo de resíduos sólidos compreende: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final dos resíduos. Estes serviços colaboram para o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos, o que contribui tanto para a preservação ambiental, da saúde da população, quanto financeiramente aos municípios e população. A melhoria dos serviços de coleta permite reduzir a quantidade de resíduos dispostos de maneira incorreta, evitando a geração de valores, a contaminação do solo e dos recursos hídricos. Ainda, conforme consta na Lei Federal nº 12.305/2010, o titular dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos é responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços. | U-R1    | Realização de estudos de composição gravimétrica de resíduos sólidos urbanos a cada 4 anos                                | Curto |
|  |  |  | U-R2    | Realização de inventário da geração de resíduos por critérios de tratabilidade  | Curto |
|  |  |  | U-R3    | Aumento da abrangência da coleta domiciliar na área urbana  | Curto |
|  |  |  | U-R4    | Implantação de coleta contorneizada de resíduos sólidos condicionada à elaboração de estudo de viabilidade técnica prévia | Curto |
|  |  |  | U-R5    | Ampliação do programa Varre Grotta  | Longo |
| A coleta seletiva no município abrange apenas 10% da população. Também, verificou-se que a infraestrutura para o sistema de coleta seletiva precisa ser modernizada e  | Ampliação da Coleta Seletiva           | O sistema de coleta seletiva é um dos instrumentos da Lei Federal n. 12.305/2010. A implementação desse sistema, além de contribuir para o retorno de materiais ao ciclo produtivo, propiciando economia dos recursos naturais, também pode ser considerada uma alternativa de renda para catadores. Somado a isso, deve-se salientar que a adoção de coleta   | U-R6    | Ampliação do programa Gari Comunitário  | Curto |
|  |  |  | U-R7    | Universalização do serviço do programa municipal de coleta seletiva na área urbana  | Longo |
|  |  |  | U-R8    | Implantação de coleta seletiva no meio rural  | Médio |
|  |  |  | U-R9    | Retomada de programas de coleta seletiva em instituições/órgãos públicos municipais                                       | Curto |



|  |   |       |   |       |
|--|---|-------|---|-------|
| ampliada. PEV  | seletiva, de acordo com o Decreto n. 7.404/2010, é um dos instrumentos para a meta de disposição ambientalmente adequada dos rejeitos. Neste item não são tratados os resíduos de logística reversa, uma vez que, segundo o artigo 33 da Política Nacional de Resíduos Sólidos, cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes a responsabilidade pelo seu recolhimento e adequada destinação final. | U-R10 | Implantação de ecopontos (resíduos recicláveis, resíduos de construção civil de pequeno gerador, poda e volumosos)  | Médio |
|  |   | U-R11 | Modernização da estrutura de triagem existente para melhoria e ampliação do serviço de segregação de materiais reciclável secos.                                  | Médio |
|  |   | U-R12 | Ampliação da estrutura de triagem existente para melhoria e ampliação do serviço de segregação de materiais recicláveis secos.                                    | Longo |
|  |   | U-R13 | Elaboração de Plano de Coleta Seletiva  | Curto |
|  |   | U-R14 | Implementação de Plano de Coleta Seletiva   | Longo |
|  |   | U-R15 | Implantação de estudo piloto de distribuição de composteiras domésticas para população com respectivo manual de orientação  | Médio |
|  |   | U-R16 | Realização de estudo para indicação de localização e infraestrutura de ecopontos  | Curto |
| Constata-se, no diagnóstico, a disposição irregular de resíduos sólidos em espaços públicos. Além disso, entre as carências, encontram-se deficiências no número de lixeiras instaladas e na limpeza de bocas de lobo. | Otimização de serviços de limpeza urbana  | U-R17 | Instalação de lixeiras na faixa de areia da praia, centro da cidade, orlas marítima e lagunar, praças públicas, pontos de ônibus e demais locais de movimentação  | Longo |
|  |   | U-RD1 | Retomada do serviço de limpeza nas áreas de mangue e nas ilhas  | Longo |
|  |   | U-R18 | Ampliação de serviço de limpeza na orla lagunar   | Curto |
|  |   | U-R19 | Ampliação da abrangência da varrição de vias públicas para as principais vias e corredores  | Curto |
|  |   | U-R20 | Elaboração de um Manual de Operação e manutenção da coleta e limpeza pública a ser utilizado na elaboração de termos de referência para a contratação de serviços | Médio |
|  |   | U-RD2 | Ampliação de serviços de limpeza da infraestrutura de drenagem  | Curto |
|  |   | U-R21 | Eliminação e recuperação dos locais de disposição inadequada de resíduos sólidos  | Longo |
| U-RD3  | Ampliação dos serviços de limpeza urbana de canais por barragens hidráulicas  | Médio |   |       |
| U-R22  | Implantação do sistema de limpeza de encostas (rapel)   | Curto |   |       |
| Uma das limitações verificadas para a expansão da coleta seletiva são as restrições na cadeia de reciclagem, em especial nas empresas que compram materiais recicláveis.   | Valorização da cadeia de reciclagem   | U-R23 | Incentivo para a articulação de redes de cooperativas de catadores  | Longo |
|  |   | U-R24 | Fomento ao mercado de recicláveis   | Longo |
|  |   | U-R25 | Fomento do mercado, em especial das empresas de processamento, para absorver a oferta crescente de materiais recicláveis  | Longo |
|  |   | U-R26 | Fomento à implantação de unidades de processamento de materiais recicláveis provenientes de organizações de catadores   | Longo |
|  |   | U-R27 | Realização de estudos econômicos/tributários para incentivos fiscais no mercado de recicláveis  | Curto |
|  |   | U-R28 | Realização de cadastro de depósitos, sucateiros e indústrias recicladoras   | Curto |
|  |   | U-R29 | Promoção de parcerias para profissionalização e integração das cooperativas e dos catadores no mercado formal de materiais recicláveis                            | Médio |

Legenda: (\*) o código das ações é formado pela indicação do Programa no qual estão inseridas, neste caso "Programa municipal de universalização dos sistemas de saneamento - I"; eixo ao qual a ação está relacionada, sendo que no Quadro são apresentadas ações sobre Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Re Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais - D; e por fim numeração sequencial.

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 51. Indicação dos subprogramas incluídos ao Prazos de execução.

| Diagnóstico  | Subprograma  | Fundamentação   | Código*  | Ações   | Prazo |
|--|--|---|--|---|-------|
| Na etapa de diagnóstico não foi possível evidenciar a existência de projetos que promovam a redução da geração de resíduos, bem como o reaproveitamento destes.  | Redução e Reaproveitamento de Resíduos Sólidos   | São objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos: a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; o estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços; além de dar prioridade à aquisição e contratação governamental de produtos reciclados e recicláveis. (BRASIL, 2010) | Q-R1   | Difusão de práticas de redução na geração de resíduos, diminuição do desperdício alimentar e estímulo ao consumo responsável  | Curto |
|  |  |   | Q-R2   | Realização de estudos para avaliação do potencial de aproveitamento energético de biogás provenientes da decomposição de resíduos sólidos   | Curto |
|  |  |   | Q-R3   | Criação de estratégias para estímulo a realização de compostagem dos resíduos sólidos orgânicos, em especial, na área rural (soluções locais de compostagem comunitária em comunidades de baixa renda e com dificuldades de acesso para coleta)   | Médio |
|  |  |   | Q-R4   | Promoção da discussão da inclusão dos Termos de Compromisso de Responsabilidade Pós-Consumo com os setores responsáveis por: equipamentos de aplicação e manipulação de agrotóxicos; embalagens vazias de sementes tratadas com agrotóxicos; embalagens de fertilizantes e de produtos veterinários; material plástico com resíduos de agrotóxicos oriundos de lavouras, estufas e coberturas de solo | Curto |
| Os resíduos com logística reversa obrigatória (RLRO) incluem seis categorias distintas de materiais. Conforme constatado na etapa de diagnóstico, em Maceió há locais para recebimentos de alguns materiais. Também foi verificado que a população tem pouco conhecimento sobre o descarte correto de RLRO. No caso de pneus inservíveis há um local de  | Adequação das práticas de manejo aos princípios de logística reversa de resíduos sólidos   | Segundo consta na Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), a logística reversa é um dos seus instrumentos. Além disso, na mesma Lei está descrita a obrigatoriedade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes a estruturar e implementar sistemas de logística reversa de forma   | Q-R5   | Estabelecimento de um programa de informação sobre destino correto dos resíduos eletroeletrônicos, agroquímicos, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus inservíveis  | Curto |
|  |  |   | Q-R6   | Adaptação da legislação municipal de diretrizes para manejo de agroquímicos, pilhas e baterias, eletroeletrônicos, lâmpadas fluorescentes e óleos lubrificantes conforme as orientações dos acordos setoriais e termos de compromisso   | Curto |
|  |  |   | Q-R7   | Promoção da integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis aos sistemas de logística reversa   | Curto |
|  |  |   | Q-R8   | Disponibilização de locais de recebimento de resíduos sujeitos à logística reversa pelos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes   | Longo |
| recebimento, que é parceiro da Reciclânip. Eletroeletrônicos podem ser entregues em uma empresa licenciada. Pilhas e baterias são recebidas em pontos de entrega voluntária, mas não há cadastro destes. Para óleos lubrificantes, há um termo de compromisso do do Estado de Alagoas datado de 2014. Em Maceió, o Instituto Jogue Limpo ( <a href="http://www.joguelimpo.org.br/institucional/index.php">http://www.joguelimpo.org.br/institucional/index.php</a> ), já implantou a coleta em postos de combustíveis e, ampliou para 3 trocês e 1 supermercado. Para agroquímicos há local de armazenamento licenciado. No caso de lâmpadas há uma empresa licenciada e um acordo setorial federal. | progressiva. Outro aspecto a ser considerado, é que a população deve ser orientada a descartar adequadamente a infraestrutura que compõem tal sistema, para que este logre êxito. A logística reversa contribui com o desenvolvimento sustentável, melhoria de processos, eliminação de poluição e do desperdício, com o reaproveitamento de materiais e fabricação de produtos ecologicamente corretos (BARRROS et al. 2013). | Q-R9  | Capacitação dos profissionais de saúde para a adoção de boas práticas no Gerenciamento de RSS  | Curto   |       |
|  |  | Q-R10   | Manutenção e aprimoramento das ações de fiscalização de forma integrada entre os órgãos de saúde e meio ambiente, garantindo a melhoria das instalações de unidades de tratamento dos resíduos sólidos dos serviços de saúde (RSS) | Médio   |       |
| Conforme observado no diagnóstico, os estabelecimentos prestadores de serviços de saúde humana e animal possuem plano de gerenciamento, que são exigidos pela Vigilância Sanitária. Entretanto, as informações específicas sobre eficiência do manejo, capacitações de colaboradores, massa de resíduos gerada, tratamento intra-  | Otimização do manejo de resíduos de serviços de saúde a fim de promover a saúde coletiva e ambiental   | O manejo de resíduos de serviços de saúde é regido pelo Ministério da Saúde e Ministério do Meio Ambiente, por ser uma área multidisciplinar. Apesar da legislação em vigência datar de 2004, ainda muito precisa ser realizado, em especial no monitoramento e avaliação da eficiência do sistema de manejo. Em relação ao potencial de risco dos RSS, destacam-se a   |  |   |       |



|  |   |   |       |   |       |
|--|---|---|-------|---|-------|
| estabelecimento, monitoramento da geração, entre outras, não são sistematizadas. Por fim, em Maceió há uma empresa que realiza coleta, transporte e disposição final de resíduos de saúde, que opera de acordo com a sua licença ambiental.  |   | toxicidade, especialmente pela natureza química dos resíduos gerados na assistência à saúde; e patogênicidade, uma vez que os micro-organismos fazem parte do cotidiano da assistência à saúde (SCHNEIDER E STEDILE, 2015).   | Q-R11 | Adequação da legislação municipal para que os geradores possam construir e operar sistemas próprios, in situ, de tratamento de RSS  | Longo |
|  |   |   | Q-R12 | Elaboração de manuais municipais visando a compatibilização entre as diretrizes da PNRS e normativos do Conama e Anvisa, no que se refere às exigências de elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde-PGRSS   | Longo |
|  |   |   | Q-R13 | Adoção de indicadores, de acordo com a Resolução ANVISA n. 306/2004, para monitoramento da redução da geração do volume de resíduos perigosos (infectantes, perfurocortantes e químicos)  | Longo |
| O município de Maceió não possui Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (RCC). Na etapa de diagnóstico não foi verificada a existência de dados sistematizados sobre geradores de RCC. Há 10 empresas licenciadas pelo município que atuam no transporte dos resíduos. Há três formas de coleta para pequenos geradores: caixas estacionárias, ponto de lixo e ecoponto. De forma geral a população desconhece e descarta inadequadamente os RCC. Há duas centrais de beneficiamento de RCC. Muitos dos resíduos volumosos são descartados em "bontos de lixo", córregos e canais e acabam sendo | Incentivo à redução e ao reaproveitamento de resíduos da construção civil | Os RCC possuem uma legislação específica referente ao seu manejo (Resolução CONAMA n. 307/2002), uma vez que a massa gerada pode chegar a 70% de todos os resíduos urbanos (BRASIL, 2005). Associado a isso, a Lei 12.305/2010 indica como prioridade do gerenciamento a não geração, a minimização e o reaproveitamento de resíduos. Portanto, o presente subprograma é fundamento no atendimento à legislação ambiental em vigor. | Q-R14 | Elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (PMGRCC)   | Curto |
|  |   |   | Q-R15 | Fiscalização quanto ao atendimento ao PMGRCC por parte dos estabelecimentos privados e em obras públicas  | Médio |
|  |   |   | Q-R16 | Implantação de ecopontos (resíduos recicláveis, resíduos de construção civil, poda e volumosos)   | Médio |
|  |   |   | Q-R17 | Promoção de parceria com SINDUSCON, CREA e CAU para monitoramento e treinamentos  | Curto |
|  |   |   | Q-R18 | Criação de incentivos de reutilização e reciclagem de resíduos Classe A e B de RCC's de acordo com a classificação da Resolução CONAMA n. 307/2002, por meio de incentivos fiscais e/ou isenção de taxas                                  | Médio |
|  |   |   | Q-R19 | Implantação de programas de educação ambiental sobre RCC  | Curto |
| recolhidos pela coleta convencional.   |   |   | Q-R20 | Identificação de talentos entre catadores e sensibilização para atuação na atividade de reciclagem e reaproveitamento, com capacitação em marcenaria, tapeçaria, estofamento, capotaria, etc, visando a emancipação funcional e econômica | Longo |
|  |   |   | Q-R21 | Promoção de parceria com o sistema "S" (SENAC, SENAI, SEBRAE) para oferta de cursos de transformação, reaproveitamento e design de resíduos volumosos   | Curto |
|  |   |   | Q-R22 | Fomento à implantação de central de recuperação de resíduos volumosos operada por catadores   | Médio |
|  |   |   | Q-R23 | Definição de diretrizes para que os grandes geradores adotem e operacionalizem o gerenciamento adequado, incluindo a minimização da geração de resíduos nas obras   | Médio |

Legenda: (\*) o código das ações é formado pela indicação do Programa no qual estão inseridas, neste caso "Programa municipal de Recuperação da Qualidade Ambiental - Q"; eixo ao qual a ação está relacionada, sendo que no Quadro são apresentadas ações sobre Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos sólidos - R; e por fim numeração sequencial.

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 52. Indicação dos subprogramas incluídos ao "Programa Municipal de Melhoria da Gestão e Operação dos Sistemas de Saneamento - G", eixo ao qual a ação está relacionada, sendo que no Quadro são apresentadas ações sobre Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos sólidos - R; e por fim numeração sequencial.

Validação:  
<https://www.maceio.al.leg.br/>

| Diagnóstico  | Subprograma                              | Fundamentação   | Código | Ações   | Prazo |
|--|--|---|--------|---|-------|
| Apesar de haver sido evidenciada a existência de ações pontuais de inclusão social, ainda se verificou limitações dos programas de inclusão social de catadores, em especial aqueles que envolvem coleta seletiva. | Programa de inclusão social de catadores | A Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) incentiva a criação e o desenvolvimento de cooperativas de catadores, uma vez que estas integram o sistema de coleta seletiva e a logística reversa. Somado a isso, a inclusão social é uma forma de dignificar o trabalho dos catadores, profissionalizá-los e contribuir para a sua cidadania. | G-R1   | Coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis produzidos pelos habitantes do Município de Maceió/AL, bem como triagem, classificação, armazenamento e comercialização dos resíduos recicláveis, destinação adequada e ações de educação ambiental | Curto |
|  |  |   | G-R2   | Desenvolvimento de programa de apoio técnico às cooperativas de catadores   | Curto |
|  |  |   | G-R3   | Implantação de ações de capacitação aos catadores que atuam em grupos organizados ou de forma individual  | Médio |
|  |  |   | G-R4   | Articulação para a inserção dos filhos dos catadores em creches, escolas e atividades educacionais complementares   | Longo |
|  |  |   | G-R5   | Criação de incentivos para os catadores individuais se inserirem nas cooperativas/associações   | Longo |
|  |  |   | G-R6   | Promoção de apoio institucional pelo poder público às organizações de catadores, de modo a suprir carências básicas na gestão da associação/cooperativa   | Curto |

Legenda: (\*) o código das ações é formado pela indicação do Programa no qual estão inseridas, neste caso "Programa municipal da Melhoria na Gestão e Operação dos Sistemas de Saneamento - G"; eixo ao qual a ação está relacionada, sendo que no Quadro são apresentadas ações sobre Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos sólidos - R; e por fim numeração sequencial.

Fonte: elaborado pelos autores.

#### 6.4. Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

No que tange ao sistema de drenagem urbana, busca-se a minimização das principais carências detectadas durante a fase de diagnóstico, formando assim os principais objetivos de forma resumida:

- Formação Continuada em Educação Ambiental:
  - Incrementar programa existente;
- Fortalecimento Institucional:
  - Criação de um Departamento de Drenagem, recursos materiais e capacitação de pessoal;
- Universalização dos Sistemas de Saneamento:
  - Execução das obras previstas, com gestão de manutenção e operação preventivas;
- Recuperação da Qualidade Ambiental:
  - Preservação e recuperação das APP e áreas verdes, com manutenção da cobertura do solo;
- Melhoria da Gestão e Operação de Sistemas de Saneamento:
  - Implantação de um SIG/Drenagem, contratação da regulação, elaboração do Plano Diretor de Drenagem, com base no cadastro topográfico do sistema existente.

##### 6.4.1. Programa Municipal de Formação Continuada em Educação Ambiental

A concepção deste programa é baseada na sensibilização da sociedade civil através da disseminação de informações sobre a importância da participação da comunidade no resgate da convivência com os recursos hídricos, e na gestão integrada das águas pluviais, haja vista que dependem diretamente de questões referentes ao planejamento urbano, recuperação ambiental, da habitação e saúde pública.

No Quadro a seguir são apresentadas mais informações acerca das ações referentes ao eixo drenagem urbana do Programa Municipal de Formação Continuada em Educação Ambiental.





Quadro 53. Subprogramas do "Programa Municipal de Formação Continuada em Educação Ambiental".

| Diagnóstico  | Subprograma                       | Código* | Ações   | Prazo       | Investimento     |
|--|-----------------------------------|---------|---|-------------|------------------|
| Lançamento de resíduos sólidos diretamente na rede de canais. Falta de uma consciência referente ao lançamento de resíduos na rede. O recurso hídrico é sistema de drenagem como via de recebimento e transporte de resíduos e esgoto cloacal. | Sensibilização da sociedade civil | F-D1    | Educação Ambiental para o Saneamento: O resgate do vínculo da comunidade com o recurso hídrico como parte integrante do ambiente natural e passível de convivência de maneira integrada e sustentável | 2016 a 2035 | R\$ 2.950.000,00 |

Legenda: (\*) o código das ações é formado pela indicação do Programa no qual estão inseridas, neste caso "Programa municipal de formação continuada em educação ambiental - F"; eixo ao qual a ação está relacionada, sendo que no Quadro são apresentadas ações somente relacionadas ao sistema de Drenagem Urbana - D; e por fim numeração sequencial.

Fonte: elaborado pelos autores.

#### 6.4.2. Programa Municipal de Fortalecimento Institucional

Esse programa se baseia no aperfeiçoamento da gestão dos sistemas de saneamento do município através do fortalecimento das instituições envolvidas no processo, sejam elas prestadoras de serviços ou os órgãos governamentais responsáveis pela manutenção e fiscalização dos mesmos.

As ações relacionadas ao eixo drenagem urbana estão distribuídas em subprogramas, envolvendo: (Ver Quadro a seguir)

- Definição do regulador supra municipal para os serviços, ou contratação de agência
- Criação de um Departamento de Drenagem, com aparelhamento e capacitação para gestão integrada do sistema;
- Proposta de plano de capacitação e da formação de recursos humanos;
- Criação de ferramenta computacional para fiscalização e montagem de equipe e treinamento capacitação técnica, equipamentos e softwares.

Quadro 54. Indicação dos subprogramas incluídos ao "Programa Municipal de Fortalecimento Institucional", suas ações, prazos de execução e investimentos.

| Diagnóstico  | Subprograma                                  | Código* | Ações  | Prazo        | Investimento   |
|--|--|---------|--|--------------|--|
| Inexistência de um parâmetro de eficiência e eficácia na prestação de serviços de drenagem urbana. | Regulação dos Sistemas de Saneamento         | I-AEDR1 | Definir a regulação dos serviços de gestão das águas pluviais através da ARSMAC  | Curto (2016) | R\$ 6.224.470,00<br>(Previsto apenas para a Drenagem Urbana) |
| Gestão da Drenagem dispersa em Instituições distintas da PM - SEMINFRA, SEDET e SLUM               | Otimização de ações com as Secretarias       | I-D2    | Centralizar planejamento e a gestão na SEMINFRA, com criação de um Departamento de Drenagem  | Curto (2016) | R\$ 8.905.000,00   |
| Necessidade de aperfeiçoamento do corpo técnico frente ao novo cenário de saneamento.              | Formação Continuada em Tecnologia            | I-D3    | Proposta de plano de capacitação e da formação de recursos humanos   | Curto (2017) | R\$ 2.280.000,00   |
| Falta de fiscalização das taxas de ocupação dos imóveis em relação ao zoneamento proposto.         | Gestão e fiscalização da dinâmica das bacias | I-D4    | Criação de ferramenta computacional para fiscalização e montagem de equipe e treinamento capacitação técnica, equipamentos e softwares | Curto (2018) | R\$ 540.000,00   |

Legenda: (\*) o código das ações é formado pela indicação do Programa no qual estão inseridas, neste caso "Programa Municipal de Fortalecimento Institucional - I"; eixo ao qual a ação está relacionada, sendo que no Quadro são apresentadas ações somente relacionadas ao sistema de Drenagem Urbana - D; e por fim numeração sequencial. Fonte: elaborado pelos autores.

#### 6.4.3. Programa Municipal de Universalização dos Sistemas de Saneamento

As ações relacionadas ao eixo drenagem urbana estão distribuídas em subprogramas, envolvendo:

- Execução das obras de infraestrutura de micro e macrodrenagem;
- Implantação Sistema de Alerta contra alagamentos e inundações;
- Manutenção periódica da rede através de desassoreamento e limpeza + bata fora. Inserir no SIG;
- Planejar ações preventivas com base em análise estatística sobre cadastro informatizado e banco de dados georreferenciado.

O Quadro a seguir apresenta as ações do Programa de Universalização dos Sistemas de Saneamento que envolvem o eixo drenagem urbana.



Quadro 55. Indicação dos subprogramas incluídos ao "Programa Municipal de Universalização dos Sistemas de Saneamento", suas ações, prazos de execução e investimentos.

| Diagnóstico  | Subprograma   | Código* | Ações  | Prazo               | Investimento         |
|--|---|---------|--|---------------------|----------------------|
| Sistema de drenagem apresentando problemas de subdimensionamento e carência de planejamento integrado como bacia | Programa de execução de obras                           | U-D1    | Execução das obras de infraestrutura de micro e macrodrenagem.   | Curto (2018 a 2035) | R\$ 1.065.000.000,00 |
| Ausência de um sistema de alerta e procedimento operacional.   | Programa de aumento da segurança do sistema de drenagem | U-D2    | Implantação Sistema de Alerta contra alagamentos e inundações.   | Longo (2017)        | R\$ 1.640.000,00     |
| Ausência de planejamento de drenagem integrado com urbanístico   | Programa de Manutenção Preventiva Básica                | U-D3    | Manutenção periódica da rede através de desassoreamento e limpeza + bata fora. Inserir no SIG.                             | Curto (2018)        | R\$ 95.850.000,00    |
| Desconhecimento do volume de sedimentos e sua frequência nos canais de macrodrenagem.                            | Programa de Manutenção Preventiva Avançada              | U-D4    | Planejar ações preventivas com base em análise estatística sobre cadastro informatizado e banco de dados georreferenciado. | Curto (2018)        | R\$ 8.400.000,00     |

Legenda: (\*) o código das ações é formado pela indicação do Programa no qual estão inseridas, neste caso "Programa Municipal de Universalização dos Sistemas de Saneamento - U"; eixo ao qual a ação está relacionada, sendo que no Quadro são apresentadas ações somente relacionadas ao sistema de Drenagem Urbana - D; e por fim numeração sequencial. Fonte: elaborado pelos autores.

#### 6.4.4. Programa Municipal de Recuperação da Qualidade Ambiental

O Plano Municipal de Saneamento deve prever ações e investimentos que enquadrem a melhoria da qualidade ambiental e de recuperação dos ecossistemas sempre que possível.

O manejo sustentável das águas urbanas pretende resgatar as condições do ciclo hidrológico natural da área em estudo, visando a aproximação da comunidade aos recursos hídricos, não só visando o controle do escoamento das águas superficiais, mas também a melhoria da qualidade ambiental da cidade, uma vez que essa está intimamente atrelada à principal fonte de arrecadação do município: o turismo.

O Quadro a seguir apresenta as ações do Programa de Recuperação da Qualidade Ambiental que envolvem o eixo drenagem urbana.

Quadro 56. Indicação dos subprogramas incluídos ao "Programa Municipal de Recuperação da Qualidade Ambiental", suas ações, prazos de execução e investimentos.

| Diagnóstico   | Subprograma  | Código* | Ações  | Prazo               | Investimento      |
|---|--|---------|--|---------------------|-------------------|
| Áreas degradadas em APP e áreas com solo desprotegido gerando erosão e carreamento de sedimentos. | Programa de Recuperação e preservação das APPs e U.C.s | Q-D1    | Plano de Manejo das APPs e Áreas Verdes. Legislação prevendo manutenção da cobertura do solo | Médio (2023 a 2035) | R\$ 61.200.000,00 |

Legenda: (\*) o código das ações é formado pela indicação do Programa no qual estão inseridas, neste caso "Programa Municipal de Recuperação da Qualidade Ambiental - Q"; eixo ao qual a ação está relacionada, sendo que no Quadro são apresentadas ações somente relacionadas ao sistema de Drenagem Urbana - D; e por fim numeração sequencial. Fonte: elaborado pelos autores.

#### 6.4.5. Programa Municipal da Melhoria da Gestão e Operação de Sistemas de Saneamento

Esse programa contém ações que promovem o aumento da eficiência da prestação de serviços de controle e manejo das águas pluviais, cujos escopos são:

- Participação efetiva nos Comitês das Bacias dos Rios dos Mundaú e Pratygy para definição das ações institucionais supra municipais;
- Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Integrado com abordagem sustentável, adequando-o ao Plano Diretor Urbanístico;
- Elaboração do cadastro informatizado do sistema de micro e macrodrenagem com registro dos dados de manutenção, operação e implantação, com atualização permanente;
- Elaboração de um programa de cadastro das patologias estruturais e de revestimento dos canais e travessias. Hierarquização medidas;
- Elaboração de um Caderno de Encargos;
- Implementação do SIG/DRENAGEM contemplando o cadastro da rede, zoneamento e lei de uso do solo e suas restrições;
- Implantação de base de custos para obras e serviços de saneamento;
- Implantação de um banco de projetos na Prefeitura, objetivando a viabilização das informações de saneamento básico integrado;
- Inserir na atualização do Plano Diretor de Drenagem Integrado medidas de incentivo às práticas sustentáveis de manejo das águas pluviais, através da redução de impostos.





Para essa análise é considerado o balanço municipal projetado, levando em conta a recuperação de custos e tendo em vista que as melhorias são de responsabilidade pública e devem ser custeadas pelo erário público com as receitas atuais ou novas, hipótese que será analisada na sequência.

Na hipótese com capital próprio (recursos do tesouro municipal) a preços constantes, sob o ponto de vista do investimento total do Plano para os sistemas de competência direta do Município (drenagem e resíduos sólidos), será verificada a viabilidade ou inviabilidade das propostas. Nesse caso só são admitidos os aportes dos investimentos e custos de OAM (Operação, Administração e Manutenção) dos sistemas a serem implantados, isto é, "custos de investimento e OAM para Resíduos Sólidos" e "custos de investimento e OAM para o novo Sistema de Drenagem" com base na estrutura de receitas atuais.

Tendo como ponto de partida as projeções propostas no longo prazo, é verificado se o Município tem ou não capacidade da realização dessas atividades nos próximos 20 anos, considerando as premissas do cenário futuro da situação contábil municipal. Para tanto, é previsto um aumento de receita, em razão do crescimento vegetativo da população e da economia, mesmo com um aumento de custos com as novas ações previstas para drenagem e resíduos sólidos, mantendo-se constantes as despesas correntes.

Para o item pessoal projeta-se um aumento real de 2% (considerado como índice de produtividade do servidor público), partindo de uma suposta avaliação de desempenho, na medida em que esta análise é feita a preços constantes (que não considera a projeção inflacionária) ao longo do Plano, mesmo não considerando um aumento do corpo funcional, o que resultará em melhoria de eficiência funcional na administração pública.

As projeções indicam a necessidade de uma gestão financeira controlada, buscando o crescimento das receitas com taxas médias positivas e administrando os custos de maneira que não se elevem ao patamar das receitas.

Neste sentido foram adotadas algumas premissas para as projeções do balanço municipal, conforme apresentado a seguir.

#### 6.5.1.1. Receitas

- Estimativa de que a economia nacional e de Maceió (PIB) irão crescer no recente período de 2017 a 2020 com taxas médias anuais variando de 1% a 2,5% ao ano. A partir de 2020 as taxas médias estarão em torno de 3% ao ano, seguindo cenários de estudos elaborados por instituições idôneas (Banco Central, IPEA Instituto de Pesquisa Econômica Avançada, etc.). Isto repercute em alguns setores da economia que geram renda e produção em âmbito municipal, com aumento do ISS e outras taxas, contribuições, transferências correntes e outras receitas correntes.
- Com o aumento do contingente populacional, segundo a curva econométrica projetada adotada a partir do estudo demográfico, é projetada a mesma proporção no aumento das receitas de alguns itens, como o IPTU e ITBI.
- Não foram alterados itens como dedução das receitas para formação do FUNDEB, receitas correntes intra-orçamentárias, admitindo-se que estes irão ocorrer ao longo dos 20 anos, porém em níveis médios semelhantes aos que se verificaram no último ano.

#### 6.5.1.2. Despesas

- Estima-se um aumento real no item pessoal com base em índice médio de eficiência de 2% ao ano, considerado em alguns dissídios de categorias de servidores do setor público.
- É previsto um esforço na gestão pública, independente da execução orçamentária, de manutenção de um nível histórico, a partir do último ano, de gastos como:
  - o Amortização da dívida;
  - o Restos a pagar não processados;
  - o Despesas extra-orçamentárias;
  - o Mutação do patrimônio;
  - o Juros e encargos da dívida;
  - o Outras despesas correntes.
- Nas contas de Capital, admite-se um crescimento dos investimentos (segundo estimativa do PIB) para Amortização da Dívida das Despesas Intra-

orçamentárias e do Restos a

níveis do último ano a preços c

- Como visto, da mesma forma c de que a economia nacional e ao ano, com repercussão também na necessidade de aumentar os investimentos na infraestrutura básica e despesas intra-orçamentárias.

#### 6.5.1.3. Taxa de fiscalização e regulação

As despesas de fiscalização e regulação executadas pela ARSMAC foram consideradas nas ações do Plano para os sistemas de Drenagem e de Resíduos Sólidos, sendo de responsabilidade dos atuais prestadores dos serviços de saneamento básico em Maceió ou do poder concedente o devido recolhimento, segundo legislação vigente. Neste caso a taxa não será aplicada sobre o faturamento, na medida em que os respectivos Planos já contemplam os custos para este serviço, como mostram os cronogramas financeiros de cada sistema apresentados na sequência do estudo.

#### 6.5.1.4. Educação ambiental

No caso da verba para educação ambiental foi considerado uma previsão anual para cada um dos eixos do Plano. Foi estipulado um recurso para projetos de educação ambiental que estão contemplados nas ações de cada eixo.

#### 6.5.1.5. Drenagem pluvial

Dois aspectos importantes devem ser levados em conta.

O primeiro aspecto é que as ações propostas se referem ao cenário novo, considerando que uma parcela do que está sendo proposto nas ações do Plano já estão sendo executadas. Embora de forma parcial, a despesa existe e assim está sendo deduzida a despesa atual que gira em torno de R\$ 21,5 milhões.

O segundo aspecto, exige que a ação proposta de "Execução das obras de infraestrutura de micro e macro drenagem" deve ser obtida no orçamento do Tesouro da União ou contemplada no PAC. Assim, R\$ 213 milhões do ano 2023 a 2027 foram excluídos e os valores considerados estão expressos no prognóstico do sistema.

#### 6.5.1.6. Resíduos sólidos

Na área de resíduos sólidos é importante destacar que os serviços são desconsiderados na atual forma. O que está sendo proposto são ações incrementais que consideram todos os serviços, mesmo os atuais como os custos da concessão dos serviços da destinação final que na atual forma é considerado no item das despesas de OAM sem avaliar se a concessão é o melhor caminho.

Porém o Plano propõe uma nova concepção e novos custos considerando todos os serviços. Assim foi desconsiderado o "Custo Atual" de R\$ 97.797.000,00 (conforme consta no Volume 2 - Diagnóstico - Resíduos Sólidos) das despesas em 2014 da Administração Municipal nos respectivos serviços, e adotado na presente análise, que corresponde ao que o Município desembolsa com os atuais serviços contratados (coleta, transporte e destino final). Os valores, a preço constante de dezembro de 2015, do Plano proposto e considerado na projeção estão expressos no prognóstico do sistema e foram projetados segundo taxa anual de crescimento populacional.

#### 6.5.2. Resultados

Com este cenário, considerado moderado, verifica-se que o Município deverá manter uma situação negativa na maioria dos anos.

Com as medidas propostas e incluindo os novos custos do Plano, o nível de poupança líquida no longo prazo (até 2036), descontada a taxa de juros anual de 12%, atinge o Valor Presente Líquido (VPL) um resultado negativo de R\$ -784,849 milhões, considerando 2015 como ano base e 2017 como ano 1 de abertura do Plano, conforme o Quadro 59 do Plano Econômico-Financeiro do Município proposto, com custos de Investimentos e de OAM dos novos empreendimentos (Drenagem e Resíduos Sólidos), onde foram considerados somente os custos incrementais.

A previsão do quadro financeiro do Município mostra também que há condições de melhorar seus resultados com reduções no item "outras despesas correntes", visando transferir para novos investimentos, e cumprir metas de governo, principalmente atendendo os projetos de planejamento estratégico do governo municipal, como o desenvolvimento do setor turístico, visando um crescimento econômico, cuja implantação requer volumes de grande monta.

Considerando que o Plano de Investimento dos Sistemas de Drenagem e de Resíduos Sólidos e de Operação e Manutenção para Maceió é bastante expressivo

e completo, os custos ficam extremamente elevados para a administração municipal e sociedade.

Assim, para atender o que o Plano propõe para o eixo Resíduos Sólidos entende-se que uma das alternativas de equilíbrio para a Gestão Municipal é criar uma "tarifa de lixo", no cenário com Capital Próprio além de propor um aumento de até 15% no IPTU e no ISS a partir de 2017. Nesta situação a taxa de lixo fica em R\$ 180,00/domicílio/ano ou R\$ 15,00/domicílio/mês, considerando que a população em 2016 é de 1.021.709 habitantes segundo IBGE e o número de domicílios fica em 273.924.

Esse cenário proposto visa obter a sustentabilidade financeira da Administração Municipal no Cenário Com Plano, ao longo dos 20 anos, tanto para atender o Sistema de Drenagem como o de Resíduos Sólidos, onde o cálculo do VPL mostra-se positivo em R\$ 9,997 milhões a uma taxa de desconto de 12% ao ano (ver Quadro 60). Para obtenção desse resultado é proposto um aumento das receitas para equilíbrio do Município em 42%, a partir de 2017 no IPTU e ISS.

Tendo em vista os resultados serem ainda elevados, sugere-se que a Administração Pública licite serviços de Resíduos Sólidos com preços menores daqueles orçados no Plano. Assim os impostos municipais não precisam de aumentos significativos, deixando as receitas para outras despesas em áreas carentes como educação e saúde.

Observa-se que os serviços de Resíduos Sólidos, neste caso, se referem aos de coleta e transporte, considerando que a Central de Tratamento de Resíduos está em operação desde 30/04/2010 com concessão de 20 anos.





Quadro 59. Balanço Municipal Projetado COM PLANO (apresentado na unidade R\$ x 1.000)

Table with columns for years 2017-2031 and rows for RECEITAS ORÇAMENTARIAS, DESPESAS ORÇAMENTARIAS, and SALDO. Includes sub-categories like Tributárias, Operações de Crédito, and Investimentos.

Quadro 60. Análise de Sensibilidade para Equilíbrio - 2007 a 2036 (apresentado na unidade R\$ x 1.000)

Table with columns for years 2017-2036 and rows for RECEITAS ORÇAMENTARIAS, DESPESAS ORÇAMENTARIAS, and SALDO. Includes sub-categories like Tributárias, Operações de Crédito, and Investimentos.





### 6.5.3. Análise dos Serviços Concedidos

Este capítulo tem por finalidade apresentar a análise de Sustentabilidade do Plano de Investimento dos Sistemas Concedidos de Água e Esgoto do Município de Maceió, operado e mantido pela CASAL - Companhia de Saneamento de Alagoas.

A análise foi procedida considerando os sistemas existentes de água e esgoto e as respectivas propostas de ampliação e melhoria, na qual estão previstos também os atuais e novos custos de operação, assim como a receita projetada, visando à universalização dentro do horizonte do Plano proposto.

Nesse contexto são consideradas, fundamentalmente, as seguintes condições:

- As projeções da população e domicílios;
- Os novos investimentos a serem realizados pela CASAL (atual Concessionária);
- Os novos custos de OAM (Operação, Administração e Manutenção);
- O atual demonstrativo contábil da CASAL referente ao sistema no Município de Maceió;
- A universalização dos sistemas de água e esgoto ocorrendo em 2036;
- A receita de esgoto correspondendo a 100% da tarifa ou receita de água.

Nas fases seguintes desta análise é apresentado o método adotado na avaliação econômico-financeira dos Planos dos sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário de Maceió.

As informações foram geradas a partir dos estudos de engenharia apresentados em capítulos específicos deste Plano e do levantamento de dados da demanda e custos do sistema atual e futuro, obtidos na CASAL.

A avaliação econômico-financeira considera como beneficiários a população total do Município e setores da indústria, comércio e outros serviços.

Com efeito, o sistema proposto tem como finalidade precípua atender às demandas futuras do Município, segundo as previsões para o ano horizonte de 2036.

Como decorrência, considerou-se apropriada uma avaliação utilizando o "Método de Avaliação pelo Fluxo de Caixa de Longo Prazo", considerando dois cenários. O primeiro denominado "Status-Quo" já foi analisado na fase de Diagnóstico. Se baseia

em uma situação "Sem Projeto", onde a CASAL só mantém sua estrutura atual. E o outro, na situação "Com Projeto" denominado, "Plano Municipal do Sistema de Água e Esgoto" o qual considera os investimentos em melhoria e aumento de capacidade do sistema atual.

#### 6.5.3.1. Informações básicas para parametrização do modelo

Para execução do modelo de avaliação de sustentabilidade econômico-financeira dos sistemas, foi necessário levantar uma série de dados básicos que servem de insumos para rodar o modelo, no qual se procura fornecer informações adicionais sobre cada dado de entrada que não tenha sido descrito no corpo deste capítulo principal. Salienta-se que estes dados de entrada estão relacionados às receitas, aos investimentos a serem realizados até 2036, e aos custos de operação, administração e manutenção.

#### Demanda Projetada

Com o intuito de determinar a demanda anual futura, que serve como indicador para elaboração das projeções dos serviços e custos de operação e das receitas para o período restante da operação, partiu-se dos estudos demográficos realizados para o Município, no período em questão.

Em estudo específico (Prognóstico), ficou demonstrado que, para a demanda futura, as variáveis explicativas adotadas que apresentam melhor correlação com as demandas de água são as do crescimento demográfico para volume doméstico e, também, comercial.

O resultado alcançado compreendeu taxas de crescimento com uma distribuição linear do contribuinte do sistema, as quais foram consideradas exequíveis para o cenário municipal e, conseqüentemente, mantidas neste trabalho.

Para efeito das estimativas financeiras (receitas e custos) das variáveis projetadas para a análise futura da demanda de Maceió, será levado em conta somente o número de domicílios, em razão de que a atual estrutura tarifária já cobra do usuário ligado aos sistemas, mesmo que não esteja consumindo. Assim, há crescimento de receita e custos, justificado não só pelo crescimento populacional, mas também pelos Planos e programas de ampliação a serem implantados pela própria CASAL, pelo setor privado nas PPPs (Participação Pública Privada) em andamento e pelos órgãos públicos das esferas federal, estadual e municipal.

#### Receita Projetada

As receitas operacionais denominadas diretas foram projetadas considerando a obtida em 2015, a respectiva tarifa média por domicílio e o número de domicílios futuros a serem ligados, mostrando evolução crescente, até 2036.

#### Custos de Operação, Administração e Manutenção (OAM)

Esta tarefa compreende o levantamento da composição dos custos da Concessionária com as equipes de operação e pessoal administrativo, veículos e equipamentos, insumos, materiais de escritório, energia elétrica, produtos químicos e demais custos envolvidos na Operação, Administração e Manutenção.

#### Investimentos

Considerando o Plano de investimentos nos sistemas de água e de esgoto proposto para Maceió, de acordo com os Plano de Ações de cada Sistema, foi procedido o levantamento de custos para implantação das obras de melhorias do Plano, sendo prevista só a participação de capital próprio, e das fases subsequentes considerando

projetos, obras, equipamentos e os d

Os investimentos estão explicitados referente ao orçamento das propostas Prognósticos.

#### Taxa de Fiscalização e Regulação

A título de despesa de fiscalização e regulação foi considerado o disposto sobre o cálculo e os procedimentos para o recolhimento por parte dos prestadores dos serviços de saneamento básico no Município regulado pela ARSMAC - Taxa de Regulação, Controle e Fiscalização – TRCF.

A TRCF será de 1% (um por cento) do faturamento anual diretamente obtido com a prestação do serviço, subtraídos os valores dos tributos incidentes sobre o mesmo, considerando que a Concessionária é estadual (CASAL).

#### Verba para Educação Ambiental

Foi estipulada uma verba para projetos de educação ambiental estimada em 1% sobre as receitas brutas, segundo parâmetros utilizados pelo Ministério das Cidades para Sistema de Abastecimento de Água. Esses valores não estão apresentados

nos Volumes 4.1 e 4.2, que especificam e valoram as ações propostas para os sistemas de água e de esgoto.

### 6.5.4. Análise dos Resultados

Em síntese, o fluxo de caixa projetado e proposto para a CASAL consiste no registro de todas as entradas (receitas tarifárias, receitas de capital e outras receitas não operacionais) e todos os desembolsos (custos operacionais, tributos, impostos, investimentos, encargos financeiros, entre outros) projetados ano a ano, ao longo do prazo da concessão (2034), de forma a permitir a apuração da poupança líquida correspondente, medida pelo VPL-Valor Presente Líquido a uma taxa anual de desconto de 12%. Nota-se que, no presente caso, se considerou que, em grande parte, o valor do investimento dos sistemas de água e de esgoto projetados têm origem na participação de capital público (Tesouro Nacional, Estadual e Municipal), como é mostrado nos Planos de investimento de cada sistema nos estudos de engenharia, além de recursos a fundo perdido como o PAC quando não há contrapartida e das PPPs, com o objetivo principal de manter a sustentabilidade da Concessionária dos serviços de água e de esgoto do Município e não recorrer à capital de terceiros, face a CASAL não possuir capacidade de endividamento.

Este procedimento foi adotado para as condições com capital próprio, de modo que se pudesse avaliar o impacto real do retorno do investimento sem considerar a alavancagem com capital de terceiros, já que a mesma é risco do empreendedor e não é levada em conta para efeito de uma análise de sustentabilidade, se for o caso.

Importante frisar que mesmo não apresentando valores de amortização, juros e encargos da dívida, etc., as receitas de capital oriundas das instituições financeiras internacionais e dos recursos dos governos federal, estadual e municipal, se configuram como entrada de capital e no mesmo momento como despesas, na rubrica de investimento. Assim pode-se verificar que o VP (Valor Presente) das despesas financeiras + pagamentos aos Concessionários das PPPs, chega a R\$ 597.383.672,15. No Quadro 61 se verifica que, ao longo dos 20 anos, na soma a Valor Presente, a CASAL amortiza (despesas) o capital de terceiros formado pela Concessão no Contrato para Sistema de Esgoto e das estimativas de compromissos nas despesas financeiras estimadas (que no último ano atinge a R\$ 58,251 milhões) enquanto as receitas de capital em valor presente atinge a R\$ 400.606.159,82 e o resultado mostra que os valores pagos como despesas financeiras são superiores

ao valor tomado em R\$ 196.777.512,34. Isso mostra que a valor presente a CASAL assume um maior compromisso financeiro com suas receitas operacionais para cobrir esta diferença.

Na modelagem financeira do cenário "Com Plano", as receitas de água variaram em média 3,5% ao ano acima da taxa de crescimento populacional estimado, e as receitas de esgoto consideraram 100% destas primeiras receitas, na situação em que o consumidor é usuário dos dois sistemas. No entanto o Plano segue as metas da Concessionária e do setor privado através das PPPs. Já pelo lado das despesas, a taxa da variação anual considerada pelo modelo foi variável, dependendo do tipo de despesa, no entanto, a maioria seguiu à mesma taxa anual de incremento populacional projetado para a água e para despesas incrementais (tipo operacionais).

Foram seguidas as ações e seus respectivos custos propostos nos Planos de ação de cada sistema em termos de despesa anual. O resultado deste modelo de cenário financeiro resultou na inviabilidade do Plano, quando operada pela CASAL, na situação em que é mantida a atual estrutura tarifária, na média em que se observa no final dos 20 anos (2036) um VPL negativo de – R\$ 171.038,71 a uma taxa anual de desconto de 12%, tal simulação pode ser visualizada no Quadro 61.

Tendo em vista tal situação, foi realizada uma sensibilidade para reequilíbrio do Cenário "Com Plano", produzindo até o ano de 2036, onde o Valor Presente Líquido (VPL) positivo R\$1.179.750,98e uma TIR de 12,09% superior à taxa de desconto adotada de 12%, a preços de dezembro de 2015, mostrando ser viável.

Para tanto foi necessário admitir que, em 2018, a CASAL deverá promover um aumento real nas tarifas residenciais e comerciais de água e esgoto em 2%, assim o empreendimento irá se mostrar sustentável ao longo dos 20 anos. O Quadro 62 mostra o cenário desenhado no horizonte do Plano no Fluxo de Caixa Operacional de Longo Prazo da modelagem feita.



Quadro 61.Fluxo de Caixa Operacional - Sistema de Água e Esgoto - Cenário COM PLANO. CASAL - MACEIÓ (R\$/DEZ.2015)

Table with columns for years (2017-2036) and rows for RECEITAS (Recipients), DESPESAS (Expenses), and RESULTADO (Result). Includes sub-categories like RECEITAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, DESPESAS COM MATERIAL, etc.

Quadro 62.Fluxo de Caixa Operacional - Sistema de Água e Esgoto - Cenário de Reequilíbrio COM PLANO. CASAL - MACEIÓ (R\$/DEZ.2015)

Table with columns for years (2017-2036) and rows for RECEITAS (Recipients), DESPESAS (Expenses), and RESULTADO (Result). Includes sub-categories like RECEITAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, DESPESAS COM MATERIAL, etc.



#### 6.5.5. Quadro Resumo

O que se pode observar no desenvolvimento do Plano de Saneamento do Município de Maceió foi que para a consecução do maior objetivo, a Universalização do atendimento dos serviços básicos do setor de saneamento, deve ser alcançado considerando não só a capacitação técnica dos órgãos envolvidos, mas também o aspecto da sustentabilidade econômico-financeira das instituições gestoras dos sistemas.

Com relação a participação por sistema, os custos tem a concentração maior dos recursos no sistema de Resíduos Sólidos, sendo que estes são de responsabilidade da Administração Municipal, enquanto água e esgoto de Responsabilidade da CASAL mostram que a valor presente 44,53% do total previsto entre investimento e despesas de OAM (operação, administração e manutenção) são de responsabilidade da Concessionária.

O impacto distributivo do Plano a nível R\$/habitante mostra que a média é de R\$ 2.937,13/ habitante ao longo dos 20 anos a Valor Presente, enquanto que a relação ou esforço por habitante/ano está em R\$ 146,86/hab./ano, o que a nível de exigência da sociedade, para cumprir a universalização, pode ser considerada baixo quando se converte a nível de conta mensal que resulta em uma transferência de R\$ 12,24 /hab./mês.

Como se observa Maceió apresenta um índice baixo, se considerar o esforço social no período anual o indicador mensal fica em R\$R\$12,24/hab./mês, considerando baixo na medida em que se busca um cenário de excelência para a região em termos de serviços de saneamento, como se observa no Quadro 63 a seguir apresentado.

Caso seja considerado a população economicamente ativa, a participação mensal na renda média da população (R\$ 2.376,00) seria de 0,8% segundo o IBGE, ou seja, não chega a 1% da parcela da renda média.

Certamente o equacionamento do financiamento do Plano não passa por uma política de sustentabilidade com a busca de recursos da sociedade no longo prazo, precisa sim dar a alavancagem no curto prazo e instalar a estrutura necessária para atingir a universalização no menor prazo possível

considerando também a questão da gestão financeira para que no longo prazo busque o equilíbrio econômico-financeiro, considerando os indicadores apresentados como parâmetros para estabelecer uma participação social, porém com justiça social, ou seja, participação segundo a renda.

Quadro 63. Resumo dos investimentos e custos de OAM – plano de saneamento – Maceió – de 2017 até 2036.

| SISTEMAS                          | Custo de Investimento e de OAM |                          | Participação por Sistema (%) |                          |
|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|
|                                   | Preços Constantes              | Valor Presente (i= 12 %) | Preços Constantes            | Valor Presente (i= 12 %) |
| Água (R\$)                        | 1.512.587.042,38               | 777.738.938,41           | 20,52%                       | 23,81%                   |
| Esgoto (R\$)                      | 1.275.203.603,71               | 676.791.892,39           | 17,30%                       | 20,72%                   |
| Resíduos sólidos (R\$)            | 4.347.604.308,84               | 1.716.335.622,69         | 58,99%                       | 52,54%                   |
| Drenagem (R\$)                    | 234.962.746,50                 | 95.738.483,85            | 3,19%                        | 2,93%                    |
| Total geral (R\$)                 | 7.370.357.701,43               | 3.266.604.937,34         | 100,00%                      | 100,00%                  |
| População estimada em 2017 (hab.) | 1.112.174                      | 1.112.174                |                              |                          |
| Despesas per capita (R\$)         | 6.626,98                       | 2.937,13                 |                              |                          |
| Despesas per capita (R\$/ano)     | 331,35                         | 146,86                   |                              |                          |
| Despesas per capita (R\$/mês)     | 27,61                          | 12,24                    |                              |                          |

#### 6.5.6. Considerações Finais

Diante dos levantamentos e análises procedidos neste trabalho, julga-se oportuno evidenciar o comportamento de algumas variáveis que afetaram o modelo.

A primeira delas refere-se ao comportamento da receita estimada para o período do Plano, onde se prevê um aumento anual em razão do crescimento da economia e da população do Município e, por outro lado, um aumento dos custos, também, em razão da implantação e manutenção dos Projetos.

Conforme se constatou na análise da implantação dos Projetos, a Concessionária, que responde pelos serviços de drenagem e de resíduos sólidos, mostram ser sustentável economicamente quando promovem aumentos nas variáveis das receitas e assim conseguem obter um bom nível de poupança líquida. Como se verifica, não há necessidade de rever novas alternativas de investimentos, além de se buscar participação de capital de terceiros para alavancar o empreendimento.

Não foi considerada verba de provisão para ações de Plano de Emergências e Contingências, que objetiva estabelecer os procedimentos de atuação assim como identificar a infraestrutura necessária do responsável pela manutenção das obras nas atividades tanto de caráter preventivo quanto corretivo, que elevem o grau de segurança e garanta com isto a continuidade operacional dos serviços, etc.

Para tanto a Concessionária dos serviços municipais de água e esgoto deve, nas suas atividades de operação e manutenção, utilizar mecanismos locais e corporativos de gestão no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através de controles e monitoramento das condições físicas das instalações e equipamentos visando a minimizar a ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços, ou seja, admite-se que este componente esteja dentro das verbas orçamentárias.

O Plano considera os investimentos para manutenção do sistema atual e das melhorias nos serviços da Companhia.

#### 6.6. Ações para Emergência e Contingência

As ações para situações de emergência e de contingência são parte integrante do conteúdo mínimo do Plano de Saneamento Básico, de acordo com o Artigo 19 da Lei Federal nº 11.445/2007. Estas ações foram previstas no presente Plano e são pormenorizadas ao longo dos 5 subprodutos do Produto 4 - Concepção de programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas do PMSB e definição das ações para emergências e contingências. Contudo, por se tratar de um documento síntese, estas ações

serão apresentadas, resumidamente, no Anexo I do presente Produto. Para uma avaliação mais aprofundada do tema sugerimos a leitura do Produto 4, já mencionado.



- Conferências das cidades; ou
- Participação de órgãos colegiados da política de saneamento básico, bem como no seu planejamento e avaliação.

Consolidada a etapa de planejamento do PMSB de Maceió, a sociedade deverá permanecer mobilizada por intermédio de eventos que possibilitem a participação democrática e formal de controle social.

Alguns dos mecanismos que podem ser adotados na formulação da Política de Saneamento, assim como nos processos de elaboração, avaliação ou na revisão do Plano Municipal de Saneamento, estão sintetizados na Figura 179e descritos na sequência.

No caso de Maceió, na ocasião da revisão do PMSB, caberá ao município escolher qual ou quais mecanismos de controle social serão adotados.

## 7. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS DE CONTROLE SOCIAL



Figura 179- Síntese dos Mecanismos de Controle Social. Fonte: MJ Engenharia.

### 7.1. Audiência Pública

De modo geral, a audiência pública é um instrumento de participação popular, garantido pela Constituição Federal de 1988 e regulado por Leis Federais, constituições estaduais e leis orgânicas municipais. É um espaço onde o poder público pode expor um tema e debater com a população sobre a formulação de uma política pública, a elaboração de um projeto de lei ou a realização de empreendimentos que podem gerar impactos à cidade, à vida das pessoas e ao meio ambiente. São discutidos também, em alguns casos, os resultados de uma política pública, de leis, de empreendimentos ou de serviços já implementados ou em vigor.

É por meio da audiência pública que o responsável pela decisão tem acesso, simultaneamente e em condições de igualdade, às mais variadas opiniões sobre a matéria debatida, em contato direto com os interessados. Contudo, tais inferências não determinam a decisão, pois têm caráter consultivo apenas, mas a autoridade, mesmo desobrigada a segui-las, deve analisá-las a propósito de aceitá-las ou não.

Uma audiência pública propicia o debate público e pessoal por pessoas físicas ou representantes da sociedade civil, levando-se em conta o interesse público (coletivo) sobre o interesse particular. Geralmente, a audiência é realizada por meio de uma reunião com duração aproximada de um período (manhã, tarde ou noite), coordenada pelo órgão competente ou em conjunto com entidades da sociedade civil que a demandaram. Nela, apresenta-se um tema e a palavra então é dada aos cidadãos presentes para que se manifestem.

No âmbito do PMSB, as audiências públicas podem ocorrer a qualquer tempo, convocadas pelo órgão regulador. A Constituição Federal também garante que a própria população poderá solicitar a realização de audiência pública para debater questões polêmicas e resolver conflitos de vivência.

Observa-se que a Lei Federal nº. 11.445/2007 (Art. 11) prevê a realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato.

O órgão gestor do saneamento básico no município tem a função de definir, por meio de edital, a data, o horário, a forma como será feita a disponibilização de informações e o local acessível para a realização da audiência. Estas informações

## 7. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS DE CONTROLE SOCIAL

Desde os anos 70, os movimentos sociais que lutam pela democratização da sociedade brasileira buscam o direito de intervir nas políticas públicas através da criação de mecanismos de controle social.

O controle social é uma forma de compartilhamento de poder de decisão entre Estado e sociedade sobre as políticas públicas, além de ser um instrumento e uma expressão da democracia e da cidadania. Trata-se da capacidade que a sociedade tem de intervir na definição de prioridades e na elaboração dos planos de ação setoriais municipais, estaduais ou federais.

O controle social pode ser realizado tanto no momento da definição das políticas a serem implementadas, quanto no momento da fiscalização, do acompanhamento e da avaliação das condições de gestão, execução das ações e aplicação dos recursos financeiros destinados à implementação de uma política pública.

O direito à participação popular na formulação das políticas públicas e no controle das ações do Estado está garantido na Constituição Federal de 1988 e regulamentado em leis específicas, como a Lei Orgânica da Saúde (LOS), o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), a Lei Orgânica da Assistência Social (LOAS) e o Estatuto das Cidades. Essas leis preveem instâncias de consulta e deliberação cidadãs, especialmente por meio de conselhos de políticas públicas nos três níveis do Executivo (Federal, Estadual e Municipal). Além disso, o controle social pode ser exercido fora dos canais institucionais de participação, pela população em geral, acompanhando as políticas públicas em todos os níveis da federação.

No âmbito da política de saneamento básico, o Controle Social pode ser entendido como um conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico. Para tanto, o controle social dos serviços públicos de saneamento básico, previsto na Lei Federal nº 11.445/2007, e no Decreto nº 7.217/2010 que a regulamentava, poderá ser instituído mediante adoção, entre outros, dos seguintes mecanismos:

- Debates e Audiências públicas;
- Consultas públicas;





precisam ser divulgadas com a máxima antecedência no Diário Oficial e em outros meios de comunicação, como por exemplo: jornal, rádio, televisão, internet, entre outros. É responsável também por definir como será a dinâmica da audiência, em que ordem os temas serão discutidos, quanto tempo será reservado para casa intervenção dos participantes, qual será a duração da audiência, e garantir que os participantes tenham o direito de se manifestar sobre o tema, expondo seus pontos de vista de maneira justa e adequada.

É importante lembrar que, para que seja pública, a audiência deve se caracterizar pela manifestação dos participantes. Estes não vão à audiência apenas para ouvir, mas para questionar, dar opiniões, sugestões, buscar informações sobre o tema e cobrar do Município para que este seja democrático na tomada de decisões, realizando assim o efetivo controle social.

Durante a realização da audiência, as discussões devem ser obrigatoriamente registradas em uma ata. Também precisa ser elaborada uma lista de presença para registro dos participantes. Opcionalmente, a audiência pode ser gravada em áudio ou vídeo, mas em nenhum caso dispensará a ata e a lista de presença. É desejável que estas informações se tornem públicas em páginas oficiais na internet ou em outros meios de comunicação para dar maior transparência ao processo.

## 7.2. Consulta Pública

A consulta pública tem por finalidade promover a participação da sociedade no processo de tomada de decisão das ações governamentais, tornando o pleito de concepção de novas normas mais democráticas e transparentes. Os documentos são colocados à disposição da população, por períodos variados e que podem ser prorrogados, para sugestões e comentários. As contribuições são analisadas e, se consideradas pertinentes, acatadas na versão final.

Observa-se que a Lei Federal nº. 11.445/2007 (Art. 11) prevê a realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato.

Em suma, a consulta pública é o procedimento administrativo que possibilita que o cidadão comum, além de órgãos e entidades, opine sobre questões técnicas.

Cabe lembrar que a consulta pública também está entre os mecanismos previstos para conferir legitimidade aos atos normativos editados pelas agências reguladoras.

## 7.3. Conferência Municipal

A característica principal de uma conferência é reunir governo e sociedade civil organizada para debater e decidir o que deve ser prioridade nas políticas públicas nos anos seguintes. A periodicidade das conferências que integram um sistema nas três esferas de governo é definida pelo conselho nacional de cada política pública, o que não impede que os conselhos estaduais e municipais realizem, também, conferências em outros momentos.

Para se construir algo mais sistêmico e institucionalizado no nível municipal, o debate sobre o Plano de Saneamento pode se integrar com espaços existentes ou convergir juntamente com outras pautas como habitação, saúde ou meio ambiente, como no caso da Conferência das Cidades. A título de exemplo, o Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB foi aprovado na 5ª Conferência Nacional das Cidades (2013), realizada a cada três anos. A Conferência das Cidades faz parte de um sistema de conferências que inclui etapas municipais e estaduais. Discutir o saneamento básico dentro do contexto das políticas públicas do município pode propiciar uma maior quantidade e diversidade de pessoas envolvidas e colocar o saneamento básico no centro do debate sobre a cidade.

Outra proposição que pode ser adotada pelo município é a realização de conferências municipais específicas para debater o saneamento básico, bastante usual para os planos de saneamento elaborados nos últimos anos. Assim como a Conferência das Cidades, essa proposta representa uma forma eficaz de mobilização, por permitir a democratização das decisões e o controle social da ação pública. Além disso, possibilita a construção de pactos sociais na busca de políticas democráticas de saneamento e de serviços de saneamento, com atendimento universal e de boa qualidade, contribuindo para a construção da cidadania.

A conferência municipal de saneamento básico também pode contribuir com bons resultados, tais como apontados por MORAES & BORJA (2001):

- Formular diagnósticos e planos de gestão de saneamento do município;
- Induzir a criação de entes locais de regulação e controle social;
- Popularizar o debate sobre o saneamento;

- Criar e reforçar os laços entre a sociedade civil;
- Propiciar maior inserção nos meios de comunicação; e
- Contribuir para a própria formação de quadros e o revigoramento das entidades.

A Conferência Municipal de Saneamento Básico poderá subsidiar a formulação da Política Municipal de Saneamento Básico e, nesse caso, contará com a representação dos vários segmentos sociais (Sociedade Civil) e será convocada pelo Chefe do Poder Executivo ou pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico (que no caso de Maceió é o COMPRAM – Conselho Municipal de Proteção ao Meio Ambiente).

Contudo, a Conferência terá sua organização e normas de funcionamento definidas em regimento próprio, podendo ser proposta pelo referido Conselho Municipal de Saneamento e aprovada pelo Chefe do Poder Executivo. É usual nos planos municipais de saneamento uma periodicidade de dois anos para a sua realização.

### 7.4. Conselho Municipal de Saneamento Básico

Os Conselhos têm origem em experiências de caráter informal sustentadas por movimentos sociais que foram absorvidas pelo debate da Constituinte e foram incorporadas no princípio da participação comunitária pela Magna Carta de 1988, gerando, posteriormente, várias leis infraconstitucionais que institucionalizaram os Conselhos de Políticas Públicas.

O controle social da gestão pública nas áreas da Saúde, Educação, Assistência Social, Meio Ambiente, Saneamento, entre outros, tem o intuito de se firmar como um espaço de cogestão entre Estado e sociedade, trazendo formas inovadoras de gestão pública para o exercício da cidadania ativa, possibilitando à sociedade a definição de um plano de gestão das políticas setoriais, com uma maior transparência e favorecimento da responsabilização dos políticos, dos gestores e técnicos.

Os assuntos referentes ao saneamento básico devem ser do conhecimento dos conselheiros, que procuram esclarecer à população, receber as queixas e reclamações, negociar com os outros Conselhos e Secretarias ações que melhorem

a qualidade de vida do cidadão, estabelecendo mecanismos de integração com as políticas de saúde, meio ambiente, recursos hídricos, desenvolvimento urbano, habitação e demais políticas correlatas (Resolução Recomendada do Conselho das Cidades nº 75, de 02 de julho de 2009, art. 2º, item XI); bem como examinar e investigar fatos denunciados no Plenário, relacionados às ações e serviços concernentes a sua atuação.

As reuniões realizadas pelo Conselho Municipal de Saneamento devem ser abertas a qualquer cidadão. Todos podem se manifestar, mas o direito ao voto é exclusivo do Conselheiro.

Segundo a Lei Federal nº 11.445/2007, no seu artigo 47, os conselheiros devem ser representantes:

- I - dos titulares dos serviços;
- II - de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico;
- III - dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico;
- IV - dos usuários de serviços de saneamento básico;
- V - de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.

A referida Lei não determina o número de conselheiros, desde que estejam presentes representantes das entidades acima relacionadas.

Para atender aos pressupostos legais enfeixados pela Lei Federal nº 11.445/2007 e pelo Decreto nº 7.217/2010, o município deverá criar um órgão colegiado de caráter consultivo ou a adaptação de um órgão colegiado já existente, com as devidas adaptações das leis que os criaram.

Por intermédio de recomendações e moções, os conselhos exercem sua atribuição de caráter consultivo. Recomendações ou moções são manifestações de advertência ou o resultado de um assunto discutido em plenário que requer posicionamento do Conselho, mas que não é possível deliberar, pois ultrapassa o poder do mesmo. Assim, os conselheiros acompanham a autoridade local no processo de planejamento do setor correspondente, propõem critérios para a definição de padrões e parâmetros sanitários; acompanham o processo de



desenvolvimento e incorporação científica e tecnológica na área afim e observam os critérios éticos com que os profissionais atuam com relação aos usuários.

Salienta-se, ainda, que o artigo 34, § 6º, do Decreto nº 7.217/2010, determina que será vedado, a partir do exercício financeiro de 2014, acesso aos recursos federais ou aos geridos ou administrados por órgão ou entidade da União, quando destinados a serviços de saneamento básico, àqueles titulares de serviços públicos de saneamento básico que não instituírem, por meio de legislação específica, o controle social realizado por órgão colegiado, de caráter consultivo na formulação da política de saneamento básico, bem como no seu planejamento e avaliação.

Conforme informado pela PMM, o controle social obrigatório segundo a Lei Federal Nº 11.445/2007, foi designado oficialmente ao COMPRAM - Conselho Municipal de Proteção Ambiental já existente.

Esse ato tem seu embasamento no Decreto nº 7.217/2010 (Art. 34) que regulamenta a Lei Federal nº 11.445/2007, conforme transcrição a seguir:

“Art. 34. O controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá ser instituído mediante adoção, entre outros, dos seguintes mecanismos:

I - debates e audiências públicas;

II - consultas públicas;

III - conferências das cidades; ou

IV - participação de órgãos colegiados de caráter consultivo na formulação da política de saneamento básico, bem como no seu planejamento e avaliação.

§ 4º As funções e competências dos órgãos colegiados a que se refere o inciso IV do caput poderão ser exercidas por outro órgão colegiado já existente, com as devidas adaptações da legislação.

...”

## 7.5. Definição de Indicadores

### 7.5.1. Abastecimento de água potável

A lista completa de indicadores para cada setor do saneamento é extensa, sendo assim foram selecionados alguns indicadores que permitam, a partir de sua alimentação anual, gerar um comparativo da evolução dos serviços prestados pelo operador do sistema de abastecimento de água.

Os indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento– SNIS - possibilitam uma criteriosa avaliação técnica da operação dos sistemas, bem como um acompanhamento por parte da população. Esses indicadores devem ser preenchidos pelos operadores do sistema anualmente e avaliados pelo titular dos serviços.

São apresentados, no Quadro 64, os indicadores a serem utilizados para avaliação da prestação de serviços de abastecimento de água baseados em indicadores do SNIS. No mesmo quadro foram incluídos indicadores complementares que não tem referência no SNIS.

Quadro 64. Indicadores a serem monitorados para verificação da eficácia e eficiência da implantação das ações relativas ao eixo abastecimento de água previstas no Plano.

| Definição do Indicador                        | N(º)  | Expresso em | Observação  | Metas   |
|---|-------|-------------|---|---|
| <b>Indicadores Financeiros</b>                |       |             |   |   |
| Despesa Total com os Serviços por m³ Faturado | IN003 | R\$/ m³     | Pode-se avaliar a partir deste indicador se os gastos unitários estão se mantendo aproximadamente constantes, se há variações nestes gastos, ou ainda se essas variações são sazonais. Esta análise é importante para o prestador de serviço, haja vista que, as variações muito significativas nos gastos unitários podem representar falhas operacionais no sistema | A meta para este indicador é que este seja menor que o Indicador IN005 (Tarifa média de água) para que o sistema seja autossuficiente.                    |
| Tarifa Média de água                          | IN005 | R\$/m³      | Este indicador toma-se essencial para o financiamento de estudos e projetos de melhoria no sistema de abastecimento de água.  | A meta para este indicador é que este seja maior que o indicador "Despesa Total com os Serviços por m³ Faturado" para que o sistema seja autossuficiente. |
| Índice de Perdas de Faturamento               | IN013 | %           | A análise de perdas de faturamento é importante para a gestão do sistema, tendo em vista que, perdas de faturamento representam perda de capital. Índices muito elevados de perdas de faturamento podem inviabilizar o sistema de abastecimento de água.  | 44% - Curto Prazo<br>36% - Médio prazo<br>32% - Longo Prazo   |
| Índice de Evasão de Receitas                  | IN029 | %           | O índice de evasão de receitas representa o índice de inadimplência do sistema, ou seja, quanto volume de água é disponibilizado e faturado sem gerar receita para o operador do sistema. Índices muito elevados de evasão de receitas podem inviabilizar o sistema de abastecimento de água.   | A meta para esse indicador é manter-se abaixo do índice de 3%.  |

| Definição do Indicador   | N(º)  | Expresso em                  | Observação  | Metas  |   |
|--|-------|------------------------------|---|--|---|
| Índice de Faturamento Água   | IN028 | %                            | $\frac{\text{Volume de água faturado}}{\text{Volume de água produzido} - \text{Volume de serviço}} \times 100$                              | 71% - Médio prazo<br>78% - Longo Prazo   |   |
| <b>Indicadores de Desempenho Técnico-Operacional</b>                       |       |                              |   |  |   |
| Índice de atendimento urbano de água                                       | IN023 | %                            | $\frac{\text{População urbana atendida com abastecimento de água}}{\text{População urbana do município do ano de referência}} \times 100$   | 61% - Curto Prazo<br>73% - Médio prazo<br>100% - Longo Prazo   |   |
| Índice de atendimento total de água  | IN055 | %                            | $\frac{\text{População total atendida com abastecimento de água}}{\text{População total do município do ano de referência}} \times 100$     | 61% - Curto Prazo<br>73% - Médio prazo<br>100% - Longo Prazo   |   |
| Índice de Produtividade: Empregados Próprios por Mil Ligações de Água      | IN045 | nº empregados / mil ligações | $\frac{\text{Quantidade Total de Empregados Próprios}}{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água} \times 1000}$                           | Este indicador é importante para avaliar se a equipe técnica de funcionários que operam no sistema de abastecimento de água está adequada à realidade do município. Sendo que um número muito baixo para esse indicador evidencia um déficit de mão de obra no sistema, ao passo que um valor muito elevado nesse indicador aponta para despesas excessivas com mão de obra. | 3 funcionários/ mil ligações - conforme recomendações internacionais. |
| Índice de Consumo de Energia Elétrica em Sistemas de Abastecimento de Água | IN058 | kWh/m³                       | $\frac{\text{Consumo Total de Energia Elétrica em Sistemas de Abastecimento de Água}}{\text{Volume de Água (Produzido Tratado Importado)}}$ | Este índice é importante para avaliar se estão ocorrendo gastos excessivos com energia elétrica, principalmente no que tange a adução de águas, pois muitas vezes gastos elevados com energia elétrica em sistemas de abastecimento de água podem ser devidos ao desgaste e/ou entupimentos das canalizações adutoras de água.   | Não há metas específicas para este indicador                          |

| Definição do Indicador           | N(º)  | Expresso em         | Observação  | Metas   |   |
|----------------------------------|-------|---------------------|---|---|---|
| Índice de Perdas na Distribuição | IN049 | %                   | $\frac{(\text{Volume de Água (Produzido Trat. Importado de Serviço)} - \text{Volume de Água Consumido})}{\text{Volume de Água (Produzido Tratado Importado de Serviço)} + 100}$ | A perda na distribuição de água pode ser causada por defeitos nas redes de abastecimento, por ligações irregulares ou por erros de leitura dos hidrômetros. A análise do índice de perdas na distribuição é importante para avaliar indiretamente as condições operacionais da distribuição, além do que, altos índices de perdas podem inviabilizar o sistema de abastecimento de água no Município. | 44% - Curto Prazo<br>39% - Médio prazo<br>32% - Longo Prazo               |
| Consumo Médio per Capita de Água | IN022 | L/(habitante.dia)   | $\frac{\text{Volume de Água Consumido}}{\text{População Total Atendida com Abastecimento de Água}}$   | Este indicador é de suma importância para o planejamento, tendo em vista que ele é um dos fatores mais utilizados em estudos e projetos de melhorias do sistema de abastecimento de água. Ainda, o acompanhamento desse indicador é um artifício para medir a eficiência de programas de educação ambiental quanto ao consumo consciente de água.   | 236,6 L/hab.dia - Curto<br>228 L/hab.dia - Médio<br>200 L/hab.dia - Longo |
| Índice de Macromedição           | IN011 | %                   | $\frac{(\text{Volume de Água Macromedido} - \text{Volume de Água Tratado Exportado})}{\text{População Total Atendida com Abastecimento de Água}}$                               | Este indicador além de ser fundamental para a correta medição do volume de água produzido é essencial no acompanhamento do índice de perdas na distribuição do sistema.   | 100%  |
| Índice de Hidromederação         | IN009 | %                   | $\frac{(\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas})}{(\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água})} \times 100$   | Este indicador é importante para que ocorra a medição correta do volume de água faturado no sistema, e consequentemente seja realizada uma cobrança justa pelo serviço de abastecimento de água.  | 100%  |
| Duração Média das Paralisações   | IN072 | Horas / paralisação | $\frac{\text{Duração das Paralisações}}{\text{Quantidade de Paralisações}}$   | Este indicador é importante para avaliar se as manobras operacionais, que necessitam a paralisação do abastecimento de água, estão sendo realizadas em um tempo compatível com a operação do sistema, sem prejuízos a população abastecida  | Não há metas específicas para este indicador                              |

| Definição do Indicador               | N(º)  | Expresso em            | Observação   | Metas  |  |
|--------------------------------------|-------|------------------------|--|--|--|
| Economias atingidas por paralisações | IN071 | Economia/ paralisação. | $\frac{\text{Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água}}{\text{quantidade de economias atingidas por paralisações}}$ | Este indicador serve como parâmetro para saber a população que está sendo atingida pelas paralisações  | Não há metas específicas para este indicador |
| Extensão de Rede Água por Ligação    | IN020 | m/ligação.             | $\frac{\text{Extensão de rede de água}}{\text{Quantidade de ligações}} \times 1000$  | Este indicador tem como finalidade auxiliar nos projetos e estudos futuros, uma vez que dará a indicação do quantitativo de redes que serão necessárias para atendimento da população.         | Não há metas específicas para este indicador |
| Consumo médio água por economia      | IN053 | m³/mês/economia        | $\frac{\text{Volume de água consumido}}{\text{Quantidade de economias ativas de água}} \times \frac{100}{12}$                            | Este indicador em conjunto com o indicador "Extensão de Rede Água por Ligação" e com o indicador "Consumo Médio per Capita de Água" tem como objetivo auxiliar nos projetos e estudos futuros. | Não há metas específicas para este indicador |

| <b>Índices de qualidade</b>  |       |             |  |  |   |
|--|-------|-------------|--|--|---|
| Definição do Indicador   | N(º)  | Expresso em | Observação   | Metas  |   |
| Índice de amostras fora do padrão de potabilidade                              | (*)   | %           | $\frac{\text{Quantidade de Amostras com Resultado fora do Padrão (Portaria MS 2914/2011)}}{\text{Quantidade de Amostras Analisadas totais}} \times 100$  | Este indicador tem como objetivo avaliar a qualidade da água distribuída.  | Curto Prazo:<br>Redução de 100% das amostras fora do padrão |
| Incidência das Análises de Cloro Residual Livre Fora do Padrão de Potabilidade | IN075 | %           | $\frac{\text{Quantidade de Amostras para Análises de Cloro Residual Livre com Resultado fora do Padrão}}{\text{Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Cloro Residual}} \times 100$ | Este indicador tem como objetivo avaliar a qualidade do tratamento da água e em especial as condições sanitárias tendo em vista que a falta de cloro residual pode representar um risco de contaminação da água durante o abastecimento. | Curto Prazo:<br>Redução de 100% das amostras fora do padrão |
| Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão                    | IN084 | %           | $\frac{\text{Quantidade de amostras para coli. totais com resultados fora do padrão}}{\text{Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas)}} \times 100$                           | Este indicador tem como objetivo avaliar a qualidade da água distribuída e avaliar os riscos de contaminação biológica desta água.   | Curto Prazo:<br>Redução de 100% das amostras fora do padrão |



| Definição do Indicador  | N.º   | Expresso em | Observação   | Metas   |
|---|-------|-------------|--|---|
| Índice de Conformidade da Quantidade de Amostras - Coliformes Totais<br>$\frac{\text{Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Coliformes Totais}}{\text{Quantidade Mínima de Amostra Obrigatória para Coliformes Totais (Portaria MS 2914/2011)}} \times 100$ | IN085 | %           | Este indicador tem como objetivo avaliar a qualidade da água distribuída e avaliar os riscos de contaminação biológica desta água. | Curto Prazo:<br>Redução de 100% das amostras fora do padrão |

Legenda:  
(\*) numeração de acordo com o SNIS 2014.  
(\*\*) não existe indicador correspondente no SNIS.  
Fonte: adaptado SNIS 2014.

### 7.5.2. Esgotamento sanitário

Neste item são apresentados os indicadores previstos para a avaliação sistemática da eficácia do presente Plano em relação ao eixo esgotamento sanitário.

Quadro 65. Indicadores a serem monitorados para verificação da eficácia e eficiência da implantação das ações relativas ao eixo esgotamento sanitário previstas no Plano.

| Definição do Indicador   | N.º   | Expresso em | Observação  | Metas   |
|--|-------|-------------|---|---|
| <b>Indicadores Financeiros</b>   |       |             |   |   |
| Tarifa Média de esgoto<br>$\frac{\text{Receita operacional direta de esgoto}}{\text{volume de esgoto faturado}}$   | IN006 | R\$/m³      | Este indicador toma-se essencial para o financiamento de estudos e projetos de melhoria no sistema de esgotamento sanitário.  | A meta para este indicador é que este seja maior que o indicador (1) (despesas com esgotamento sanitário por m³) para que o sistema seja autossuficiente. |
| Despesas com esgotamento sanitário por m³ tratado<br>$\frac{\text{Despesa total com os sistemas de esgotamento sanitário}}{\text{volume de esgoto tratado}}$                                       | (1)   | R\$/m³      | Prote-se avaliar a partir deste indicador se os gastos unitários estão se mantendo aproximadamente constantes, se há variações nestes gastos, ou ainda se essas variações são sazonais. Esta análise é importante para o prestador de serviço, haja vista que, as variações muito significativas nos gastos unitários podem representar falhas operacionais no sistema. | A meta para este indicador é que este seja menor que o indicador IN006 (Tarifa Média de Esgoto) para que o sistema seja autossuficiente.                  |
| <b>Indicadores de Desempenho Técnico-Operacional</b>   |       |             |   |   |
| Índice de Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário<br>$\frac{\text{População total atendida com esgotamento sanitário}}{\text{População total do município no ano de referência}} \times 100$ | (2)   | %           | Este indicador tem como objetivo avaliar o índice de cobertura do sistema e as condições sanitárias da população de Maceió  | 35% - Curto Prazo<br>56% - Médio prazo<br>99% - Longo Prazo   |
| Índice de Esgoto Tratado Referente à Água Consumida<br>$\frac{\text{Volume de Esgoto Tratado}}{\text{Volume de Água Consumido}} \times 100$  | IN055 | %           | Este indicador tem como objetivo avaliar o índice de tratamento de esgoto e as condições sanitárias da população.   | 60%   |

(1) Não existe indicador correspondente no SNIS

| Definição do Indicador  | N.º   | Expresso em | Observação  | Metas   |
|---|-------|-------------|---|---|
| Índice de Consumo de Energia Elétrica em Sistemas de Esgotamento Sanitário<br>$\frac{\text{Consumo de energia elétrica em sistema de esgotamento sanitário}}{\text{Volume de esgoto coletado}}$   | IN059 | kWh / m³    | Este índice é importante para avaliar se estão ocorrendo gastos excessivos com energia elétrica, principalmente no que tange ao recalque de esgoto, pois muitas vezes gastos elevados com energia elétrica em sistemas de esgoto sanitário podem ser devido aos entupimentos dos emissários de esgoto ou ao desgaste do conjunto motor-bomba. | Não há metas específicas para este indicador. |
| Índice de Sistemas Condominiais operados pela Concessionária responsável<br>$\frac{\text{Quantidade de sist. condominiais operados pela concessionária}}{\text{Quantidade total de sistemas condominiais em Maceió}} \times 100$  | (2)   | %           | Este indicador tem como objetivo avaliar a operação dos sistemas condominiais de esgotamento sanitário existentes no município de Maceió.   | 100%  |
| Índice de limpeza de fossas limpas<br>$\frac{\text{Domicílios com fossas limpas em período conforme seu projeto}}{\text{Total de domicílios com fossas sépticas}}$  | (2)   | %           | Este indicador tem como objetivo avaliar o sistema de limpeza de fossas está ocorrendo conforme o planejado   | 100%  |
| <b>Índices de qualidade</b>   |       |             |   |   |
| Índice de Qualidade do Tratamento do Emissário Submarino<br>$\frac{\text{Quantidade de análises ecotoxicológicas da zona de mistura do emissário fora do padrão estabelecido pelo órgão ambiental}}{\text{Quantidade total de análises ecotoxicológicas realizadas com amostras da zona de mistura do emissário}} \times 100$ | (20)  | %           | Este indicador tem como objetivo avaliar a qualidade do tratamento realizado pelo Emissário Submarino ao esgoto coletado.   | 0% das amostras fora do padrão                |
| Índice de Qualidade do Tratamento das demais ETES de Maceió<br>$\frac{\text{Quantidade de Amostras Analisadas fora dos padrões de emissão de efluente tratado (CONAMA 430/2011)}}{\text{Quantidade total de amostras realizadas em cada uma das ETES do município}} \times 100$   | (3)   | %           | Este indicador tem como objetivo avaliar a qualidade do tratamento realizado ao esgoto coletado pelas ETES do município de Maceió sujeitas aos padrões de lançamento de efluentes estabelecidos pela Resolução CONAMA 430/2011.   | 0% das amostras fora do padrão                |

Legenda: (\*) numeração de acordo com o SNIS 2014.  
Fonte: adaptado SNIS 2014.

(20) Não existe indicador correspondente no SNIS

### 7.5.3. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

As informações sobre indicadores previstos para a avaliação sistemática do documento – “Etapa 5 – Volume 5.4 – Mecanismos e procedimentos de controle social e dos instrumentos para o monitoramento e avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações programadas”.

Segundo Philippi Jr *et al.* (2012), os indicadores disponíveis no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e dos levantamentos do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), mostram um quadro evolutivo no que se refere aos variados indicadores de produção de resíduos sólidos, tanto no que se refere à cobertura de serviços de coleta e transporte, do número de instalações de tratamento e disposição final, de coleta seletiva e reaproveitamento, quanto ao quadro legal e institucional dos serviços responsáveis por essa área.

Conforme consta no artigo 19, incisos VI (indicadores) e XVII (monitoramento) da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), o Plano deve apresentar os indicadores de desempenho dos serviços públicos de limpeza pública e manejo de resíduos, sendo que estes são apresentados no Quadro 66. Os indicadores referem-se, na sua maioria, aqueles solicitados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), na sua pesquisa sobre o manejo de resíduos sólidos. No Quadro a seguir, também são apresentados o método para calcular cada indicador e a unidade na qual devem ser expressos os resultados.

Quadro 66. Indicadores a serem monitorados para verificação da eficácia e eficiência da implantação das ações previstas no Plano.

| Indicador SNIS  |                  |   |                                |  |
|---|------------------|---|--------------------------------|--|
| Definição do Indicador  | N.º              | Equação   | Expresso em                    |  |
| <b>Indicadores Gerais</b>   |                  |   |                                |  |
| Taxa de empregados em relação à população urbana<br>$\frac{\text{quantidade total de empregados no manejo de RSU}}{\text{população urbana}}$  | l <sub>001</sub> | $\frac{(Tb013 + Tb014) \times 1.000}{pop\_urb}$ | Empregados / 1.000 habitantes. |  |
| Incidência das despesas com o manejo de resíduos sólidos nas despesas correntes da prefeitura<br>$\frac{\text{despesa total da prefeitura com manejo de RSU}}{\text{despesa corrente total da prefeitura}}$                                     | l <sub>003</sub> | $\frac{Fn\ 220 \times 100}{(Fn223)}$            | %                              |  |
| Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo RSU nas despesas com manejo de RSU<br>$\frac{\text{despesa da prefeitura com empresas contratadas}}{\text{despesa total da prefeitura com manejo de RSU}}$ | l <sub>004</sub> | $\frac{Fn\ 219 \times 100}{(Fn218 + Fn219)}$    | %                              |  |
| Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de resíduos sólidos<br>$\frac{\text{receita arrecada com manejo de RSU}}{\text{despesa total da prefeitura com manejo de RSU}}$  | l <sub>005</sub> | $\frac{Fn\ 222 \times 100}{(Fn218 + Fn219)}$    | %                              |  |
| Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população<br>$\frac{\text{despesa total da prefeitura com manejo de RSU}}{\text{população urbana}}$   | l <sub>006</sub> | $\frac{(Fn\ 218 + Fn219)}{pop\_urb}$            | R\$/ habitante                 |  |
| Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de RSU<br>$\frac{\text{quantidade de empregados próprios no manejo de RSU}}{\text{quantidade total de empregados no manejo de RSU}}$   | l <sub>007</sub> | $\frac{Tb013 \times 100}{(Tb013 + Tb014)}$      | %                              |  |
| Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU<br>$\frac{\text{quantidade de empregados de empresas contratadas}}{\text{quantidade total de empregados no manejo de RSU}}$                            | l <sub>008</sub> | $\frac{Tb014 \times 100}{(Tb013 + Tb014)}$      | %                              |  |
| <b>Indicadores sobre coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos</b>   |                  |   |                                |  |



| Indicador SNS  |                  |   |                       |  |
|--|------------------|---|-----------------------|--|
| Definição do Indicador   | N.º              | Equação   | Expresso em           |  |
| Receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo de RSU | l <sub>011</sub> | $\frac{Fn222}{pop\_urb}$  | R\$ / habitante / ano |  |
| Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município        | l <sub>014</sub> | $\frac{Co165 * 100}{pop\_urb}$  | %                     |  |
| Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total (urbana + rural) do município         | l <sub>015</sub> | $\frac{Co164 * 100}{pop\_tot}$  | %                     |  |
| Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana                                      | l <sub>016</sub> | $\frac{Co050 * 100}{pop\_urb}$  | %                     |  |
| Taxa de terceirização do serviço de coleta de RDO+RPU em relação à quantidade coletada                           | l <sub>017</sub> | $\frac{(Co117 + Co048 + Co142) * 100}{(Co116 + Co117 + Co048 + Co142)}$ | %                     |  |
| Massa coletada (RDO+RPU) per capita em relação à população urbana  | l <sub>021</sub> | $\frac{(Co116 + Co117 + Co048 + Co142) * 1000}{pop\_urb * 365}$         | Kg / habitante / dia  |  |
| Massa (RDO) coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta                            | l <sub>022</sub> | $\frac{(Co108 + Co109 + Co048 + Co140) * 1000}{Co164 * 365}$            | Kg / habitante / dia  |  |
| Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO+RPU)  | l <sub>023</sub> | $\frac{(Fn206 + Fn207) * 1000}{(Co116 + Co117 + Co048)}$                | R\$ / tonelada        |  |
| Incidência do custo do serviço de coleta (RDO + RPU) no custo total do   | l <sub>024</sub> | $\frac{(Fn206 + Fn207) * 100}{(Fn218 + Fn219)}$                         | %                     |  |

| Indicador SNS  |                  |   |                       |  |
|--|------------------|---|-----------------------|--|
| Definição do Indicador   | N.º              | Equação   | Expresso em           |  |
| manejo de RSU  |                  |   |                       |  |
| Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCC) coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada de RDO + RPU          | l <sub>025</sub> | $\frac{Co013 * 100}{(Co116 + Co117 + Co048 + Co142)}$                   | %                     |  |
| Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (RPU) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO) | l <sub>027</sub> | $\frac{(Co112 + Co113 + Co141) * 100}{(Co108 + Co109 + Co048 + Co140)}$ | %                     |  |
| Massa de RCC per capita em relação à população urbana  | l <sub>029</sub> | $\frac{(Co013 + Co014 + Co015) * 1.000}{pop\_urb}$                      | Kg / habitante / dia  |  |
| Indicadores sobre coleta seletiva e triagem  |                  |   |                       |  |
| Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município                                 | l <sub>030</sub> | $\frac{Cs050 * 100}{pop\_urb}$  | %                     |  |
| Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO+RPU) coletada       | l <sub>031</sub> | $\frac{Cs009 * 100}{(Co116 + Co117 + Co048 + Co142)}$                   | %                     |  |
| Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana                  | l <sub>032</sub> | $\frac{Cs009 * 1.000}{pop\_urb}$  | Kg / habitantes / ano |  |

| Definição do Indicador  | N.º              | Equação   | Expresso em                 |  |
|---|------------------|---|-----------------------------|--|
| Incidência de papel e papelão no total de material recuperado   | l <sub>034</sub> | $\frac{Cs010 * 100}{Cs009}$                           | %                           |  |
| Incidência de plásticos no total de material recuperado   | l <sub>035</sub> | $\frac{Cs011 * 100}{Cs009}$                           | %                           |  |
| Incidência de metais no total de material recuperado  | l <sub>038</sub> | $\frac{Cs012 * 100}{Cs009}$                           | %                           |  |
| Incidência de vidros no total de material recuperado  | l <sub>039</sub> | $\frac{Cs013 * 100}{Cs009}$                           | %                           |  |
| Incidência de outros materiais (exceto papel, plástico, metais e vidros) no total de material recuperado  | l <sub>040</sub> | $\frac{Cs014 * 100}{Cs009}$                           | %                           |  |
| Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos | l <sub>033</sub> | $\frac{Cs026 * 100}{(Co108 + Co109 + Co048 + Co140)}$ | %                           |  |
| Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva  | l <sub>034</sub> | $\frac{Cs026 * 1.000}{pop\_urb}$                      | Kg / habitante / ano        |  |
| Indicadores sobre coleta de resíduos sólidos de serviço de saúde  |                  |   |                             |  |
| Massa de resíduos dos serviços de saúde coletada per capita (apenas por coletores públicos) em relação à população urbana                       | l <sub>036</sub> | $\frac{Rs044 * 10^6}{pop\_urb * 365}$                 | Kg / 1.000 habitantes / dia |  |

| Indicador SNS   |                  |   |                  |  |
|---|------------------|---|------------------|--|
| Definição do Indicador  | N.º              | Equação   | Expresso em      |  |
| Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada                     | l <sub>037</sub> | $\frac{Rs044 * 100}{(Co116 + Co117 + Co048 + Co142)}$ | %                |  |
| Indicadores sobre serviços de varrição  |                  |   |                  |  |
| Custo unitário médio do serviço de varrição (Prefeitura + empresas contratadas) | l <sub>043</sub> | $\frac{(Fn212 + Fn213) * 1000}{Va039}$                | R\$ / km         |  |
| Produtividade média dos varredores (Prefeitura + empresas contratadas)          | l <sub>044</sub> | $\frac{Va039}{(Tb003 + Tb004) * 313}$                 | Km/empregado/dia |  |
| Incidência do custo de serviço de varrição no custo total com manejo de RSU     | l <sub>046</sub> | $\frac{(Fn212 + Fn213) * 100}{(Fn218 + Fn219)}$       | %                |  |
| Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU                | l <sub>047</sub> | $\frac{(Tb003 + Tb004) * 100}{(Tb013 + Tb014)}$       | %                |  |
| Indicadores sobre serviços de capina e roçada                                   |                  |   |                  |  |
| Incidência de capinadores no total de empregados no manejo de RSU               | l <sub>052</sub> | $\frac{(Tb005 + Tb006) * 100}{(Tb013 + Tb014)}$       | %                |  |

Legenda: (\*) numeração de acordo com o SNS 2013. RSU = resíduos sólidos urbanos.

Fonte: adaptado SNS 2013.





7.5.4. Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

Atualmente a PMM não realiza avaliação da prestação de serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, haja vista:

- Carência de um banco de dados com cadastro topográfico do sistema de drenagem, o tratamento das informações operacionais e de manutenção, econômico-financeiras, administrativas e qualitativas;
- Dispersão de atribuições e sobreposição de ações de operação, fiscalização e manutenção da prestação de serviços;
- Ocorrência sistemática de eventos de alagamentos sem o devido registro;
- Abertura de ordens de serviço pela SEMINFRA para atendimento de ocorrências, dissociada de avaliação posterior e espacialização das frequências e gravidade dos eventos com ferramentas do SIG; e
- Carência de um Sistema de Informações Geográficas – SIG que centralize as informações normatizadas por um Caderno de Encargos de Drenagem Urbana e/ou Manual de Drenagem.

Sugere-se no Quadro 67 a utilização de indicadores para avaliação da prestação de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais baseados em indicadores do SNIS, citados pela Secretaria do Desenvolvimento Sustentável – SC (2010).

Sugere-se ainda a inclusão dos índices apresentados no Quadro68, após a implementação do SIG-DRENAGEM e inserção do cadastro da rede de microdrenagem e monitoramento.

Quadro 67. Indicadores de desempenho do SNIS da drenagem urbana pluvial

| REF. SNIS | DEFINIÇÃO DO INDICADOR                                  | EQUAÇÃO  | UNIDADE |
|-----------|---|--|---------|
| 1001      | Extensão da rede por habitante                          | $Ext. Hab = \frac{Extensão Total da Rede}{Número Total de Habitantes}$                             | km/hab. |
| 1004      | Índice de pavimentação urbano                           | $Ind. Pav = \frac{Extensão Vias Pavimentadas}{Extensão Total de Vias} \times 100$                  | %       |
| 1005      | Índice de pavimentação com drenagem no perímetro urbano | $Ind. Pav. Dre = \frac{Extensão Vias com Drenagem Pavimentadas}{Extensão Total de Vias}$           | %       |
| 1006      | Índice de drenagem superficial                          | $Ind. Dre. Sup = \frac{Extensão Vias com Drenagem Superficial}{Extensão Total de Vias} \times 100$ | %       |
| 1007      | Índice de drenagem subterrânea                          | $Ind. Dre. Sub = \frac{Extensão Vias com Drenagem Subterrânea}{Extensão Total de Vias} \times 100$ | %       |
| 1009      | Índice de atendimento de drenagem                       | $Ind. Atend. Dre = \frac{População Atendida}{População Total} \times 100$                          | %       |

Fonte: SNIS, (2008), citado por SDS/SC/2010.

Obs.: Os índices de drenagem superficial e subterrânea referem-se aos dispositivos relacionados a coleta das águas de escoamento superficial (sarjetas, bocas de lobo e canaletas) e estruturas de condução das águas subterrâneas (poços de visita, redes tubulares e canais).

Quadro68. Indicadores de desempenho

| DEFINIÇÃO DO INDICADOR                              | EQUAÇÃO   | UNID. |
|---|---|-------|
| Indicador de Eficiência do sistema de microdrenagem | $Efic. Micro = \frac{Vias que Alagam (Unidades)}{Número Total de Vias (Unidades)} \times 100$             | %     |
| Indicador de Cobertura da microdrenagem             | $Índ. Cob. Micro = \frac{Extensão das Vias com Microdrenagem(km)}{Extensão Total de Vias(km)} \times 100$ | %     |

\* Após a implantação do SIG-DRENAGEM e inserção do cadastro da rede de microdrenagem e monitoramento.

Obs.: Para o Índice de Eficiência de Microdrenagem devem ser considerados os alagamentos ocorridos por precipitação menor que 5 (cinco) anos de recorrência, haja vista critério de dimensionamento das redes de microdrenagem.

Sugere-se ainda a metodologia apoiada em Indicadores de Fragilidade do Sistema (IFS) criada por Silva et. al., (2004) e adaptada por Steiner, (2011).

A metodologia do IFS estabelecida por Silva et. al., (2004) estipula diversos tipos de ações a serem propostas com vistas a resolver os problemas identificados na drenagem pluvial, permitindo a hierarquização destas a partir do sistema de pontuação. Os indicadores adaptados por Steiner, (2011) estão descritos no Quadro 69.

Quadro 69. Indicadores de Fragilidade do Sistema (IFS) e abordagem aplicadas no estudo

| NATUREZA      | INDICADORES E ABORDAGENS ADOTADAS NESTE ESTUDO   |
|---------------|--|
| Tecnológico   | <b>Ineficiência do escoamento nas vias:</b> consideram-se áreas com predominância de planícies, as quais facilitam o alagamento;   |
|               | <b>Ineficiência dos dispositivos de coleta:</b> equivalem aos equipamentos que compõem o sistema de microdrenagem;   |
|               | <b>Interferência inadequada no trânsito de veículos:</b> situação do trânsito de veículos em geral, em meio a um alagamento;   |
|               | <b>Interferência inadequada no movimento de pedestres:</b> deslocamento dos pedestres em meio a um alagamento;   |
| Ambiental     | <b>Redução da vida útil dos pavimentos e acessos:</b> estado as quais as vias se encontram após ocorrência de chuvas intensas.   |
|               | <b>Degradação física dos terrenos:</b> consideram-se terrenos baldios e áreas com maiores declividades, as quais facilitam a produção de sedimentos;   |
|               | <b>Favorecimento da produção de sedimentos:</b> consideram-se locais próximos a áreas verdes, terrenos baldios, áreas com maiores declividades, ou seja, fatores que produzem maior quantidade de sedimentos;  |
| Institucional | <b>Ocorrência de alagamentos:</b> áreas onde ocorrem alagamentos   |
|               | <b>Contribuição para o alagamento de outro Ponto de Estudo - PE</b>  |
|               | <b>Deposição de resíduos gerais nas vias públicas:</b> descarte de todos os tipos de resíduos em locais públicos;  |
|               | <b>Assoreamento do corpo receptor:</b> processo ocasionado pelo acúmulo de resíduos, entulho e outros detritos no fundo dos rios.  |
| Institucional | <b>Elevação dos gastos com manutenção e conservação dos equipamentos públicos:</b> os equipamentos equivalem a obras destinadas a utilização pública como: rodoviárias; escolas; postos de saúde; hospitais; terminais; corpo de bombeiros; praças; delegacias; fórum; etc.; |
|               | <b>Aumento da demanda de recursos financeiros para a implantação de obras:</b> recursos financeiros necessários para corrigir a falha de obras já existentes;  |
|               | <b>Ineficiência operacional:</b> falta de capacidade de manter o sistema de microdrenagem.   |

Fonte: Silva, 2004 apud Steiner 2011.

Segundo Steiner, (2011) para obter o Índice Geral de Fragilidade (IGF) atribuem-se pesos para os problemas de natureza tecnológica, ambiental e institucional nos valores de 2 (dois), 3 (três) e um, respectivamente. O resultado da soma dos Indicadores de Fragilidade do Sistema (IFS) é



multiplicado pelo valor atribuído para cada problema, resultando no Índice Geral de Fragilidade (IGF). Quanto maior o valor do IGF, mais grave será o problema do Ponto de Estudo (PE) no que diz respeito à drenagem pluvial urbana (ver o Quadro 70).

Quadro 70. Quadro de aplicação do Índice Geral de Fragilidade ( $I_{GF}$ ), onde os pontos devem ser preenchidos no estudo de caso

| PONTO DE ESTUDO (PE)                                       |   |        |
|--|---|--------|
| NATUREZA   | INDICADORES   | PONTOS |
| Tecnológico  | *Ineficiência do escoamento nas vias  |        |
|  | *Ineficiência dos dispositivos de coleta                                    |        |
|  | *Interferência inadequada no trânsito de veículos                           |        |
|  | *Interferência inadequada no movimento de pedestres                         |        |
|  | *Redução da vida útil dos pavimentos e acessos                              |        |
| <b>Índice de Fragilidade - Natureza Tecnológica (x2)</b>   |   |        |
| Ambiental  | *Degradação física dos terrenos   |        |
|  | *Favorecimento da produção de sedimentos                                    |        |
|  | *Ocorrência de alagamentos  |        |
|  | *Contribuição para o alagamento de outro PE                                 |        |
|  | *Deposição de resíduos gerais nas vias públicas                             |        |
| <b>Índice de Fragilidade - Natureza Ambiental (x3)</b>     |   |        |
| Institucional  | *Elevação dos gastos com manutenção e conservação dos equipamentos públicos |        |
|  | *Aumento da demanda de recursos financeiros para implantação de obras       |        |
|  | *Ineficiência operacional   |        |
| <b>Índice de Fragilidade - Natureza Institucional (x1)</b> |   |        |
| <b>Índice Geral de Fragilidade (IGF)</b>                   |   |        |

Fonte: Silva, 2004 apud Steiner 2011.

### 7.6. Acompanhamento das Metas do PMSB

Conforme apresentado nos capítulos anteriores, foram estabelecidos três prazos diferentes de implantação dos Programas e Ações, sendo elas: Curto, Médio e Longo.

Ao término de cada um desses prazos de implantação, deverá ser realizada uma análise de acompanhamento das metas do PMSB, com a verificação do atendimento das metas previstas para o período, classificando a realidade do município conforme os cenários estimados. O desempenho será avaliado da seguinte maneira:

- "Ótimo" para as metas que se aproximarem mais do cenário Favorável;
- "Bom" para aquelas que se aproximarem mais do cenário Intermediário; ou
- "Ruim" para aquelas que se aproximarem do cenário Desfavorável.

Além disso, ao término de cada um desses prazos, deve ser realizado um levantamento das ações previstas pelo Plano Municipal de Saneamento para aquele período, verificando quais dessas foram efetivamente implantadas no prazo estabelecido. As ações não implantadas deverão ser objeto de um plano de ações corretivas, justificando o motivo da não implantação da referida ação no prazo estabelecido, bem como o estabelecimento de um novo prazo de implantação a constar na próxima revisão do Plano. Para cada uma das ações propostas deve ser estabelecido:

- Problema que motiva a execução da ação;
- Medida proposta para resolução do problema;
- Investimento requerido.
- Novo Prazo de Implantação que irá substituir o antigo não cumprido.

Durante o horizonte de planejamento do Plano Municipal de Saneamento, é previsto a elaboração de 03 relatórios de acompanhamento de metas a serem executadas nos seguintes anos:

- 2021 - Relatório referente ao acompanhamento das metas e ações previstas para o Curto prazo (já referentes a revisão do PMSB);

1

- 2025 - Relatório referente ao acompanhamento das metas e ações previstas para o Médio prazo (referentes a revisão mais recente do PMSB);
- 2036 - Relatório referente ao acompanhamento das metas e ações previstas para o Longo prazo (referentes a revisão mais recente do PMSB).

### 7.7. Processo de Revisão do Plano

Conforme Resolução n° 75, de 02 de julho de 2009 do Ministério das Cidades, a qual estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico, no capítulo VI do seu artigo 4°, o Plano Municipal de Saneamento de Maceió deve ser revisado com uma periodicidade não superior a quatro anos, e esta revisão deve anteceder à elaboração do Plano Plurianual (PPA) municipal. Neste processo de revisão, poderão ocorrer alterações em ações e projetos propostos, em decorrência do desempenho tanto técnico-financeiro, quanto social das ações implementadas.

No processo de revisão periódica do Plano, alguns aspectos deverão ser revistos com prioridade, sendo eles:

- Realização de um diagnóstico comparativo da situação dos sistemas de saneamento quando da elaboração do Plano Municipal de Saneamento e sua situação atual, inclusive com informações referentes aos indicadores e ações já realizadas nesse período;
- Revisão da legislação, no âmbito municipal, regional e federal;
- Verificação do cumprimento dos prazos estabelecidos para cada Meta e Ação do Plano, através de um comparativo entre os Programas, Projetos e Ações estabelecidos no Plano Municipal de Saneamento e os relatórios de acompanhamento das metas descrito no capítulo anterior;
- Constatar a opinião da comunidade local, quanto à satisfação com relação à qualidade do planejamento e das ações implementadas;
- Avaliação da eficácia das ações não estruturais implantadas;
- Verificação do cumprimento das metas dos indicadores de desempenho, e acréscimo de outros indicadores;
- Verificação dos objetivos propostos e o cumprimento dos mesmos;
- Revisão dos prognósticos, em relação ao crescimento populacional e das demandas calculadas.

É importante salientar que o processo de revisão é imprescindível para que se dê continuidade na melhoria da qualidade sanitária e ambiental do município. A revisão é um dos processos fundamentais para complementar o ciclo do planejamento, haja vista que o planejamento está longe de ser um processo estanque. O planejamento é um processo dinâmico e cíclico, o qual deve estar em constante atualização, visando atender os anseios de todos os atores e a busca por novas tecnologias para atender as demandas com qualidade e satisfação dos usuários.



## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADRIANO, Jaime Rabelo [et al.]. A construção de cidades saudáveis: uma estratégia viável para a melhoria da qualidade de vida? Ciênc. saúde coletiva [online]. 2000, vol.5, n.1, p. 53-62.

ALAGOAS. Caracterização socioeconômica e ambiental do Estado e atividades geradoras de resíduos. Maceió, 2015. Disponível em: <http://www.persalagoas.com.br/wp-content/uploads/2014/04/RA4-Characteriza%C3%A7%C3%A3o-Socioecon%C3%B4mica-e-Ambiental-do-Estado-e-Atividades-Geradoras-de-Res%C3%ADduos-PERS-Criptog..pdf>. Acesso em: 18 setembro 2015.

ALAGOAS. Decreto n. 33.439 de 05 de maio de 1989. Aprova o regulamento de prestação de serviços de água e esgoto da companhia de abastecimento de água e saneamento do estado de Alagoas – CASAL. Maceió/AL. 1989.

ALAGOAS. Diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos no Estado de Alagoas. Eurápolis/BA. 2014. Disponível em: <http://www.persalagoas.com.br/wp-content/uploads/2014/04/RA2-Diagn%C3%B3stico-de-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos-PERS-Criptog..pdf>. Acesso em: 18 setembro 2015.

ALAGOAS. Lei Ordinária 7.081 de 30 de julho de 2009. Institui a política estadual de saneamento básico, disciplina o consórcio público e o convênio de cooperação entre entes federados para autorizar a gestão associada de serviços públicos de saneamento básico, e dá outras providências. Maceió (AL). 2009

ALEGRE, H., COELHO, S. T., ALMEIDA, M.C.A., VIEIRA, P. 2005. Controle de perdas de água em sistemas públicos de adução e distribuição. Série GUIAS TÉCNICOS. Colaborações: Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR). Instituto da Água (INAG). Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Entidades gestoras: a experiência portuguesa neste domínio é ilustrada com o contributo das seguintes entidades: Águas de Cascais, S.A., Águas de Gaia, E.M., Delegação de Mafra da Compagnie Générale des Eaux, EPAL – Empresa Portuguesa das Águas Livres, S.A, Indaqua Santo Tirso – Gestão de Águas de Santo Tirso, S.A. e SMAS de Oeiras e Amadora. Edição: Instituto Regulador de Águas e Resíduos. Instituto da Água, laboratório Nacional de Engenharia Civil. Data: 30 de Julho de 2005.ISBN.

ANDREOLI, Cleverson C. V. Lodo de Fossa Séptica e Tanque Séptico: caracterização, tecnologias de tratamento, gerenciamento e destino final. 2009

ANTAQ – AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS. Disponível em <http://www.antaq.gov.br/portal/pdf/Portos/2012/Maceio.pdf>. Acesso em 15 de outubro de 2015.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO DO BRASIL. Disponível em

BARROS, C.A.P.; NASCIMENTO, L.A.; OLIVEIRA, R.C.; PRESTUPA, A.N.L. A contribuição da logística reversa para redução dos custos e do impacto ambiental. Revista Ciências Gerenciais em Foco, 1, 2013.

BRAGA, Benedito [et al.]. Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável. 2 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BRASIL. Decreto n. 7.404 de 23 de dezembro de 2010. Brasília (DF): 2010.

BRASIL. Decreto nº 7.217, de 21 de junho 2010. Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Brasília (DF), 2010.

BRASIL. Lei 11.107 de 06 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília (DF), 2005.

BRASIL. Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010. Brasília (DF), 2010.

BRASIL. Lei n. 11.445 de 5 de janeiro de 2007. Lei Nacional de Saneamento Básico. Brasília (DF), 2007.

BRASIL. Lei n. 11.445 de 5 de janeiro de 2007. Política Nacional de Saneamento Básico. Brasília (DF), 2007.

BRASIL. Lei n. 9.795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília (DF), 1999.

BRASIL. Lei n. 9.795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília (DF), 1999.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília (DF) 1997.

BRASIL. Lei nº10.257, de 10 de Julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília (DF), 2001

BRASIL. Ministério das Cidades. Guia para a elaboração de planos municipais de saneamento básico, Ministério das Cidades. – Brasília: MCidades, 2006. 2ª Edição 2009. 115 p.

BRASIL. Portaria nº- 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Brasília (DF) 2011.

CAFFARO FILHO, Roberto Augusto. Balneabilidade nas praias urbanas de Maceió é a pior dos últimos 10 anos. Disponível em <http://www.ufal.edu.br/noticias/2015/12/balneabilidade-nas-praias-urbanas-de-maceio-e-a-pior-dos-ultimos-10-anos>

CARVALHO, Cícero Péricles de [et al.]. Enciclopédia Municípios de Alagoas. Maceió: Instituto Arnon de Melo, 2006.

CASAL – Companhia de Saneamento de Alagoas. 2009.

CASAL – Companhia de Saneamento de Alagoas. 2010. Contrato número 37.614/09 – contrato de Prestação de Serviços de Engenharia para Otimização do sistema de Distribuição de Água da Companhia de Saneamento de Alagoas – CASAL, com Enfoque em Redução de Perdas Físicas no Município de Maceió. Relatório de Diagnóstico Operacional do Setor de Abastecimento R – 1. CASAL. SABESP. ENOPS. Revisão numero 1. Marco/2010. Medição numero 02.

CASAL – Governo do Estado de Alagoas. (2014). Projeto de Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água de Maceió a Partir das Águas do Riacho Meirim. 2014. 155p.

CASAL. 2007. Governo do Estado de Alagoas. Relatório Ambiental Simplificado. RAS. Implantação dos Anéis de Distribuição de Água para os Bairros de Pajuçara, Ponta Verde e Jatiúca. Set/2007.

CASAL. Parceria Público-Privada Sistema de Esgotamento Sanitário da Parte Alta de Maceió: Modelagem Técnico-Operacional. 2012.

CASAL. Recebimento de Obras, Serviços de Engenharia e Sistemas de Saneamento. Norma Interna n. 001/2016, de 19 de janeiro de 2016.

CATEDRAL METROPOLITANA DE MACEIÓ. Disponível em <http://www.catedraldemaceio.com.br/a-catedral>. Acesso em 01 de outubro de 2015.

CBTU – COMPANHIA BRASILEIRA DE TRENS URBANOS. Disponível em <http://www.cbtu.gov.br/index.php/pt/>. Acesso em 15 de outubro de 2015.

COMPANHIA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA E SANEAMENTO DO ESTADO DE ALAGOAS. Sistema de abastecimento d'água Riacho da Aviação, Maceió – AL. Maceió: CASAL, [s. d.].

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução n. 274 de 29 de novembro de 2000. Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução n. 357 de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução n. 430 de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução n. 307 de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União. Brasília (DF), 2002.

COSTA, A.M.; PONTES, C.A.A.; GONÇALVES, F.R.; LUCENA, R.C.B.; CASTRO, C.C.L.; GALINDO, E.F.; MANSUR, M.C. Impactos na saúde e no Sistema Único de Saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado. 1º Caderno de pesquisa em engenharia de saúde pública. Brasília: FUNASA, 2010.

DAVINO, Aline M. C. Rastreamento das Fontes de Contaminação Fecal na Praia da Jatiúca, Maceió/Al. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento. Universidade Federal de Alagoas. 2013.

DIAS, Davi Monteiro. Avaliação do Impacto da Renda Sobre o Consumo Hidrométrico de Água em Domicílios Residenciais Urbanos: um Estudo de Caso para Regiões de Belo Horizonte. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte: 2008.

ECONOMIA DE MACEIÓ: Diagnóstico e proposta para construção de uma nova realidade / organizador: Alexandre Manoel Angelo da Silva. – Brasília : Ipea : Ed. UFAL, 2013. 241 p. : gráfs., mapas, tabs. Inclui bibliografia.

FAZZIO, Araceli Laranjeira [et al.]. Potenciais fontes de contaminação e qualidade das águas subterrâneas na cidade de Maceió. In: XVI Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, São Luiz, 2010. Anais do XVI Congresso da ABAS, 2010. v. 1. p. PAP004246.

FLECK, M.P.de A. The World Health Organization instrument to evaluate quality of life (WHOQOL-100): characteristics and perspectives. Ciência & Saúde Coletiva, 5, 1, 2000. 33-38 pp.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA) 2º Caderno de Pesquisa em Engenharia de Saúde Pública. Brasília: FUNASA, 2010.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE, Manual de Saneamento. 2007 – 3ª Edição revisada - 2ª reimpressão - Ministério da Saúde.

GONÇALVES, Jackson Archarde et al. Velhos Paradigmas, Nova Postura na Operação, Manutenção e Melhoria do Sistema de Esgotamento Sanitário Frente à Gestão Ambiental. Artigo apresentado no 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. João Pessoa, 2001.

[http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil\\_m/maceio\\_al](http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/maceio_al). Acesso m 01 de outubro de 2015.

IBGE CIDADES. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=al>. Acesso em 01 de outubro de 2015.



IBGE ESTADOS. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=al>. Acesso em 01 de outubro de 2015.

IMHOFF, Karl; IMHOFF, Klaus Robert. Manual de Tratamento de Águas Residuárias. 1985.  
INGUNZA, M. D. P. D. et al. Caracterização física, química e microbiológica do lodo de fossa/tanque séptico. In: ANDREOLI, C. V. (coord.). Lodo de fossa e tanque 79 séptico: caracterização, tecnologias de tratamento, gerenciamento e disposição final. PROSAB – Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. Rio de Janeiro: ABES, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL (IBAM). Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Informações Básicas Municipais. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em junho de 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Primeiros dados do Censo 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Séries estatísticas & Séries históricas.

Joinville, Plano Municipal de Saneamento de Joinville, SC, 2009

JORDÃO, E. P.; PESSOA, C. A. Tratamento de esgotos domésticos: concepções clássicas de tratamento de esgotos. São Paulo: Cetesb, 1975.

JUNQUEIRA, Luciano A. Prates. Novas Formas de Gestão na Saúde: Descentralização e Intersetorialidade. 1997.

Lahoz, R. A. L., Duarte, F. C. Saneamento básico e direito à saúde: considerações a partir do princípio da universalização dos serviços públicos. Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito (RECHTD). São Leopoldo 2015

MACEIÓ. INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. Documento de Informações Básicas para a reelaboração do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Maceió. Produto 5, v. 2, digital, 2005.

MACEIÓ. Lei n. 4.301 de 14 de abril de 1994. Institui o código de limpeza urbana do Município de Maceió, suas infrações, multas e dá outras providências. Maceió

MACEIÓ. Lei n. 5.239 de 07 de novembro de 2002. Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento. Maceió (AL), 2002.

MACEIÓ. Lei n. 5.486, de 30 de dezembro de 2005. Institui o plano diretor do município de Maceió. Câmara Municipal de Maceió, 2005.

MACEIÓ. Lei n. 5.903 de 03 de maio de 2010. Cria a Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do município de Maceió (ARSMAC) e dá outras providências. Maceió (AL), 2010.

MACEIÓ. Lei nº 5.486, de 30 de dezembro de 2005. Institui o plano diretor do município de Maceió. Maceió: Câmara Municipal de Maceió, 2005.

MACEIÓ. Lei orgânica de 31 de março de 2003. Maceió (AL), 2003.

MACEIÓ. Plano Plurianual 2014-2017.

MAIA, C. V. de A.; PERGENTINO, A. L. O.; VITAL, J. W. R.. Saneamento e Saúde: Intersetorização e Controle Social. In: Congresso Virtual Brasileiro 2012 - Gestão, Educação e Promoção de Saúde - Convibra 2012, 2012. Congresso Virtual Brasileiro 2012 - Gestão, Educação e Promoção de Saúde - Convibra 2012, 2012.

MENEZES et al. Diagnóstico dos Serviços de Saneamento Básico no Município de Maceió. XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. 2011

METCALF & EDDY, Inc. "Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, Reuse". McGraw-Hill International Editions, 3rd ed., New York, 1991.

MILLER, V. M. Da educação ambiental para a sustentabilidade à sustentabilidade da educação ambiental: os caminhos da creche escola mestre Izaldino em Maceió – Al. Virginia Moura Miller. – 2013. 133f. : il., color., enc.; 30 cm.

MILLER, V. M.; OLIVEIRA, K. J. R.; RODRIGUES, C. S. L. Formação Continuada em Educação Ambiental na Seme de Maceió: Construindo a Cidadania e a Sustentabilidade. In: Educação Ambiental e Sustentabilidade III, 2011.

MILLER, V. M.; RODRIGUES, C. S.; MATOS, K. S. L. Programa de Educação Ambiental Lagoa Viva: Construindo a Sustentabilidade em Maceió-Alagoas. In: Fórum Brasileiro de Educação Ambiental, 2014.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Avaliação de impacto na saúde das ações de saneamento: marco conceitual e estratégia metodológica. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria n. 2914, de 12 de dezembro de 2012. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA. Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso. 3 ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2004b. (Série B. Textos Básicos de Saúde, v. 1 e II).

MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. Portaria nº 5, de 21 de fevereiro de 2006. Inclui doenças na relação nacional de notificação compulsória, define doenças de notificação imediata, relação dos resultados laboratoriais que devem ser notificados pelos Laboratórios de Referência Nacional ou Regional e normas para a notificação de casos.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO. Melhoria da Gestão Pública por meio da definição de um guia referencial para medição do desempenho da gestão, e controle para o gerenciamento dos indicadores de eficiência, eficácia e de resultados do Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização. 2009. Governo federal do Brasil.

MIRANDA, E. C. 2002. Avaliação de Perdas em Sistemas de Abastecimento de Água – Indicadores de Perdas e Metodologias para Análise de Confiabilidade. Dissertação. Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos. Universidade Federal de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Publicação: PTAR.HDM – 57/2002. Brasília/DF Agosto de 2002.

MORAES, L. R. S.; BORJA, P. C. Política e Plano de Saneamento Ambiental: experiências e recomendações. Brasília. Setembro de 2005.

MORAES, L. R. S.; BORJA, P. C.. Política e Regulamentação do Saneamento na Bahia: situação atual e necessidade de arcabouço jurídico-institucional. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental 21., 2001, João Pessoa. Anais... Rio de Janeiro: ABES, 2001. 1 CD-ROM. 19p.

MORAES, L. R. S.; OLIVEIRA FILHO, A. Política e Regulamentação do Saneamento no Brasil: Análise Contemporânea e Perspectivas. In: Simpósio Luso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, IX. 2000, Porto Seguro. Anais... Rio de Janeiro: ABES/APRH, 2000. 1 CD. p. 1848-1859.

NOBRE, Manoel de Melo Maia; NOBRE, Rosane Cunha Maia. Caracterização Hidrogeológica para o uso racional e proteção dos mananciais subterrâneos em Maceió – AL. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 6, n. 1, jan.-mar. 2001, p. 7-20.

PERRELLI FILHO, Fernando G. V.; AMARAL, José Carlos S. do. Análises das Estações Elevatórias e do Sistema de Disposição Oceânica de Maceió: Estudo de Caso. Trabalho de

Conclusão do Curso de Tecnologia em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Alagoas, 2009.

PERSICH, J.C.; SILVEIRA, D.D. Gerenciamento de resíduos sólidos – a importância da educação ambiental no processo de implantação da coleta seletiva de lixo p o caso de Ijuí/RS. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental. v.4, n.4, 2011. 416 – 426 pp.

PHILIPPI Jr. A. (ed.) Saneamento, Saúde e Ambiente. São Paulo: Manole, 2012.

Prefeitura Municipal de Maceió. Base cartográfica do município de Maceió. Maceió, 2009.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). Atlas de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro. Brasília: PNUD, IPEA, FIP, 2013.

RAMOS, Lediane Lésile Campos. Diagnóstico e Avaliação de Coleta e Disposição de Lodo de Fossa e de Tanque Séptico em Cuiabá/MT. Dissertação de Mestrado apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Edificações e Ambiental da Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá. 2014.

ROBERTS, P. J. W.; SALAS, J. H.; REIFF, F. M.; LIBHABER, M.; LABBE, A.; THOMSON, J. C. Marine wastewater outfalls and treatment systems. IWA Publishing, London, UK, 2010.

ROCHA, Claudia; SANT'ANNA, Fernando Soares Pinto. Regulamentação para Despejo de Caminhões Limpa-Fossas na ETE Jarivatuba, Joinville/SC. Artigo apresentado no 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Campo Grande. 2005.

RODRIGUES et al. Sistema de Esgotamento Sanitário de Maceió/AL em Relação à sua Quantidade Populacional. XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. 2013.

RODRIGUES, Marcos. Empresas substituem Casal no fornecimento de água: deficiência no abastecimento faz mercado privado se expandir cada vez mais. Gazeta de Alagoas, Maceió, 10 abr. 2011.

SCHNEIDER, V.E.; STEDILE, N.L.R. Resíduos de Serviços de Saúde: um olhar interdisciplinar sobre o fenômeno. Caxias do Sul: EDUCS, 2015.

SILVA, Bruno Pimental. Infraestrutura, Logística e Turismo em Alagoas no Período 2004 – 2013. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada da Universidade Federal de Alagoas. 2014.

SILVA, Jordânny D. do Nascimento. Urbanização e Saúde em Maceió/AL: Os casos dos bairros Vergel dos Lagos, Jacintinho e Benedito Bentes. Dissertação de Mestrado submetido ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Alagoas. 2011.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2011. Brasília: 2013.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2012. Brasília: 2014.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2013. Brasília: 2015.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). Diagnóstico anual de Água e Esgoto – 2013. Brasília: 2015.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). Diagnóstico do Saneamento Básico – 2011. Brasília: 2013.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). Diagnóstico do Saneamento Básico – 2012. Brasília: 2014.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). Diagnóstico do Saneamento Básico – 2013. Brasília: 2015.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2011. Brasília: 2013.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2012. Brasília: 2014.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2013. Brasília: 2015.

SOUZA et al. Emissários Submarinos: Uma alternativa para a disposição final de efluentes em cidades costeiras. 2008.

SOUZA, E. C., Estudos Para a Determinação do Nível Econômico de Vazamento na Rede de Distribuição de Água da zona Baixa de Maceió. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental da Universidade Federal de Alagoas). 2011.

SUBTIL, Eduardo Lucas. Tratamento de Águas Residuárias Utilizando Emissários Submarinos: Avaliação do Nível de Tratamento para uma Disposição Oceânica Ambientalmente Segura. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Hidráulica e Sanitária. Universidade de São Paulo. 2012.

TAVARES, J. C. L.; PINHEIRO, Q. M. L.; CALLADO, N. H. Levantamento da Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos da Cidade de Maceió. In: ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental - 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Belo Horizonte, 2007.

THE WHOQOL GROUP. The World Health Organization quality of life assessment (WHOQOL): position paper from the World Health Organization. Social Science and Medicine, 10, 1995. 1403-09 pp.

THOMPSON, Almeida Andrade; LOBÃO, Waldri J. de Araujo. Tarifação Social no Consumo Residencial de Água. Texto para Discussão nº 438 do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Ministério do Planejamento e Orçamento. Rio de Janeiro. 1996.

TREVISAN et al. Emissários Submarinos para Lançamento de Efluentes Sanitários: Subsídio para discussão de padrões de lançamento da reunião do sub-grupo de saneamento-CONAMA 357/05.

TSUTIYA, M.T. Abastecimento de Água. 1ª Edição. São Paulo – SP. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 2004.

UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAM (UNEP). Guidelines on Municipal Wastewater Management. 2004.

VON SPERLING, M. Lodos ativados. 3. ed. Belo Horizonte. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária, UFMG, 2012.

VON SPERLING, M. V. Princípio do tratamento biológico de águas residuárias. IN: Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 1995.

WERME, C.; HUNT, C. D. Outfall Monitoring Overview, Boston, Massachusetts. Water Resources Authority Report 2006-18, MVRRA, Boston, US, 2006.

Endereços eletrônicos consultados:

<http://casal.al.gov.br>





[http:// ima.al.gov.br](http://ima.al.gov.br)  
<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>  
<http://www.construtorasauer.com>  
<http://www.maceio.al.gov.br>  
<http://www.snis.gov.br>  
<http://www.tribunahoje.com>

### 1. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA ÁGUA

Em situações de emergência, a operação dos sistemas deve ocorrer de tal forma a mitigar os riscos e contribuir para manutenção das estruturas danificadas, visando manter a disponibilidade e a qualidade dos serviços. Dentre os eixos do saneamento básico, o abastecimento de água para consumo humano se destaca como a principal atividade em termos de essencialidade.

Diante das condições apresentadas, foram identificadas situações de anormalidades operacional dos serviços de saneamento básico, e as respectivas ações de mitigação, de forma a controlar e sanar a estas condições anormais de operação.

Visando sistematizar estas informações, foi elaborado um quadro de inter-relação dos cenários de emergência e respectivas ações associadas, para os principais elementos que compõem as estruturas do sistema de abastecimento de água.

A seguir é apresentada a tabela com a descrição das medidas emergenciais previstas para o sistema de abastecimento de água, bem como os responsáveis pelas ações a serem implementadas.

Quadro 1 Ações para Situações Emergenciais nos Serviços de Abastecimento de Água.

| Unidade do Sistema     | Falha  | Causas   | Consequências   | Ações para diminuir os riscos de falha  | Ações de emergência   | Responsáveis pelas ações              | Ações Pós Falha  | Responsáveis pelas ações pós falha                             |
|------------------------|--|--|---|---|---|---------------------------------------|--|--|
| Manancial Superficial  | Falha de água  | Períodos longos de estiagem.   | Falha de água para o abastecimento da população   | Formar alternativas de abastecimento antes de racionamento. Estimular a redução do consumo.   | Tão logo haja desabastecimento deve haver alternativas, como uso de caminhão pipa e convênios com Municípios mais próximos que possuam abastecimento. | Setor de Operação da concessionária   | Racionamento   | Concessionária do sistema de abastecimento de água. Prefeitura |
|                        | Lançamentos de Produtos Químicos ou de efluentes industriais sem tratamento. | Responsabilidade ou acidentes nas áreas industriais sem tratamento.                                      | O lançamento de produtos químicos ou de efluentes pode comprometer o abastecimento de água, dependendo da concentração e das substâncias em questão.          | Celetista todas as indústrias com potencial de lançar efluentes e monitorar a zona de captação de água bruta.   | Parar a captação, reavaliar a qualidade da água bruta. Encontrar alternativas para o abastecimento até que a qualidade do manancial retorne.          | Setor de Operação da concessionária   | Identificar o monitoramento a fim de garantir que não haja contaminação da água. Comunicar os órgãos ambientais e sanitaristas sobre o ocorrido e sobre as ações realizadas. | Concessionária do sistema de abastecimento de água. Prefeitura |
|                        | Enchentes e inundações   | Chuvvas de grande intensidade.   | Inundação das estruturas de captação  | Monitorar as áreas mais suscetíveis à inundação.  | Parar a captação de água bruta  | Setor de Operação da concessionária   | Avaliar restauração da captação de água bruta.   | Concessionária do sistema de abastecimento de água. Prefeitura |
| Manancial Subterrâneo  | Perda de qualidade da água   | Contaminações provenientes das atividades no entorno do poço ou próximas a zona de recarga de aquíferos. | Contaminação das águas do abastecimento público e consequente danos à saúde da população.   | Estudo hidrogeológico e aumento da sustentabilidade do aquífero e contaminação.   | Interromper o abastecimento até a resolução da falha.   | Setor de Operação da concessionária   | Análise aprofundada da água e investigação da causa da contaminação.   | Concessionária do sistema de abastecimento de água. Prefeitura |
|                        | Esgotamento do poço  | Exatidão de água acima da capacidade de recarga do sistema aquífero                                      | Desabastecimento e aumento da suscetibilidade do aquífero a contaminação.   | Estudo hidrogeológico e impedimento de extração acima da capacidade de recarga de aquífero.   | Parar a captação e realizar diagnóstico do poço.  | Setor de Operação da concessionária   | Avaliação das causas da falha e criação de mecanismos que evitem novas falhas.   | Concessionária do sistema de abastecimento de água. Prefeitura |
| Captação Subterrânea   | Erro na manutenção e instalação dos conjuntos motor bomba.                   | Falha de aterragem, falta de capacitação dos operadores.   | Avulsos dos equipamentos. Interrupção da Operação do equipamento reserva e o sistema de automação.  | Obter equipamento reserva para substituição. Inspeção periódica para verificar o funcionamento do equipamento reserva e o sistema de automação. Capacitação do pessoal da manutenção. | Parar a operação da bomba partes danificadas.   | Setor de Operação da concessionária   | Elaborar estudo sobre a falha e gerar mecanismos de modo a evitar que a falha se repita.   | Concessionária do sistema de abastecimento de água. Prefeitura |
|                        | Danos do conjunto motor bomba  | Sabotagem, furto, eventos naturais entre outras causas.  | Podem deixar a bomba fora de operação temporariamente, caso não exista equipamento reserva.   | Instalação dos dispositivos de segurança e monitoramento de falhas.   | Acionamento da polícia caso os dispositivos de segurança acusarem acontecimento.  | Setor de Manutenção da concessionária | Investigação detalhada da falha  | Concessionária do sistema de abastecimento de água. Prefeitura |
|                        | Falha de Energia   | Queda de postes de energia. Corte no fornecimento de energia   | Podem deixar bomba fora de operação pelo tempo da falta de energia.   | Manter um sistema alternativo de geração de energia (gerador móvel). Inspeção periódica para verificar se o sistema de energia alternativo está em condições de operação.             | Acionamento do sistema de energia alternativo.  | Setor de Operação da concessionária   | Comunicar à operadora responsável pelo fornecimento de energia   | Concessionária do sistema de abastecimento de água. Prefeitura |
|                        | Enchentes e inundações   | Chuvvas de grande intensidade.   | Podem deixar a bomba fora de operação temporariamente   | Monitorar as áreas mais suscetíveis a inundação.  | Para operação do poço que estiver em área inundada.   | SEMMPA                                | Analisar se a estrutura é suficiente para suportar eventos com tempo de retorno maiores que 5 anos   | Concessionária do sistema de abastecimento de água. Prefeitura |
| Captação superficial   | Entupimento das bocas de loto, esgotos sanitários.                           | Acúmulo de resíduos dos corpos hídricos de região.   | Contaminação da água pelas esgotos sanitários.  | Construção de estruturas de controle, aumento da altura da boca do poço e adequação da rede de rede sanitário do poço.  | Antes de voltar a operação verificar se os poços atingidos por Inundações estão em condições de uso.  | SEMMPA                                | Finalizar a manutenção do serviço fornecido pela empresa contratada.   | Concessionária do sistema de abastecimento de água. Prefeitura |
|                        | Falha de limpeza e manutenção do entorno do poço                             | Falta de gerenciamento do serviço  | Presença de esgoto e animais, que podem transmitir doenças e causar mal às colaboradoras da manutenção. Ainda podem danificar as partes constituintes do poço | Realizar inspeção periódica nas instalações   | Contratação de empresa especializada em controle de pragas. Realizar limpeza, roçada e manutenção geral do entorno do poço.                           | SEMMPA                                | Finalizar a manutenção do serviço fornecido pela empresa contratada.   | Concessionária do sistema de abastecimento de água. Prefeitura |
|                        | Poço construído fora dos padrões   | Falta conhecimento ou de normas dos gestores   | Inadequação da altura do poço construído e avarias.   | Exigir que todos os novos instalações ou a serem instalados no Município estejam de acordo com as normas e possam outorga.  | Atualizar o poço de reserva ou outro poço a ser instalado nos pontos estabelecidos.   | SEMMPA                                | Podr outorga junto   | Concessionária do sistema de abastecimento de água. Prefeitura |
|                        | Erro na manutenção e instalação dos conjuntos motor bomba.                   | Falha de aterragem, falta de capacitação dos operadores.   | Avulsos dos equipamentos. Interrupção da Operação do equipamento reserva e o sistema de automação.  | Obter equipamento reserva para substituição. Inspeção periódica para verificar o funcionamento do equipamento reserva e o sistema de automação. Capacitação do pessoal da manutenção. | Parar a operação da estação elevatória partes danificadas.  | Setor de Operação da concessionária   | Elaborar estudo sobre a falha e gerar mecanismos de modo a evitar que a falha se repita.   | Concessionária do sistema de abastecimento de água. Prefeitura |
|                        | Danos do conjunto motor bomba  | Sabotagem, furto, eventos naturais entre outras causas.  | Podem deixar a bomba fora de operação temporariamente com possibilidade de uso do equipamento reserva.  | Instalação dos dispositivos de segurança e monitoramento de falhas.   | Acionamento da polícia caso os dispositivos de segurança acusarem acontecimento.  | Setor de Operação                     | Investigação detalhada da falha  | Polícia Civil  |
| Enchentes e inundações | Falha de Energia   | Queda de postes de energia. Corte no fornecimento de energia   | Podem deixar a estação elevatória fora de operação pelo tempo da falta de energia com possibilidade de uso do equipamento reserva.                            | Manter um sistema alternativo de geração de energia (gerador móvel). Inspeção periódica para verificar se o sistema de energia alternativo está em condições de operação.             | Acionamento do sistema de energia alternativo.  | Setor de Operação                     | Comunicar à operadora responsável pelo fornecimento de energia   | Concessionária do sistema de abastecimento de água. Prefeitura |
|                        | Enchentes e inundações   | Chuvvas de grande intensidade.   | Podem deixar a estação elevatória fora de operação temporariamente  | Monitorar as áreas mais suscetíveis a inundação.  | Para operação da estação elevatória que estiver em área inundada.   | Setor de operação                     | Analisar se a estrutura da estação elevatória é suficiente para suportar eventos com tempo de retorno maiores que 5 anos   | Concessionária do sistema de abastecimento de água. Prefeitura |
| Captação superficial   | Entupimento das bocas de loto.   | Acúmulo de resíduos dos esgotos sanitários.  | Contaminação da água pelas esgotos sanitários.  | Construção de estruturas de controle  | Antes de voltar a operação verificar se as estações elevatórias atingidas por   | Setor de Projeto                      |  |  |

## Ações para Emergência e Contingência

Validação:  
<https://www.maceio.al.leg.br/>

|                                      |   |  |  |   |  |  |  |  |
|--------------------------------------|---|--|--|---|--|--|--|--|
|                                      |   | Aumento do nível dos corpos hídricos da região.  | Avaria dos equipamentos.   |   | inundações estão em condições de uso.  |  |  |  |
|                                      | Presença de insetos e animais                       | Falta de limpeza e manutenção das estações elevatórias   | Os insetos e os animais podem transmitir doenças e ainda podem danificar as partes constituintes da estação elevatória   | Realizar inspeção periódica nas instalações da estação elevatória   | Contratação de empresas especializadas em controle de pragas.  | Sector de operação   | Fiscalizar a manutenção do serviço fornecido pela empresa contratada.  | Prefeitura   |
|                                      | Entupimento das tubulações da linha de recalque     | Objetos e resíduos podem entupir a linha de recalque   | Interrupção da operação das estações elevatórias   | Gradeamento na entrada dos poços úmidos.<br>Educação Ambiental Continuada   | Retirada dos materiais que causaram o entupimento  | Sector de Projeto<br>Sector de Relações Públicas                                     | Constante limpeza e manutenção das estruturas  | Concessionária do sistema de abastecimento de água; Prefeitura |
|                                      | Rompimento das tubulações da linha de recalque      | Mau funcionamento das bombas elevatórias ocasionando uma sobre pressão nas linhas de recalque<br>Desgaste das tubulações devido ao tempo de uso. | Extravasamento e falta de abastecimento da ETA   | Verificação contínua das condições de operação das estações elevatórias.<br>Manutenção e controle das tubulações das linhas de recalque   | Parada de operação das estações elevatórias<br>Troca das tubulações danificadas  | Sector de operação   | Verificação das causas da falha e substituição dos equipamentos se necessário  | Concessionária do sistema de abastecimento de água; Prefeitura |
| Rede de Distribuição de Água Tratada | Falha de manutenção                                 | Erros humanos em manutenções de rede de distribuição   | Poderá causar danos de variadas dimensões dependendo do erro, desde apenas o desabastecimento temporário até acidentes graves com vítimas fatais.  | Capacitação e treinamento dos operadores, sistematizando as atividades para minimizar a ocorrência de erros.  | Diagnosticar o problema e realizar as ações necessárias para a volta do funcionamento da rede.   | Sector Operação, Sector de Manutenção e Sector pessoal                               | Criar um manual de operação para o treinamento de funcionários baseado na falha ocorrida.  | Concessionária do sistema de abastecimento de água; Prefeitura |
|                                      | Rompimento das tubulações                           | Falhas em manutenções de vias, sabotagens, sobre pressão entre outras causas   | Poderá deixar a população desabastecida desde que exista monitoramento de falhas na rede.  | Fiscalização de obras no sistema viário   | Substituir a parte danificada da rede garantindo a distribuição.   | Sector de Manutenção, Sector de Operação e Polícia Civil                             | Monitoramento da rede contra violação e acionamento da polícia para averiguação, em caso de sinais de sabotagem.   | Concessionária do sistema de abastecimento de água; Prefeitura |
|                                      | Contaminação ao longo da rede, por infiltrações.    | Perda de pressão na rede, falta de manutenção, enchentes, despejos irregulares de esgotos e químicos   | Dependendo do tipo de produto e a quantidade que infiltrou pode atingir toda ou parte da população.  | Manutenção da pressão na rede, monitoramento de perdas e manutenção da rede de distribuição.  | Parar o abastecimento, avisar a população e realizar manutenção. Lavar todo o setor afetado total ou parcialmente. Antes de iniciar a distribuição, o setor de laboratório deverá verificar a qualidade da água. | Sector de Manutenção   | Sector de laboratório verifica os níveis dos agentes químicos, acionando, de acordo com o grau de periculosidade, os respectivos órgãos ambientais para isolar a rede contaminada.                                   | Concessionária do sistema de abastecimento de água             |
| ETA                                  | Erro na operação da ETA                             | Erro humano, não verificação da validade dos insumos, aplicação de dosagem errada de produtos químicos entre outros.                             | Perda da qualidade da água. Possui potencial de grande impacto a saúde dos habitantes.   | Capacitação do pessoal da operação<br>Verificar periodicamente a operacionalidade do sistema de automatização e controle de validade e qualidade de produtos químicos aplicados ao processo.  | Paralisar da operação da ETA, realizar limpeza e manutenção necessárias para a volta a operação  | Sector de Laboratório, Sector de Operação, Sector de Compras e Sector de Manutenção. | Treinamento com operadores sobre a falha ocorrida, seus motivos e como evitar que se repita.   | Concessionária do sistema de abastecimento de água             |
|                                      | Vazamento químico                                   | Erro de manutenção, erro de operação, sabotagem entre outros.  | Dependendo do produto a consequência pode ser apenas a perda do material ou pode causar danos a saúde dos habitantes e a fauna e flora do entorno da ETA. A situação mais preocupante é o vazamento de gás cloro | Equipar todas as unidades com sistema de segurança quanto a vazamentos líquidos e gasosos. Realizar inspeção periódica nos sistemas de controle de vazamento.   | Parar a operação e conter o vazamento. Após a limpeza avaliar a possibilidade de ter havido contaminação da água, só após avaliar a possibilidade de voltar a operação.  | Sector de Operação   | Avaliar as causas da falha e tomar medidas, como: Revisão do calendário de manutenção; Treinamento com o pessoal da operação sobre a falha ocorrida; Realizar investimentos em segurança (câmeras de monitoramento). | Concessionária do sistema de abastecimento de água             |
|                                      | Falta de energia                                    | Queda de postes de energia, falhas na rede de distribuição, não funcionamento dos geradores, sabotagens entre outros.                            | Parada da ETA  | Inspeção periódica para verificar se o sistema de energia alternativo está em condições de operação.  | Buscar o restabelecimento da energia. Realizar manutenção de emergência nos geradores e buscar soluções junto ao fornecedor de energia.  | Sector de Operação e Sector de Manutenção  | Verificar a necessidade de manutenções maiores no sistema alternativo de energia   | Concessionária do sistema de abastecimento de água             |
|                                      | Enchente  | Excesso de precipitação, falhas na drenagem, assoreamento dos canais de macrodrenagem entre outros.  | Poderá deixar a população desabastecida por um longo período, por danificar algum componente da estação (como bombas e motores) ou contaminação da água.   | Criar sistemas de diques no sentido de proteger a ETA. Monitorar a eficiência dos diques em períodos de cheia.  | Parar a operação, desligar equipamentos e aguardar o nível de água baixar para voltar a operação   | Sector de Operação   | Elaborar estudo, adequar às novas mudanças e monitorar para novas recorrências.  | Concessionária do sistema de abastecimento de água             |
|                                      | Paralisação das operações por falta de funcionários | Greves, falta de transporte ou impedimento de acesso.  | Poderá deixar a população desabastecida se não existir uma equipe de substituição ou outra forma de acesso.  | Ter uma equipe reserva reduzida e treinada em outra unidade para operar as ETAs desta bacia. Manter um treinamento com certa frequência aos operadores substitutos da ETA. Manutenção dos acessos a ETA e solução alternativa de transporte para os funcionários. | Em caso de greve buscar a equipe reserva; Em caso de problemas com o transporte contratar empresa terceirizada para transportar os funcionários;   | Sector Operação e Sector Pessoal   | Criar um manual de operação com o treinamento de funcionários de outras unidades.  | Concessionária do sistema de abastecimento de água             |
| Reservação                           | Vazamento, rompimento                               | Falha na manutenção, sabotagem, acidentes entre outros.  | Falha no abastecimento   | Realizar manutenção periódica, manter o reservatório cercado e realizar vistorias periódicas.   | Substituição do reservatório   | Sector de Manutenção,  | Instalação dos dispositivos de segurança e monitoramento 24hrs contra violação em caso de suspeitas de vandalismo.   | Concessionária do sistema de abastecimento de água             |
|                                      | Extravasamento                                      | Falha na manutenção, falha mecânica.   | Perda de água.   | Manutenção periódica no sistema de controle de nível (boia).  | Fechar o registro de entrada e substituir o controle de nível de água (boia)   | Sector de Manutenção,  | -  |  |
|                                      | Contaminação  | Sabotagem, tampa solta, falta de manutenção.   | Danos a saúde da população abastecida  | Realizar manutenção periódica, manter o reservatório cercado e realizar vistorias periódicas.   | Parar a distribuição, avisar a população e limpar o reservatório.  | Sector de Manutenção,  | Instalação dos dispositivos de segurança e monitoramento 24hrs contra violação em caso de suspeitas de sabotagem.  | Concessionária do sistema de abastecimento de água; Prefeitura |

## 2. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Em situações de emergência a operação dos sistemas de esgotamento sanitário deve ocorrer, de tal forma, a mitigar os riscos e contribuir para manutenção das estruturas danificas, visando manter a disponibilidade e a qualidade dos serviços.

Os impactos causados em situações de emergência nos sistemas de esgotamento sanitário, comumente refletem-se mais significativamente sobre as condições gerais do ambiente externo, através da contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas. Entretanto, podem ocorrer situações onde a população pode ficar exposta diretamente com os esgotos domésticos resultando em malefícios ao bem-estar e a saúde pública.

Diante das condições apresentadas, foram identificadas situações de anormalidade operacional dos serviços de saneamento básico, e as respectivas ações de mitigação, de forma a controlar e sanar a estas condições anormais de operação.

Visando sistematizar estas informações, foi elaborado um quadro de inter-relação dos cenários de emergência e respectivas ações associadas, para os principais elementos que compõe as estruturas do sistema de esgotamento sanitário.

A seguir, é apresentado um quadro com a descrição das medidas emergenciais previstas para o sistema de esgotamento sanitário, bem como os responsáveis pelas ações a serem implementadas.



Quadro 71: Ações de Emergência e Contingência para o Sistema de Esgotamento Sanitário

| Unidade do Sistema                              | Falha   | Causas  | Consequências   | Ações para diminuir os riscos da falha  | Ações de emergência  | Responsáveis   | Procedimentos pós falha   |   |                           |
|---|---|---|---|---|--|--|---|---|---------------------------|
| Rede coletora                                   | Pavimentação das tampas dos poços de visita   | Obras de pavimentação das ruas sem a devida fiscalização.   | Impedimento ao acesso dos poços de visita, impossibilitando a manutenção destes   | Cadastro das unidades do sistema de esgotamento sanitário e fiscalização das obras de pavimentação.   | Remoção do pavimento que está cobrindo os poços de visita  | SEMINFRA   | Eclarecimento da importância da manutenção dos poços de visitas junto a SEMINFRA  | Prefeitura Municipal  |                           |
|   | Ligação irregular de esgoto pluvial nas redes de esgoto sanitário   | Irresponsabilidade ou desconhecimento dos usuários quanto à legislação e normas vigentes.   | Sobre carga das canalizações e consequentemente o rompimento destas.  | Fiscalização das novas construções; Realizar vistorias nas construções antigas  | Em caso de rompimento deve-se realizar limpeza e troca das tubulações.   | Concessionária do Sistema  | Interromper as ligações clandestinas detectadas   | Concessionária do Sistema   |                           |
|   | Formação de Gases   | Decomposição anaeróbia da matéria orgânica devido à sedimentação de sólidos no interior da rede coletora.   | Os gases resultantes da decomposição do esgoto, como o H <sub>2</sub> S e o CH <sub>4</sub> , são inflamáveis e podem ocasionar explosões em poços de visita, corrosão das estruturas. Além de serem malcheirosos causando incômodo a população | Promover limpeza nos poços de visita para evitar a sedimentação de matéria orgânica.  | Abertura dos poços de visita onde for identificado a formação de gases, para que haja ventilação e expulsão dos gases, e a limpeza da rede para retirar a matéria orgânica sedimentada.  | Concessionária do Sistema  | Manutenção de uma maior velocidade dos esgotos no ponto da rede com formação de gases para evitar o acúmulo de sólidos.                                       | Concessionária do Sistema   |                           |
|   | Lançamentos de Produtos Químicos  | Descargas propositais ou acidentes ocorridos nas indústrias da região; Acidentes com veículos de transporte de produtos químicos  | O lançamento de químicos na rede de esgoto, proveniente de indústrias, pode conferir uma carga tóxica ao esgoto, prejudicando a etapa de tratamento.  | Fiscalização das indústrias, dos veículos de transporte de produtos perigosos e inspeção nos poços de visita.   | Se possível, fazer tratamento no local, por exemplo despejar cal para neutralizar o pH de um despejo ácido. Suctionar os produtos químicos no PV a jusante do despejo se for necessário. | SEDET  | Enviar informações sobre o ocorrido para o órgão ambiental competente para que seja tomada alguma medida contra a empresa responsável pelo produto despejado. | SEDET   |                           |
|   | Vazamentos de esgotos sanitários  | Chuvas de grande intensidade; Aumento do nível dos corpos hídricos da região; Entupimento das bocas de lobo; ligações de esgoto na rede de drenagem; ligações da rede de drenagem no esgoto sanitário.  | Contaminação da água pelo esgoto; transmissão de doenças de veiculação hídrica; Contaminação dos corpos hídricos.   | Limpeza de bocas de lobo<br>Fiscalização de novos empreendimentos para verificar a correta ligação da rede de esgoto e de drenagem  | Acionar defesa civil, corpo de bombeiros e secretaria de saúde para evacuação da área e atendimento médico aos habitantes retirados.   | Concessionária do Sistema  | Manter o isolamento da área evitando que a população afetada volte as suas casas sem que a água tenha drenado.  | Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, Polícia Civil.  |                           |
|   | Assoreamento das redes  | Entrada de areia nas juntas e nos poços de visita.  | Diminuição da capacidade de transporte, interferência no regime hidráulico e deterioração da rede.  | Limpeza frequente das redes coletoras e dos poços de visita<br>Inspeção das redes e dos poços de visita   | Limpar os poços de visita e as redes coletoras.  | Concessionária do Sistema  | Buscar por entradas da rede que permitam a passagem de sedimentos e eliminá-las.  | Concessionária do Sistema   |                           |
| Estação Elevatória                              | Erro na manutenção e instalação dos conjuntos motor-bomba.  | Falta de qualificação das equipes de manutenção e falta de inspeção do serviço destas equipes por parte do responsável técnico.   | Avaria total dos equipamentos.  | Capacitação dos colaboradores responsáveis pela manutenção e instalação.  | Parar a operação da estação elevatória.  | Concessionária do Sistema  | Realizar treinamento das equipes de manutenção a partir da falha recém tratada de modo a evitar reincidência.   | Concessionária do Sistema   |                           |
|   |   |   | Interrupção da operação ou uso de equipamento reserva.  | Intensificação da inspeção dos trabalhos.   | Manutenção ou troca das partes danificadas.  |  |   |   |                           |
|   | Avaria dos equipamentos sem motivação aparente  | Sabotagem, erros de colaboradores omitidos.   | Avaria dos equipamentos.  | Interrupção da operação ou uso de equipamento reserva.  | Instalação dos dispositivos de segurança e monitoramento 24 horas contra violação.   | Manutenção ou troca das partes danificadas.  | Concessionária do Sistema   | Acionamento da polícia caso os dispositivos de segurança acusem arrombamento. Investigação junto aos operadores.            | Concessionária do Sistema |
|   |   |   |   | Falta de Energia  | Queda de postes de energia   | Poderá deixar a estação elevatória fora de operação pelo tempo da falta de energia |   |   |                           |
|   | Inundação do conjunto Moto-Bomba  | Chuvas de grande intensidade; Aumento do nível dos corpos hídricos da região; Entupimento das bocas de lobo; falhas da contenção de cheias.   | Poderá deixar a estação elevatória fora de operação temporariamente.  | Contaminação da água pelos esgotos sanitários.  | Projeção de um sistema de contenção de cheias.   | Parar a operação da estação elevatória que estiver em área inundada.               | Concessionária do Sistema   | Mobilizar equipes de saúde para dar assistência à população afetada. Mobilizar equipe de limpeza urbana para limpar a área. | Prefeitura Municipal      |
|   |   |   |   | Avaria total dos equipamentos.  | Comunicar e instruir as pessoas a evitarem o contato com a água contaminada pelo esgoto. Evacuar a área se necessário  | Após o evento verificar as condições dos conjuntos motor-bomba                     |   |   |                           |
| Presença de animais vetores de doenças          |   |   |   | Falta de limpeza e manutenção das estações elevatórias  | Alguns animais podem transmitir doenças causando riscos aos operadores do sistema e aos moradores lindeiros.   | Realizar inspeção periódica nas instalações da estação elevatória                  |   |   |                           |
| Formação de Gases                               | Decomposição anaeróbia da matéria orgânica devido à sedimentação de sólidos no interior dos poços da estação elevatória e/ou emissários de esgotos. | Os gases resultantes da decomposição do esgoto, como o H <sub>2</sub> S e o CH <sub>4</sub> , são inflamáveis e podem ocasionar explosões em poços de visita, além de corrosão das estruturas, além de serem malcheirosos causando incômodo a população | Promover a ventilação adequada do poço úmido.<br>Promover limpeza nos poços de visita para evitar a sedimentação de matéria orgânica.   | Abertura dos poços de visita onde for identificado a formação de gases, para que haja ventilação e expulsão dos gases, e a limpeza da rede para retirar a matéria orgânica sedimentada. | Concessionária do Sistema  | Revisar plano de manutenção e limpeza da estação elevatória                        | Concessionária do Sistema   |   |                           |
| Entupimento das tubulações da linha de recalque | Objetos jogados nos vasos sanitários podem entupir as linhas de recalque  | Interrupção da operação das estações elevatórias  | Gradeamento na entrada dos poços úmidos.<br>Educação Ambiental Continuada   | Retirada das matérias que causaram o entupimento, realizar manutenção dos equipamentos, caso sejam avariados pelo evento  | Concessionária do Sistema  | Educação Ambiental Continuada para que o problema não torne a ocorrer              | Concessionária do Sistema   |   |                           |





|                                       |  |  |   |  |  |                   |   |                           |
|---------------------------------------|--|--|---|--|--|-------------------|---|---------------------------|
|                                       | Rompimento das tubulações da linha de recalque   | Mau funcionamento das bombas elevatórias ocasionando uma sobre pressão nas linhas de recalque; e paradas bruscas no bombeamento          | Extravasamento de esgotos sanitários, e interrupção operação das elevatórias  | Verificação contínua das condições de operação das estações elevatórias.   | Parada de operação das estações elevatórias.   |                   |   |                           |
|                                       |  | Desgaste das tubulações devido ao tempo de uso.  |   | Manutenção e controle das tubulações das linhas de recalque  | Troca das tubulações danificadas   |                   |   |                           |
| Tratamento de esgoto                  | Operação inadequada, modificação na operação sem o devido conhecimento de causa, instalação inadequada de componentes mecânicos da ETE | Falta de qualificação das equipes de manutenção e falta de inspeção do serviço destas equipes por parte do responsável técnico           | Problemas na operação.<br>Interrupção na operação da ETE.   | Instrução de todos os funcionários da ETE e contratados sobre os procedimentos de operação da ETE.   | Parar a operação da ETE.   | Gerente da ETE    | Realizar treinamento das equipes de manutenção a partir da falha recém tratada de modo a evitar reincidência.   | Gerente da ETE            |
|                                       | Avaria dos equipamentos sem motivação aparente   | Sabotagem, erros de colaboradores omitidos.  | Poderá manter a ETE fora de funcionamento até a normalização das condições de operação  | Controle e supervisão de todas as obras e manutenções realizadas   | Manutenção ou troca das partes danificadas.  | Operadores da ETE | Acionamento da polícia caso os dispositivos de segurança acusem arrombamento<br>Investigação junto aos operadores.  | Gerente da ETE            |
|                                       | Lançamentos de Produtos Químicos   | Irresponsabilidade ou acidentes nas indústrias da região.  | Dependendo do sistema de tratamento, a presença de compostos químicos liberados principalmente por indústrias pode conferir toxicidade ao esgoto afluente, comprometendo os organismos responsáveis pela degradação da matéria orgânica e consequentemente a qualidade do efluente final. | Fiscalização dos pontos de lançamento do efluente das indústrias locais<br>Realizar programa de controle de lançamentos não autorizados na rede de esgoto.   | Detectar o local e o tipo de produto lançado na rede, tomando medidas preventivas para que o problema não prejudique o processo de tratamento. | Gerente da ETE    | Enviar informações sobre o ocorrido para o órgão ambiental competente para que seja tomada alguma medida contra a empresa responsável pelo produto despejado.                         | Concessionária do Sistema |
|                                       | Falta de Energia   | Queda de postes de energia<br>Cortes no fornecimento de energia, falha no sistema alternativo de geração de energia                      | Os sistemas de tratamento em que é necessário o fornecimento de energia, não podem ficar sem operação por um longo período, além de prejudicar a biomassa pela falta de suprimento de matéria orgânica.   | Manter um sistema alternativo de geração de energia.<br>Inspeção periódica para verificar se o sistema de energia alternativo está em condições de operação. | Contatar o fornecedor de energia e começar a operação com o sistema alternativo.   | Gerente da ETE    | Emitir relatório das falhas da empresa fornecedora de energia exigindo ressarcimento em caso de perdas causadas pelas quedas de energias, se necessário.                              | Concessionária do Sistema |
|                                       | Formação de Gases  | Má operação do sistema,<br>Presença de substâncias químicas  | A formação de gases maus cheiros pode causar incomodo as populações vizinhas a ETE. Além de ser uma evidência de ineficiência (em alguns casos).  | Treinamento e capacitação das equipes de operação da ETE.<br>Manutenção da ETE.  | Avaliar a operação e tomar medidas necessárias para adequação.   | Gerente da ETE    | Implantar uma cortina vegetal mais eficiente e instalar um sistema de controle de odores, a exemplo de pulverizador aromatizado.<br>Monitorar a concentração de H2S no entorno da ETE | Gerente da ETE            |
|                                       |  | facilita a formação de gases.  |   |  |  |                   |   |                           |
| Soluções individuais (fossa séptica). | Falha na instalação  | Erro de dimensionamento ou erro na instalação do sistema. Falta de conhecimento/comprometimento da empresa contratada para a instalação. | Contaminação do solo ou da rede de macrodrenagem.   | Fiscalização das novas instalações e inspeção das antigas.   | Troca imediata do sistema ou manutenção se possível.   | SEMINFRA          | Encontrar alternativas para estimular a população e as empresas que instalam esses dispositivos a assumirem responsabilidade pela falha (multa ou outra ação).                        | Prefeitura Municipal      |
|                                       | Falha na manutenção  | Não realização de limpeza ou manutenção no sistema individual. Perda de capacidade e eficiência do sistema. Vazamentos.                  | Contaminação do solo ou da rede de macrodrenagem.   | Inspeção das instalações.  | Exigir que o proprietário realize a limpeza ou manutenção necessária.  | SEMINFRA          | Encontrar alternativas para estimular a população a realizarem manutenção (multa ou educação ambiental).  | Prefeitura Municipal      |

### 3. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA A LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Neste capítulo encontram-se as ações preventivas, que visam reduzir o risco de situações de emergência, bem como as ações corretivas, que se farão necessárias em casos emergenciais.

Neste documento, constam possíveis situações de emergência relacionadas ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Sendo assim, a indicação de ações busca estabelecer medidas de mitigação e prevenção que podem ser tomadas pela superintendência responsável pela operação do sistema.

A prevenção de falhas no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deve ser realizada através de controle e de monitoramento dos serviços, equipamentos e infraestrutura. Desta forma, é possível minimizar possíveis situações de emergência relacionadas aos serviços.

Mesmo com a adoção de ações preventivas, o sistema está sujeito a possíveis emergências imprevistas.

No quadro a seguir são apresentadas possíveis situações de emergência, baseadas nas informações que constam no "Diagnóstico", suas possíveis causas e ações que podem ser tomadas para evitar a interrupção completa dos serviços.



| Unidade do Sistema                        | Falha  | Causas   | Consequências   | Ações para o risco da   | Ações para o risco da   |
|---|--|--|---|---|---|
| Coleta                                    | Problemas operacionais na coleta convencional e/ou seletiva  | <ul style="list-style-type: none"> <li>derramamento de líquido percolado nas vias públicas;</li> <li>interferência dos catadores autônomos na coleta (retirada de material potencialmente reciclável)</li> <li>Depredação de PEVs</li> <li>Quebra de caminhões da coleta seletiva</li> <li>Greve da empresa prestadora de serviços</li> <li>Apreensão de caminhões pela SMTT/DETRAN</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>contaminação do solo;</li> <li>aumento do risco de proliferação de vetores;</li> <li>contaminação de águas superficiais e pluviais;</li> <li>emanação de odores;</li> <li>redução da confiança do cidadão no serviço de coleta;</li> <li>risco de ferimento aos catadores;</li> <li>aumento do tráfego</li> <li>acúmulo de resíduos recicláveis nas residências</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>manutenção preventiva de caminhões de transporte</li> <li>fiscalização da adoção de procedimentos adequados</li> <li>verificação da possibilidade de atender a coleta após correções a serem implementadas</li> <li>melhoria na pavimentação do acesso à área de destinação final</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>manutenção preventiva de caminhões para transporte de resíduos, sob responsabilidade da empresa contratada</li> <li>sensibilizar a população quanto a importância de zelar pela limpeza da cidade</li> <li>comunicar os problemas com caminhões de coleta ao departamento de trânsito responsável</li> <li>acionar a equipe emergencial para avaliação da possibilidade de liberação do acesso</li> <li>Providenciar ações de melhoria nas vias de acesso ao CTR, sobretudo no período de chuvas</li> </ul>  |
|   | Paralisação no serviço de limpeza de encostas  | <ul style="list-style-type: none"> <li>greve da empresa prestadora de serviços</li> <li>obstrução devido a inundações, deslizamentos, alagamentos, queda de árvores, entre outros</li> <li>ação judicial que impeça a coleta</li> <li>acidentes com pessoal na atividade de rapel</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>acúmulo de resíduos nas encostas</li> <li>arraste dos resíduos para o sistema de drenagem</li> <li>contaminação de águas superficiais e pluviais</li> <li>possibilidade de proliferação de vetores</li> <li>resíduos ao alcance de animais</li> <li>emanação de odores</li> <li>paralisação dos serviços em virtude das condições de segurança de trabalho</li> <li>escorregamento de encostas pelo acúmulo de resíduos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>relatório descrevendo as origens das causas da paralisação</li> <li>verificação da possibilidade de retomada do serviço após correções a serem implementadas</li> <li>fiscalização da adoção de procedimentos adequados em especial os relacionados às questões de segurança</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>contratar, em caráter emergencial, de empresa prestadora do serviço</li> <li>sensibilizar a população quanto a importância de zelar pela limpeza da cidade</li> </ul>  |
|   | Paralisação dos serviços de coleta domiciliar pelas empresas responsáveis pelo serviço               | <ul style="list-style-type: none"> <li>greve da empresa prestadora de serviços</li> <li>defeitos mecânicos nos caminhões de transporte de resíduos</li> <li>acidentes de trânsito envolvendo os caminhões</li> <li>problemas operacionais no tratamento, destinação e disposição final de resíduos</li> <li>obstrução do sistema viário, em consequência de inundações, deslizamentos, alagamentos, queda de árvores, entre outros</li> <li>ação judicial que impeça a coleta</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>acúmulo de resíduos nas vias públicas</li> <li>arraste dos resíduos para o sistema de drenagem</li> <li>contaminação de águas superficiais e pluviais</li> <li>possibilidade de proliferação de vetores</li> <li>resíduos ao alcance de animais</li> <li>aumento do tráfego</li> <li>emanação de odores</li> <li>redução da confiança do cidadão no serviço de coleta</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>manutenção preventiva de caminhões de transporte</li> <li>fiscalização da adoção de procedimentos adequados para tratamento, destinação e disposição final de resíduos</li> <li>plano de rota alternativa, no caso de obstrução viária</li> <li>relatório pós-evento do operador do sistema de coleta informando as condições de prestação do serviço</li> <li>verificação da possibilidade de atender a coleta após correções a serem implementadas</li> <li>melhoria na pavimentação do acesso à área de destinação final</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>contratar, em caráter emergencial, de empresa prestadora do serviço</li> <li>disponibilizar caminhões para transporte de resíduos</li> <li>comunicar do problema à população</li> <li>sensibilizar a população quanto a importância de zelar pela limpeza da cidade</li> <li>comunicar os problemas com caminhões de coleta ao departamento de trânsito responsável</li> <li>acionar a equipe emergencial, a Defesa Civil e o Corpo de Bombeiros para avaliação da possibilidade de liberação do acesso</li> <li>providenciar ações de melhoria nas vias de acesso ao CTR, sobretudo no período de chuvas</li> </ul> |
| Coleta e Triagem de Materiais Recicláveis | Paralisação dos serviços prestados pelas cooperativas de recicladores (coleta e triagem de materiais | <ul style="list-style-type: none"> <li>problemas operacionais na central de triagem</li> <li>desvalorização no preço de comercialização do material reciclável</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>impossibilidade de venda do material reciclável</li> <li>necessidade de coleta e envio para aterro sanitário ou doação para outras cooperativas</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>estimular o trabalho na forma de rede de cooperativas</li> <li>revisão do sistema de segurança patrimonial e de controle de pragas e vetores</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>contratar de prestadores do serviço de triagem em especial outras cooperativas de recicladores</li> <li>comunicação do problema à população</li> </ul>   |



|  |   |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|
|  | recicláveis)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>incêndio (sabotagem ou acidente)</li> <li>defeitos mecânicos na infraestrutura nas centrais de triagem</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>danos ao meio ambiente e riscos aos funcionários e para população vizinha</li> <li>redução de doadores de recicláveis</li> <li>perda de receita da cooperativa e redução da renda dos catadores</li> <li>redução da confiança do cidadão no serviço de coleta seletiva</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>manutenção de equipamentos</li> <li>utilização equipamentos de proteção individual (EPI's) e equipamentos de proteção coletiva (EPC's)</li> <li>procurar alternativas para agregar valor ao material reciclável</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>possuir Plano de Prevenção Contra Incêndio</li> <li>acionar os bombeiros assim que for possível</li> <li>armazenar os resíduos até normalização</li> <li>realizar controle e pragas e insetos periodicamente</li> <li>providenciar atender demandas ambientais</li> </ul>   |
| Disposição final                                 | Paralisação dos serviços de disposição final                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>greve da empresa prestadora de serviços</li> <li>problemas operacionais no aterro sanitário</li> <li>condições climáticas desfavoráveis</li> <li>obstrução do sistema viário</li> <li>interdição por agentes fiscalizadores</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>atrasos na coleta;</li> <li>aumento do tráfego;</li> <li>acúmulo de resíduos nas vias;</li> <li>transtornos na CTR/MA;</li> <li>aumento de custos para a disposição final.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>manutenção preventiva de equipamentos</li> <li>realização de relatório mensal do operador do sistema</li> <li>fiscalização da adoção dos procedimentos estabelecidos</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>contratar emergencialmente empresa prestadora de serviço para redirecionamento para outro local de disposição final</li> <li>negociar com a empresa</li> <li>indicar ações técnicas para a solução de problemas ambientais</li> <li>comunicar ao órgão ambiental e outros órgãos pertinentes, no caso de problemas operacionais</li> <li>atender o plano de emergência específico do serviço de disposição final</li> <li>atender as solicitações do agente fiscalizador</li> <li>comunicar o problema à população</li> </ul>   |
| Disposição final/tratamento de líquido percolado | Problemas na operação do sistema de tratamento de líquido percolado | <ul style="list-style-type: none"> <li>problemas técnicos na operação do sistema de tratamento de líquido percolado</li> <li>impedimento do emissário submarino em receber líquido percolado por quebra do sistema ou qualquer outro motivo</li> <li>acidente com caminhão transportador de líquido percolado</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>incômodos visuais e de odor</li> <li>possibilidade de extravasamento do líquido percolado com contaminação de águas subterrâneas</li> <li>possibilidade de proliferação de vetores</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>manutenção preventiva de caminhões</li> <li>utilização de equipamentos de proteção individual (EPI's) e equipamentos de proteção coletiva (EPC's)</li> <li>fiscalização da adoção dos procedimentos de segurança</li> <li>realização de relatório mensal das condições do sistema de tratamento de efluentes indicando vazões de entrada e saída</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>acionar a equipe emergencial, a Defesa Civil e o Corpo de Bombeiros para avaliação da área de derramamento de líquido percolado</li> <li>comunicar a população sobre o problema</li> <li>providenciar autorizações ambientais pertinentes para envio de líquido percolado a empresas especializadas</li> <li>enviar o líquido percolado para empresas especializadas em tratamento</li> <li>construção de lagoa extra para armazenamento temporário do líquido percolado</li> <li>aumento de recirculação de chorume na massa de lixo</li> <li>acionamento de Ministério Público para intervir em conflitos institucionais</li> </ul> |
| Serviços de limpeza urbana                       | Paralisação dos serviços de poda                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>greve das empresas prestadoras de serviços</li> <li>avaria mecânica dos equipamentos</li> <li>queda de árvores ou árvores impedindo a passagem ou rompendo fios</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>acúmulo de resíduos nas vias públicas</li> <li>possibilidade de proliferação de vetores</li> <li>acidentes por quedas de árvores</li> <li>Rompimento de fios por</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>manutenção preventiva de equipamentos</li> <li>fiscalização da adoção dos procedimentos estabelecidos</li> <li>realização de relatório mensal das condições de</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>contratar empresa especializada em caráter emergencial</li> <li>substituir os equipamentos com problemas mecânicos</li> <li>consertar os</li> </ul>   |



Validação:  
<https://www.maceio.al.leg.br/>

|   |   |  |  |   |   |
|---|---|--|--|---|---|
|   | de energia <ul style="list-style-type: none"> <li>problemas operacionais no sistema de compostagem</li> </ul>   | galhos   | operação do sistema  | <p>Validação:<br/><a href="https://www.maceio.al.leg.br/">https://www.maceio.al.leg.br/</a></p>   | <p>informar a população sobre o problema</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>contratar empresa para prestação de serviço de disposição final dos resíduos</li> </ul>   |
| Paralisação nos serviços de limpeza de sistemas de drenagem (bocas de lobo) | <ul style="list-style-type: none"> <li>greve das empresas prestadoras de serviços</li> <li>avaria mecânica de equipamentos</li> <li>problemas operacionais no sistema de disposição final</li> <li>redução de equipe</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>acúmulo de resíduos nas bocas de lobo</li> <li>possibilidade de proliferação de vetores</li> <li>presença de resíduos para o sistema de drenagem</li> <li>contaminação de águas subterrâneas e superficiais</li> <li>incômodos visuais e de odor</li> <li>alagamentos de áreas habitadas, comércio e vias de tráfego</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>manutenção preventiva de equipamentos</li> <li>fiscalização da adoção dos procedimentos estabelecidos</li> <li>realização de relatório mensal das condições do sistema</li> <li>sensibilizar a população sobre a importância do acondicionamento correto de resíduos, bem como de não jogá-los no chão</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>contratar empresa especializada em caráter emergencial</li> <li>substituir os equipamentos com problemas mecânicos</li> <li>consertar os equipamentos com problemas mecânicos</li> <li>comunicar a população sobre o problema</li> <li>contratar empresa para prestação de serviço de disposição final dos resíduos</li> </ul> |   |
| Paralisação nos serviços de limpeza de praias e orlas marítima e lagunar    | <ul style="list-style-type: none"> <li>greve das empresas prestadoras de serviços</li> <li>problemas mecânicos nos equipamentos</li> <li>problemas operacionais na disposição final dos resíduos</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>acúmulo de resíduos nas vias públicas</li> <li>possibilidade de proliferação de vetores</li> <li>arraste dos resíduos para o sistema de drenagem</li> <li>contaminação de águas</li> <li>incômodos visuais e de odor, impactando no turismo</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>manutenção preventiva de equipamentos</li> <li>fiscalização da adoção dos procedimentos estabelecidos</li> <li>realização de relatório mensal das condições do sistema</li> <li>instalação de lixeiras temporárias</li> <li>realização de mutirão de</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>contratar empresa especializada em caráter emergencial</li> <li>substituir os equipamentos com problemas mecânicos</li> <li>consertar os equipamentos com problemas mecânicos</li> <li>comunicar a população sobre o problema</li> </ul>   |   |
|   |   |  | limpeza  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>contratar empresa para prestação de serviço para limpeza de praias e orlas</li> <li>sensibilizar a população sobre a importância de manter as praias, orlas marítima e lagunar limpas</li> </ul> |
| Paralisação nos serviços de limpeza de mangues e ilhas                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>greve das empresas prestadoras de serviços</li> <li>problemas mecânicos nos equipamentos</li> <li>problemas operacionais na disposição final dos resíduos</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>acúmulo de resíduos nas águas, praias e mangues</li> <li>possibilidade de proliferação de vetores</li> <li>contaminação de águas</li> <li>incômodos visuais e de odor, impactando no turismo</li> <li>prejuízos a atividade de pesca e afins</li> <li>impacto na fauna lagunar</li> <li>contribuição para assoreamento da laguna</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>manutenção preventiva de equipamentos</li> <li>fiscalização da adoção dos procedimentos estabelecidos</li> <li>realização de relatório mensal das condições do sistema</li> <li>realização de mutirão de limpeza</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>contratar empresa especializada em caráter emergencial</li> <li>substituir os equipamentos com problemas mecânicos</li> <li>consertar os equipamentos com problemas mecânicos</li> <li>comunicar a população sobre o problema</li> <li>contratar empresa especializada em locação de barcos</li> </ul>                         |   |
| Paralisação dos serviços de varrição  | <ul style="list-style-type: none"> <li>greve das empresas prestadoras de serviços</li> <li>avaria mecânica dos equipamentos</li> <li>problemas operacionais no sistema de disposição final</li> </ul>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>acúmulo de resíduos nas vias públicas</li> <li>possibilidade de proliferação de vetores</li> <li>aumento da proliferação de mosquitos</li> <li>arraste dos resíduos para o sistema de drenagem</li> <li>contaminação de águas</li> <li>incômodos visuais, impactando no turismo</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>manutenção preventiva de equipamentos</li> <li>fiscalização da adoção dos procedimentos estabelecidos</li> <li>realização de relatório mensal das condições do sistema</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>contratar empresa especializada em caráter emergencial</li> <li>substituir os equipamentos com problemas mecânicos</li> <li>consertar os equipamentos com problemas mecânicos</li> <li>comunicar a população sobre o problema</li> <li>contratar empresa para prestação de serviço de</li> </ul>                               |   |





|  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|---|
|  | Paralisação no serviço de roçadas e capinas  | <ul style="list-style-type: none"> <li>greve das empresas prestadoras de serviços</li> <li>avaria mecânica dos equipamentos</li> <li>problemas operacionais no sistema de disposição final</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>acúmulo de resíduos nas vias públicas</li> <li>possibilidade de proliferação de vetores</li> <li>arraste dos resíduos para o sistema de drenagem</li> <li>contaminação de águas incômodos visuais, impactando no turismo</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>manutenção de equipamentos</li> <li>fiscalização da adoção dos procedimentos estabelecidos</li> <li>realização de relatório mensal das condições do sistema</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>contratar empresa especializada em caráter emergencial</li> <li>substituir os equipamentos com problemas mecânicos</li> <li>consertar os equipamentos com problemas mecânicos</li> <li>comunicar a população sobre o problema</li> <li>contratar empresa para prestação de serviço de disposição final dos resíduos</li> </ul> |
|  | Paralisação no serviço de limpeza de rios e canais   | <ul style="list-style-type: none"> <li>greve das empresas prestadoras de serviços</li> <li>avaria mecânica das barragens hidráulicas</li> <li>problemas operacionais no sistema de disposição final</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>acúmulo de resíduos nos rios e canais</li> <li>possibilidade de proliferação de vetores com possível impacto no aumento da incidência de doenças relacionadas ao saneamento inadequado</li> <li>presença de resíduos para o sistema de drenagem</li> <li>contaminação dos rios e canais</li> <li>incômodos visuais, impactando no turismo</li> <li>transbordamento de canais</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>manutenção preventiva das barragens hidráulicas, quando aplicável</li> <li>fiscalização da adoção dos procedimentos estabelecidos</li> <li>realização de relatório mensal das condições do sistema</li> <li>realização de mutirão de limpeza</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>contratar empresa especializada em caráter emergencial</li> <li>substituir os equipamentos com problemas mecânicos</li> <li>consertar os equipamentos com problemas mecânicos</li> <li>comunicar a população sobre o problema</li> <li>contratar empresa para prestação de serviço de disposição final dos resíduos</li> </ul> |
|  |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>alagamentos de áreas habitadas</li> </ul>   |  |   |
| Manejo de resíduos de serviço de saúde | Paralisação dos serviços de coleta, tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde | <ul style="list-style-type: none"> <li>greve da empresa prestadora de serviços</li> <li>avaria nos caminhões de transporte de resíduos</li> <li>problemas operacionais no sistema de tratamento</li> <li>obstrução do sistema viário</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>acúmulo de resíduos nos abrigos</li> <li>possibilidade de proliferação de vetores</li> <li>aumento dos riscos de acidentes com resíduos perfurocortantes e infectantes</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>capacitação da equipe técnica das equipes de higienizadores</li> <li>instalação de equipamentos para tratamento dos resíduos infectantes e perfurocortantes na fonte geradora</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>contratar de empresa especializada em caráter emergencial</li> <li>consertar dos equipamentos com problemas</li> <li>disponibilizar de caminhões para transporte de resíduos</li> <li>comunicar os problemas com caminhões de coleta ao departamento de trânsito responsável</li> </ul>  |
| Manejo de resíduos de construção civil | Paralisação da coleta e dos serviços de beneficiamento de resíduos de construção civil             | <ul style="list-style-type: none"> <li>greve da empresa prestadora de serviços</li> <li>problemas operacionais nas centrais de beneficiamento</li> <li>obstrução do sistema viário</li> <li>obstrução de ecoponto por população</li> <li>falha na operação de ecoponto</li> <li>quebra de equipamento roll on roll of</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>acúmulo de resíduos nas vias públicas</li> <li>possibilidade de proliferação de vetores</li> <li>redução de beneficiamento na CTR/MA</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>manutenção preventiva de caminhões de transporte</li> <li>fiscalização da adoção de procedimentos adequados para tratamento, destinação e disposição final de resíduos</li> <li>plano de rota alternativa, no caso de obstrução viária</li> <li>relatório pós-evento do operador do sistema de coleta informando as condições de prestação do serviço</li> <li>verificação da possibilidade de atender a coleta após correções a serem implementadas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>contratar outra empresa prestadora do serviço, em caráter emergencial</li> <li>comunicar o problema aos pequenos geradores</li> <li>consertar dos equipamentos com problemas</li> <li></li> </ul>  |
|  | Problemas operacionais com   | <ul style="list-style-type: none"> <li>greve da empresa</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>acúmulo de resíduos</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>manutenção preventiva</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>disponibilizar caminhões</li> </ul>  |



|                                    |  |   |   |  |
|------------------------------------|--|---|---|--|
| coleta de resíduos volumosos       | prestadora de serviços <ul style="list-style-type: none"> <li>problemas operacionais na coleta</li> <li>obstrução do sistema viário</li> </ul> | nas vias públicas <ul style="list-style-type: none"> <li>possibilidade de proliferação de vetores</li> <li>incômodos visuais</li> <li>aumento dos pontos de lixo da cidade</li> <li>redução da confiança do cidadão no serviço de coleta</li> </ul> | de caminhões de fiscalização de produtos adequados <ul style="list-style-type: none"> <li>verificação da possibilidade de atender a coleta após correções a serem implementadas</li> </ul>        | zelar pela limpeza da cidade e evitar dispô-los em vias públicas <ul style="list-style-type: none"> <li>contratar outra empresa prestadora do serviço, em caráter emergencial</li> <li>verificação da possibilidade de novo agendamento de data para realização de coleta de resíduos volumosos</li> </ul> |
| Problemas operacionais no Ecoponto | problemas na infraestrutura operacional <ul style="list-style-type: none"> <li>greve da empresa prestadora de serviços</li> </ul>              | acúmulo de resíduos <ul style="list-style-type: none"> <li>possibilidade de proliferação de vetores</li> <li>aumento dos pontos de lixo da cidade</li> </ul>  | revisão do sistema de segurança patrimonial <ul style="list-style-type: none"> <li>revisão do sistema de controle de pragas e vetores</li> <li>realização de relatório de fiscalização</li> </ul> | contratar outra empresa prestadora do serviço, em caráter emergencial <ul style="list-style-type: none"> <li>comunicar à população</li> <li>consertar dos equipamentos com problemas</li> <li>comunicar o problema aos pequenos geradores</li> </ul>   |

#### 4. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA A DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Um plano de contingência deve traçar linhas gerais sobre as ações de resposta à ocorrência de cheias e deslizamentos.

Cada instituição/órgão setorial do município, dentro de sua esfera de atribuição, deve interagir de maneira integrada para elaborar um planejamento com foco na sua operacionalização diante dos eventos naturais críticos.

As possíveis situações críticas que exigem ações de contingências podem ser minimizadas através de um conjunto de procedimentos preventivos de operação e manutenção do sistema de drenagem pluvial como os listados a seguir.

- Ações preventivas de controle operacional:
  - Verificação das condições físicas de funcionamento das estruturas que compõem o sistema, como bocas de lobo, poços de visita, canais, redes tubulares, travessias, bueiros, comportas (necessidade da existência de um cadastro digital atualizado);
  - Monitoramento dos níveis dos canais de macrodrenagem, bem como do nível do Mar (Oceano Atlântico) e da Lagoa do Mundaú;
  - Observação da qualidade da água de escoamento superficial; e
  - Prevenção de acidentes nos sistemas:
    - Plano de ação nos casos de quebra de equipamento e de estruturas, e ainda, em caso de falta de energia elétrica; e
    - Gestão de riscos ambientais em conjunto com órgãos ambientais e recursos hídricos.
- Ações preventivas de manutenção:
  - Programação de limpeza e desassoreamento das bocas de lobo, dos poços de visita, das redes tubulares e dos canais;



- o Plano de manutenção preventiva de travessias e canais, sobretudo em áreas mais propensas à ocorrência de inundações;
- o Cadastro de equipamentos e instalações existentes;
- o Programação da manutenção preventiva em equipamentos e obras de arte consideradas críticas em termos de ocorrências de inundações; e
- o Registro do histórico das manutenções realizadas nos sistemas.

#### 4.1. Ações Corretivas para Emergências

As emergências oriundas de situações imprevistas exigem ações imediatas que devem ser enfrentadas através de um conjunto de procedimentos corretivos. As emergências possíveis, suas origens e o plano corretivo emergencial respectivo estão listados a seguir:

- Inundação das áreas planas:
  - o Origens possíveis:
    - Precipitação de intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema e maré baixa;
    - Níveis do Oceano Atlântico e Lagoa do Mundaú altos e baixa intensidade de precipitação;
    - Ocorrência simultânea de elevação do Oceano / Lagoa e precipitação de alta intensidade;
    - Mau funcionamento do sistema de drenagem por presença de resíduos e entulhos nas tubulações, comprometendo a capacidade de escoamento; e
    - Ações de vandalismo e/ou sinistros.
  - o Ações emergenciais:
    - Comunicação à população, às instituições, às autoridades e à Defesa Civil;
    - Reparo das possíveis instalações danificadas; e
    - Comunicação à Polícia Militar.
- Enxurradas:
  - o Origens possíveis:
    - Precipitação de intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema;
    - Mau funcionamento do sistema de drenagem por presença de resíduos e entulhos nas tubulações, comprometendo a capacidade de escoamento; e
    - Ações de vandalismo e/ou sinistros.
  - o Ações emergenciais:
    - Comunicação à população, às instituições, às autoridades e à Defesa Civil;
    - Reparo das possíveis instalações danificadas; e
    - Comunicação à Polícia Militar.
- Deslizamentos e movimentos do solo:
  - o Origens possíveis:
    - Precipitação de significativa intensidade em períodos intercalados com precipitações de menor intensidade, e prolongados;
    - Desmoronamento de taludes ou paredes de canais;
    - Erosões de encostas, grotas e fundos de vale;
    - Rompimento de travessias; e
    - Obstruções do sistema de drenagem com lixo ou entulhos.
  - o Ações emergenciais:
    - Comunicação aos órgãos de controle ambiental e à Defesa Civil;
    - Reparo das possíveis instalações danificadas; e

- Comunicação à Polícia Militar.

#### 4.2. Atribuições/Responsabilidades

Para fins de complementaridade do Plano de Contingência/Emergência se fazem necessárias as seguintes definições:

- Estabelecimento de Mecanismo de Coordenação;
- Atribuições e Responsabilidades específicas das instituições envolvidas listadas abaixo:
  - o SEMINFRA - SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA;
  - o SMG - SECRETARIA MUNICIPAL DE GOVERNO;
  - o SEDET - SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL E MEIO AMBIENTE;
  - o COMDEC - COORDENADORIA MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL;
  - o ARSER - AGÊNCIA MUNICIPAL DE REGULAÇÃO DE SERVIÇOS DELEGADOS;
  - o SEMSCS – SECRETARIA MUNICIPAL DE SEGURANÇA COMUNITÁRIA E CONVÍVIO SOCIAL
  - o SLUM - SUPERINTENDÊNCIA DE LIMPEZA URBANA DE MACEIÓ;
  - o PGM - PROCURADORIA GERAL DO MUNICÍPIO;
  - o POLÍCIA MILITAR E CORPO DE BOMBEIROS.
- Determinação de locais para abrigos temporários.

#### 4.3. Restauração da Normalidade

Uma vez que tenha passado o efeito danoso da cheia, devem ser realizadas vistorias, a fim de avaliar o comprometimento das estruturas do sistema de drenagem pluvial, bem como das edificações, e os potenciais riscos de contaminação da população localizada na área de influência. Além disso,

devem ser retirados os entulhos e os resíduos acumulados e desobstruídas as vias públicas e redes de drenagem afetadas.

Avaliações devem ser realizadas dos danos em benfeitorias e para a determinação de áreas de risco de deslizamentos, não sendo estas liberadas para uso da população até que se tenha efetiva segurança quanto a ocorrência de novos deslizamentos e inundações.



## PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE MACEIÓ/AL

### SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

#### RELATÓRIO FINAL DO PMGIRS

##### Volume 1 RELATÓRIO SÍNTESE

#### ÍNDICE

|  |     |
|--|-----|
| 1. ELEMENTOS PARA CONSTRUÇÃO DO PROGNÓSTICO .....  | 8   |
| 1.1 Projeção populacional .....  | 8   |
| 1.2 Estimativa de geração de resíduos sólidos .....  | 8   |
| 1.3 Cenários Alternativos de Demandas .....  | 14  |
| 1.4 Definição de Metas .....   | 20  |
| 1.5 Prazos e responsabilidades pela implementação do PMGIRS .....  | 35  |
| 2. PROCEDIMENTOS TÉCNICOS E OPERACIONAIS PARA SISTEMAS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....                          | 39  |
| 2.1 Identificação dos geradores sujeitos a elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos .....                           | 39  |
| 2.2 Identificação de possibilidades de implementação de soluções consorciadas .....  | 44  |
| 2.2.1 Consórcios públicos .....  | 45  |
| 2.2.2 Consórcios públicos de resíduos sólidos .....  | 47  |
| 2.2.3 Perspectivas de gestão associada com municípios da região .....  | 47  |
| 2.3 Procedimentos operacionais mínimos a serem cumpridos por prestadores de serviços (manejo e transporte de resíduos sólidos) ..... | 48  |
| 2.3.1 Conceituação técnica sobre as etapas de manejo de resíduos sólidos urbanos .....   | 49  |
| 2.3.2 Limpeza de logradouros .....   | 50  |
| 2.3.3 Limpeza de praias, orla lagunar e mangues .....  | 52  |
| 2.3.4 Limpeza de rios e canais .....   | 54  |
| 2.3.5 Limpeza de grotas e áreas de difícil acesso .....  | 54  |
| 2.3.6 Limpeza de encostas .....  | 55  |
| 2.3.7 Regras de transporte .....   | 57  |
| • Resíduos Domiciliares .....  | 58  |
| • Resíduos de coleta seletiva .....  | 60  |
| • Coleta mecanizada/contêinerizada .....   | 66  |
| 2.4 Pontos de Entrega Voluntária (PEV's) .....   | 69  |
| 2.5 Tratamento dos resíduos sólidos urbanos – Cooperativas de Reciclagem .....   | 70  |
| 2.6 Disposição Final .....   | 74  |
| 2.7 Manejo de Resíduos de Serviço de Saúde .....   | 75  |
| 2.7.1 Critérios para elaboração de PGRSS .....   | 78  |
| 2.8 Manejo de Resíduos de Construção Civil (RCC) .....   | 79  |
| 2.8.1 Ecopontos .....  | 81  |
| 2.9 Iniciativas para reutilização e reciclagem dos resíduos de coco .....  | 82  |
| 2.10 Iniciativas para reutilização e reciclagem das cascas de sururu .....   | 84  |
| 2.11 Logística reversa de resíduos sólidos .....   | 85  |
| 2.12 Definição de áreas de disposição final de resíduos sólidos .....  | 89  |
| 2.12.1 Identificação de áreas favoráveis para disposição final .....   | 90  |
| 2.13 Medidas Saneadoras para Passivos Ambientais .....   | 93  |
| 2.14 Mecanismos para criação de fontes de negócios, emprego e renda .....  | 102 |

|   |     |
|---|-----|
| 2.14.1 Estudo da cadeia produtiva de reciclagem .....   | 08  |
| 2.16 Sistemas de cálculo de custos .....  | 12  |
| 2.16.1 Sistema de Cálculo de Custos da Prestação .....  | 12  |
| 3. PROGRAMAS E AÇÕES .....  | 23  |
| 3.1 Programas e ações de capacitação técnica .....  | 123 |
| 3.2 Programas e ações de educação ambiental para redução da geração de resíduos .....         | 126 |
| 3.3 Programas e ações de grupos interessados .....  | 129 |
| 4. PLANO DE CONTINGÊNCIA E MONITORAMENTO .....  | 133 |
| 4.1 Ações corretivas para situações de emergência .....                                       | 133 |
| 4.2 Programas de monitoramento .....  | 146 |
| 4.3 Audiência Pública .....   | 149 |
| 4.4 Consulta Pública .....  | 151 |
| 4.5 Conferência Municipal .....   | 151 |
| 4.6 Conselho Municipal de Saneamento Básico .....   | 153 |
| 4.7 Indicadores de desempenho operacional e ambiental .....                                   | 155 |
| 4.7.1 Definição de indicadores da prestação de serviços relacionadas a resíduos sólidos ..... | 156 |
| 4.8 Periodicidade de revisão .....  | 168 |
| 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....   | 170 |
| ANEXO I - DADOS ENVIADOS AO SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS) .....     | 177 |

#### ÍNDICE DE FIGURAS

|   |     |
|---|-----|
| Figura 1. Caracterização de resíduos sólidos de Maceió .....  | 9   |
| Figura 2. Responsabilidades sobre as diretrizes da Lei 12.305/2010 .....  | 35  |
| Figura 3. Contêineres de coleta mecanizada utilizada no município de Caxias do Sul .....                        | 68  |
| Figura 4. Responsabilidades sobre o manejo de resíduos de serviços de saúde .....                               | 76  |
| Figura 5. Possíveis fluxos para tratamento intra ou extra fonte geradora de resíduos de serviços de saúde ..... | 78  |
| Figura 6. Fluxograma relacionando logística reversa, responsabilidade compartilhada e acordos setoriais .....   | 86  |
| Figura 7. Vista aérea do vazadouro Cruz das Almas .....   | 100 |
| Figura 8. Área em recuperação do vazadouro .....  | 100 |
| Figura 9. Proposição de Parque Socioambiental na área do Vazadouro Cruz das Almas .....                         | 101 |
| Figura 10. Estruturação da cadeia de reciclagem .....   | 103 |
| Figura 11. Etapas da cadeia de reciclagem .....   | 104 |
| Figura 12. Fluxograma da recuperação de bens pós-consumo .....  | 106 |
| Figura 13. Escala de prioridade na gestão de resíduos sólidos .....   | 129 |
| Figura 14. Síntese dos Mecanismos de Controle Social .....  | 149 |

#### ÍNDICE DE QUADROS

|  |     |
|--|-----|
| Quadro 1. Resumo das características dos cenários tendencial, favorável e desfavorável ..  | 17  |
| Quadro 2. Indicação de diretrizes, ações e metas para a gestão de resíduos sólidos urbanos (domésticos e de limpeza urbana) .....                      | 21  |
| Quadro 3. Indicação de diretrizes, ações e metas para a gestão de resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços .....              | 26  |
| Quadro 4. Indicação de diretrizes, ações e metas para a gestão de resíduos públicos de saneamento básico .....   | 26  |
| Quadro 5. Indicação de diretrizes, ações e metas para a gestão de resíduos industriais .....   | 27  |
| Quadro 6. Indicação de diretrizes, ações e metas para a gestão de resíduos de serviços de saúde .....  | 28  |
| Quadro 7. Indicação de diretrizes, ações e metas gestão de resíduos de construção civil ..   | 29  |
| Quadro 8. Indicação de diretrizes, ações e metas para a gestão de resíduos volumosos .....   | 30  |
| Quadro 9. Indicação de diretrizes, ações e metas para a gestão de resíduos agrossilvopastoris .....  | 31  |
| Quadro 10. Indicação de diretrizes, ações e metas gestão de resíduos de transporte .....   | 32  |
| Quadro 11. Indicação de diretrizes, ações e metas para a gestão de resíduos com logística reversa obrigatória .....                                    | 33  |
| Quadro 12. Indicação de diretrizes, ações e metas para a gestão de resíduos de óleos comestíveis .....   | 34  |
| Quadro 13. Geradores sujeitos à elaboração do plano de gerenciamento .....   | 40  |
| Quadro 14. Características positivas e negativas da implantação de PEV .....   | 70  |
| Quadro 15. Indicação das melhorias recomendadas nas cooperativas de recicladores .....   | 72  |
| Quadro 16. Benefícios apontados pelo Instituto Ethos para os integrantes da cadeia de reciclagem .....   | 107 |
| Quadro 17. Empresas de atuação local com reciclagem como ramo de atividade .....   | 108 |
| Quadro 18. Empresas de atuação local com reciclagem como ramo de atividade que possuem cadastro no CEMPRES .....                                       | 110 |
| Quadro 19. Sucateiros de atuação local com reciclagem como ramo de atividade que possuem cadastro no CEMPRES .....                                     | 110 |
| Quadro 20. Ações de contingência para emergências no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos .....                                      | 134 |
| Quadro 21. Indicadores para desempenho Ambiental .....   | 156 |
| Quadro 22. Indicadores a serem monitorados para verificação da eficácia e eficiência da implantação das ações previstas no Plano .....                 | 158 |
| Quadro 23. Resultados obtidos para os indicadores utilizados na verificação da eficácia e eficiência da implantação das ações previstas no Plano ..... | 165 |

## 1. ELEMENTOS PARA CONSTRUÇÃO DO PROGNÓSTICO





**1. ELEMENTOS PARA CONSTRUÇÃO DO PROGNÓSTICO**

Neste item são apresentadas as informações necessárias para o prognóstico e a definição de metas a partir do diagnóstico da prestação de serviços.

**1.1 Projeção populacional**

A projeção populacional do Município foi obtida através de dados disponibilizados no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015). Com base nestas informações, foi realizada a projeção linear, geométrica, logística, logarítmica, exponencial e parabólica do crescimento populacional de Maceió (SEINFRA/CASAL, s.d.). Foi definida como metodologia de projeção populacional para o município de Maceió, o método geométrico. Informações complementares sobre a metodologia de projeção populacional podem ser verificadas no "Produto 3.1 – Estudos Populacionais do Plano Municipal de Saneamento Básico". Na Tabela 1 encontra-se a projeção populacional para as metodologias supramencionadas.

Tabela 1. Comparação das metodologias de projeção populacional.

| Ano  | Método    |            |           |             |             |            |
|------|-----------|------------|-----------|-------------|-------------|------------|
|      | Linear    | Geométrico | Logístico | Logarítmico | Exponencial | Parabólico |
| 2015 | 1.007.386 | 1.021.259  | 1.109.628 | 625.294     | 673.825     | 978.033    |
| 2016 | 1.022.341 | 1.039.976  | 1.132.172 | 625.335     | 676.333     | 985.049    |
| 2017 | 1.037.297 | 1.059.035  | 1.154.877 | 625.376     | 682.870     | 991.376    |
| 2018 | 1.052.253 | 1.078.445  | 1.177.730 | 625.416     | 687.438     | 997.013    |
| 2019 | 1.067.208 | 1.098.209  | 1.200.722 | 625.457     | 692.037     | 1.001.961  |
| 2020 | 1.082.164 | 1.118.336  | 1.223.840 | 625.498     | 696.666     | 1.006.220  |
| 2021 | 1.097.119 | 1.138.832  | 1.247.075 | 625.539     | 701.326     | 1.009.789  |
| 2022 | 1.112.075 | 1.159.704  | 1.270.413 | 625.579     | 706.018     | 1.012.669  |
| 2023 | 1.127.030 | 1.180.958  | 1.293.842 | 625.620     | 710.741     | 1.014.859  |
| 2024 | 1.141.986 | 1.202.602  | 1.317.352 | 625.661     | 715.495     | 1.016.359  |
| 2025 | 1.156.942 | 1.224.642  | 1.340.928 | 625.702     | 720.281     | 1.017.170  |
| 2026 | 1.171.897 | 1.247.086  | 1.364.559 | 625.742     | 725.099     | 1.017.292  |
| 2027 | 1.186.853 | 1.269.942  | 1.388.232 | 625.783     | 729.950     | 1.016.724  |
| 2028 | 1.201.808 | 1.293.216  | 1.411.934 | 625.823     | 734.833     | 1.015.467  |
| 2029 | 1.216.764 | 1.316.917  | 1.435.652 | 625.864     | 739.748     | 1.013.520  |
| 2030 | 1.231.719 | 1.341.053  | 1.459.374 | 625.905     | 744.697     | 1.010.883  |
| 2031 | 1.246.675 | 1.365.630  | 1.483.087 | 625.945     | 749.678     | 1.007.558  |
| 2032 | 1.261.631 | 1.390.659  | 1.506.778 | 625.986     | 754.693     | 1.003.542  |
| 2033 | 1.276.586 | 1.416.145  | 1.530.435 | 626.026     | 759.742     | 998.837    |
| 2034 | 1.291.542 | 1.442.099  | 1.554.043 | 626.067     | 764.824     | 993.443    |
| 2035 | 1.306.497 | 1.468.529  | 1.577.592 | 626.107     | 769.940     | 987.359    |

Fonte: SEINFRA/CASAL (s.d.).

**1.2 Estimativa de geração de resíduos sólidos**

A estimativa da composição dos resíduos sólidos é uma etapa importante para a indicação de tecnologias para seu tratamento, destinação e disposição final

ambientalmente adequada. Lima (2004) afirma que diferentes fatores estão ligados à origem e a formação dos resíduos sólidos no meio urbano, além de sazonalidade, tem-se: número de habitantes do local, área relativa de produção, legislação, condições climáticas, hábitos, variações da economia, poder aquisitivo, nível educacional, tipo de equipamento de coleta, segregação na origem, sistematização da origem, disciplina e controle dos pontos produtores, leis e regulamentações específicas. A caracterização dos resíduos sólidos domiciliares adotada foi a elaborada por Tavares, Pinheiro e Calado (2007), estando apresentada na Figura 1.

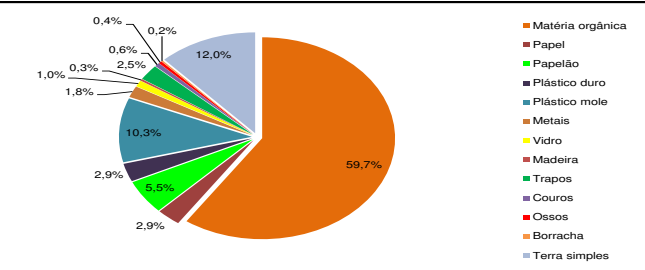


Figura 1. Caracterização de resíduos sólidos de Maceió.  
Fonte: adaptado de Tavares, Pinheiro e Callado (2007).

Os dados sobre a composição gravimétrica de resíduos sólidos apresentada datam de 2007 e apresentam maior número de categorias caracterizadas e maior amplitude de amostragem. A estimativa de geração de resíduos sólidos no município de Maceió foi calculada considerando os critérios de tratabilidade: matéria orgânica (biodegradáveis), recicláveis e rejeitos (descartáveis). Dessa forma, os resíduos caracterizados, também, foram agrupados segundo esses critérios propostos por Schneider (1994), onde se considera: a) biodegradáveis: materiais passíveis de serem reincorporados aos ciclos biogeoquímicos, por ação de organismos decompositores (matéria orgânica, madeira e ossos); b) recicláveis: materiais passíveis de serem reincorporados aos ciclos produtivos industriais (papel, papelão, plástico duro, plástico mole, metais e vidro); c) descartáveis: materiais para os quais

ainda não existem processos que... aos ciclos naturais ou artificiais nu... não seja economicamente viável (t...

Dessa forma, as porcentagens encontradas para os critérios de tratabilidade, considerando as categorias de classificação apresentadas por Tavares, Pinheiro e Callado (2007), são demonstradas na Tabela 2.

Tabela 2. Critérios de tratabilidade.

| Critérios      | Porcentagens |
|----------------|--------------|
| Biodegradáveis | 60,40%       |
| Recicláveis    | 24,40%       |
| Descartáveis   | 15,30%       |

Fonte: elaborado pelos autores.

Na Tabela 3 consta a massa de resíduos sólidos coletada em Maceió e enviada para o CTR/MA no período de 2010 a 2016. As informações de 2011 a 2016 também constam no documento denominado "Produto 2.6 - Situação do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, de resíduos da construção civil e dos serviços de saúde".

Para estimar a taxa de geração de resíduos sólidos da coleta convencional, para o período de vigência do Plano, utilizaram-se os dados de população e os dados de massa coletada pelo Município no período de 2011 a 2016 apresentadas no documento: "Diagnóstico da situação do saneamento básico e de seus impactos nas condições de vida da população – Resíduos Sólidos". Com base nestes dados, calculou-se a geração per capita de resíduos sólidos para o período supramencionado e adotou-se a média destes valores como a geração per capita do período de 2015 a 2033.

Tabela 3. Massa de resíduos coletada no período de 2010 a 2016

| Mês          | Massa de resíduos coletados (t) |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
|--------------|---------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|              | 2010                            | 2011              | 2012              | 2013              | 2014              | 2015              | 2016              |
| Janeiro      | -                               | 23.885,92         | 28.137,93         | 33.394,00         | 36.841,62         | 34.231,67         | 27.593,29         |
| Fevereiro    | -                               | 22.388,77         | 27.335,91         | 29.363,86         | 32.917,10         | 30.028,55         | 24.980,13         |
| Março        | -                               | 23.131,10         | 28.135,95         | 32.339,99         | 31.884,30         | 33.281,45         | 27.166,79         |
| Abril        | -                               | 24.440,97         | 26.987,52         | 33.021,83         | 33.633,46         | 29.395,60         | 27.131,38         |
| Maio         | -                               | 25.318,78         | 29.854,94         | 38.734,79         | 35.616,46         | 27.798,42         | 36.279,15         |
| Junho        | 23.609,49                       | 26.042,87         | 27.676,00         | 37.591,09         | 34.546,66         | 28.254,50         | 34.185,63         |
| Julho        | 24.455,27                       | 24.773,58         | 27.470,27         | 35.500,13         | 35.894,75         | 30.195,20         | 34.477,90         |
| Agosto       | 22.761,67                       | 26.315,53         | 27.155,69         | 32.020,52         | 33.376,56         | 30.495,97         | 40.363,52         |
| Setembro     | 21.898,00                       | 24.387,58         | 25.068,60         | 29.601,50         | 32.051,26         | 26.966,03         | 40.918,21         |
| Outubro      | 22.630,62                       | 25.051,58         | 27.661,82         | 33.542,28         | 34.064,83         | -                 | -                 |
| Novembro     | 22.705,86                       | 24.754,38         | 28.974,20         | 34.393,82         | 32.159,55         | -                 | -                 |
| Dezembro     | 24.918,84                       | 28.823,75         | 31.705,10         | 38.156,15         | 35.925,56         | -                 | -                 |
| <b>TOTAL</b> | <b>162.979,75</b>               | <b>299.314,81</b> | <b>336.163,93</b> | <b>373.266,14</b> | <b>408.912,11</b> | <b>270.647,39</b> | <b>293.096,00</b> |

Fonte: Superintendência de Limpeza Urbana de Maceió.

Conforme o documento: "Plano Estadual de Resíduos Sólidos – PERS – Elaboração dos Cenários de Desenvolvimento Socioeconômico do Estado e Análise Prospectiva da Situação Futura e Entrega e Avaliação do Relatório Final da Meta 3 – RA7" (ALAGOAS, 2015):

"a projeção de cenários não deve ser confundida com a previsão de um futuro estático, mas como instrumentos que visam antecipar situações futuras e, conseqüentemente, planejar ações de curto, médio e longo prazo buscando contornar situações adversas.

Desta forma, é relevante a importância da projeção de cenários como mecanismos para balizar o planejamento. Embora não seja garantia de eficiência e eficácia de uma ação, o planejamento baseado em cenários de desenvolvimento certamente permitem aos gestores tomar decisões com maiores subsídios e controle de riscos".

Ainda, segundo o mesmo documento (ALAGOAS, 2015):

"(...) a realização de estudos prospectivos como ferramenta de projeção de cenários de desenvolvimento tem sido aplicado no processo de planejamento público e privado, buscando, desta forma, prever riscos e a adotar medidas de gestão conceitualmente solidificadas.

O planejamento consolidou-se como requisito para subsidiar programas de saneamento ambiental mediante a publicação da Lei n° 11.445/2007 que estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico."

Ainda, é difícil prever o panorama econômico e social do Município no período de vigência do Plano, visto que pode haver alterações que podem tanto vir a reduzir a parcela de resíduos gerada por cada indivíduo, quanto aumentá-la. Da mesma forma, a composição dos resíduos varia de acordo com diversos fatores, tais como: sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos, ou seja, mudanças no cenário atual, que podem acarretar em mudanças na tipologia de geração. Assim, considerando as informações de crescimento populacional, os dados de geração per

capita e a composição gravimétrica de Maceió, obtém-se a estimativa de geração de resíduos sólidos domiciliares ano a ano para o período de vigência do Plano, conforme consta na Tabela 4.

Calculou-se também o volume dos resíduos sólidos gerados, visto que a quantidade de caminhões a serem utilizados na coleta e a vida útil de um aterro sanitário serão definidos em função da sua massa específica. Para tal, utilizou-se como densidade específica dos resíduos recicláveis o valor de 203 kg/m³ (SILVA e SANTOS, 2010) e para os resíduos sólidos urbanos considerou-se a densidade específica de 600 kg/m³ (MONTEIRO, 2006). Na Tabela 5 encontra-se os volumes de resíduos sólidos urbanos e recicláveis para o período de vigência do Plano.



Tabela 4. Estimativa da geração de resíduos sólidos no período de vigência do PMSB/PMGIRS.

| Ano  | Dados censitários (população) | RSU (t/ano) (100%) | Geração per capita (kg/hab.dia) | Composição (t/ano)              |                     |                      |                             |                              |                      |                     |                       |                      |                      |                     |                        |                              |  |
|------|-------------------------------|--------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|------------------------|------------------------------|--|
|      |                               |                    |                                 | Matéria orgânica 59,70% (t/ano) | Papel 2,90% (t/ano) | Papelão 5,50%(t/ano) | Plástico duro 2,90% (t/ano) | Plástico mole 10,30% (t/ano) | Metais 1,80% (t/ano) | Vidro 1,00% (t/ano) | Madeira 0,30% (t/ano) | Trapos 2,50% (t/ano) | Couros 0,60% (t/ano) | Ossos 0,40% (t/ano) | Borracha 0,20% (t/ano) | Terra simples 12,00% (t/ano) |  |
| 1960 | 168.055                       | 100%               |                                 |                                 |                     |                      |                             |                              |                      |                     |                       |                      |                      |                     |                        |                              |  |
| 2011 | 949.700                       | 299.315            | 0,86                            |                                 |                     |                      |                             |                              |                      |                     |                       |                      |                      |                     |                        |                              |  |
| 2012 | 967.105                       | 336.164            | 0,95                            |                                 |                     |                      |                             |                              |                      |                     |                       |                      |                      |                     |                        |                              |  |
| 2013 | 984.830                       | 373.266            | 1,04                            | 222.840                         | 10.825              | 20.530               | 10.825                      | 38.446                       | 6.719                | 3.733               | 1.120                 | 9.332                | 2.240                | 1.493               | 747                    | 44.792                       |  |
| 2014 | 1.002.879                     | 408.912            | 1,12                            | 244.120                         | 11.858              | 22.490               | 11.858                      | 42.118                       | 7.360                | 4.089               | 1.227                 | 10.223               | 2.453                | 1.636               | 818                    | 49.069                       |  |
| 2015 | 1.021.259                     | 270.647            | 0,88                            | 161.576                         | 7.849               | 14.886               | 7.849                       | 27.877                       | 4.872                | 2.706               | 812                   | 6.766                | 1.624                | 1.083               | 541                    | 32.478                       |  |
| 2016 | 1.039.976                     | 293.096            | 0,94                            | 174.978                         | 8.500               | 16.120               | 8.500                       | 30.189                       | 5.276                | 2.931               | 879                   | 7.327                | 1.759                | 1.172               | 586                    | 35.172                       |  |
| 2017 | 1.059.035                     | 374.951            | 0,97                            | 223.846                         | 10.874              | 20.622               | 10.874                      | 38.620                       | 6.749                | 3.750               | 1.125                 | 9.374                | 2.250                | 1.500               | 750                    | 44.994                       |  |
| 2018 | 1.078.445                     | 381.823            | 0,97                            | 227.949                         | 11.073              | 21.000               | 11.073                      | 39.328                       | 6.873                | 3.818               | 1.145                 | 9.546                | 2.291                | 1.527               | 764                    | 45.819                       |  |
| 2019 | 1.098.209                     | 388.821            | 0,97                            | 232.126                         | 11.276              | 21.385               | 11.276                      | 40.049                       | 6.999                | 3.888               | 1.166                 | 9.721                | 2.333                | 1.555               | 778                    | 46.659                       |  |
| 2020 | 1.118.336                     | 395.947            | 0,97                            | 236.380                         | 11.482              | 21.777               | 11.482                      | 40.783                       | 7.127                | 3.959               | 1.188                 | 9.899                | 2.376                | 1.584               | 792                    | 47.514                       |  |
| 2021 | 1.138.832                     | 403.203            | 0,97                            | 240.712                         | 11.693              | 22.176               | 11.693                      | 41.530                       | 7.258                | 4.032               | 1.210                 | 10.080               | 2.419                | 1.613               | 806                    | 48.384                       |  |
| 2022 | 1.159.704                     | 410.593            | 0,97                            | 245.124                         | 11.907              | 22.583               | 11.907                      | 42.291                       | 7.391                | 4.106               | 1.232                 | 10.265               | 2.464                | 1.642               | 821                    | 49.271                       |  |
| 2023 | 1.180.958                     | 418.118            | 0,97                            | 249.617                         | 12.125              | 22.996               | 12.125                      | 43.066                       | 7.526                | 4.181               | 1.254                 | 10.453               | 2.509                | 1.672               | 836                    | 50.174                       |  |
| 2024 | 1.202.602                     | 425.781            | 0,97                            | 254.191                         | 12.348              | 23.418               | 12.348                      | 43.855                       | 7.664                | 4.258               | 1.277                 | 10.645               | 2.555                | 1.703               | 852                    | 51.094                       |  |
| 2025 | 1.224.642                     | 433.585            | 0,97                            | 258.850                         | 12.574              | 23.847               | 12.574                      | 44.659                       | 7.805                | 4.336               | 1.301                 | 10.840               | 2.602                | 1.734               | 867                    | 52.030                       |  |
| 2026 | 1.247.086                     | 441.531            | 0,97                            | 263.594                         | 12.804              | 24.284               | 12.804                      | 45.478                       | 7.948                | 4.415               | 1.325                 | 11.038               | 2.649                | 1.766               | 883                    | 52.984                       |  |
| 2027 | 1.269.942                     | 449.623            | 0,97                            | 268.425                         | 13.039              | 24.729               | 13.039                      | 46.311                       | 8.093                | 4.496               | 1.349                 | 11.241               | 2.698                | 1.798               | 899                    | 53.955                       |  |
| 2028 | 1.293.216                     | 457.863            | 0,97                            | 273.344                         | 13.278              | 25.182               | 13.278                      | 47.160                       | 8.242                | 4.579               | 1.374                 | 11.447               | 2.747                | 1.831               | 916                    | 54.944                       |  |
| 2029 | 1.316.917                     | 466.254            | 0,97                            | 278.354                         | 13.521              | 25.644               | 13.521                      | 48.024                       | 8.393                | 4.663               | 1.399                 | 11.656               | 2.798                | 1.865               | 933                    | 55.951                       |  |
| 2030 | 1.341.053                     | 474.800            | 0,97                            | 283.455                         | 13.769              | 26.114               | 13.769                      | 48.904                       | 8.546                | 4.748               | 1.424                 | 11.870               | 2.849                | 1.899               | 950                    | 56.976                       |  |
| 2031 | 1.365.630                     | 483.501            | 0,97                            | 288.650                         | 14.022              | 26.593               | 14.022                      | 49.801                       | 8.703                | 4.835               | 1.451                 | 12.088               | 2.901                | 1.934               | 967                    | 58.020                       |  |
| 2032 | 1.390.659                     | 492.363            | 0,97                            | 293.941                         | 14.279              | 27.080               | 14.279                      | 50.713                       | 8.863                | 4.924               | 1.477                 | 12.309               | 2.954                | 1.969               | 985                    | 59.084                       |  |
| 2033 | 1.416.145                     | 501.386            | 0,97                            | 299.328                         | 14.540              | 27.576               | 14.540                      | 51.643                       | 9.025                | 5.014               | 1.504                 | 12.535               | 3.008                | 2.006               | 1.003                  | 60.166                       |  |
| 2034 | 1.442.099                     | 510.575            | 0,97                            | 304.813                         | 14.807              | 28.082               | 14.807                      | 52.589                       | 9.190                | 5.106               | 1.532                 | 12.764               | 3.063                | 2.042               | 1.021                  | 61.269                       |  |
| 2035 | 1.468.529                     | 519.933            | 0,97                            | 310.400                         | 15.078              | 28.596               | 15.078                      | 53.553                       | 9.359                | 5.199               | 1.560                 | 12.998               | 3.120                | 2.080               | 1.040                  | 62.392                       |  |

Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 5. Volume de resíduos sólidos no período de vigência do PMSB/PMGIRS

| Ano  | Dados censitários (população) | Geração per capita (kg/hab.dia) | RSU <sup>1</sup> (m³/ano) | Resíduos Recicláveis <sup>2</sup> (m³/ano) |
|------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------|--|
| 2016 | 1.039.976                     | 0,94                            | 293.096                   | 71.515                                     |
| 2017 | 1.059.035                     | 0,97                            | 374.951                   | 91.488                                     |
| 2018 | 1.078.445                     | 0,97                            | 381.823                   | 93.165                                     |
| 2019 | 1.098.209                     | 0,97                            | 388.821                   | 94.872                                     |
| 2020 | 1.118.336                     | 0,97                            | 395.947                   | 96.611                                     |
| 2021 | 1.138.832                     | 0,97                            | 403.203                   | 98.382                                     |
| 2022 | 1.159.704                     | 0,97                            | 410.593                   | 100.185                                    |
| 2023 | 1.180.958                     | 0,97                            | 418.118                   | 102.021                                    |
| 2024 | 1.202.602                     | 0,97                            | 425.781                   | 103.891                                    |
| 2025 | 1.224.642                     | 0,97                            | 433.585                   | 105.795                                    |
| 2026 | 1.247.086                     | 0,97                            | 441.531                   | 107.734                                    |
| 2027 | 1.269.942                     | 0,97                            | 449.623                   | 109.708                                    |
| 2028 | 1.293.216                     | 0,97                            | 457.863                   | 111.719                                    |
| 2029 | 1.316.917                     | 0,97                            | 466.254                   | 113.766                                    |
| 2030 | 1.341.053                     | 0,97                            | 474.800                   | 115.851                                    |
| 2031 | 1.365.630                     | 0,97                            | 483.501                   | 117.974                                    |
| 2032 | 1.390.659                     | 0,97                            | 492.363                   | 120.137                                    |
| 2033 | 1.416.145                     | 0,97                            | 501.386                   | 122.338                                    |
| 2034 | 1.442.099                     | 0,97                            | 510.575                   | 124.580                                    |
| 2035 | 1.468.529                     | 0,97                            | 519.933                   | 126.864                                    |

Obs: <sup>1</sup> formado pelas seguintes categorias de resíduos: matéria orgânica, terra simples, borracha, couros, ossos, madeira e trapos.

<sup>2</sup> formado pelas seguintes categorias de resíduos: papel, papelão, plástico duro, plástico mole, metais e vidro.

Fonte: elaborado pelos autores.

### 1.3 Cenários Alternativos de Demandas

A elaboração de cenários é um instrumento do planejamento estratégico, em especial para a gestão pública. Segundo Buarque (2003), a construção de cenários lida com sistemas complexos, dinâmicos e não-lineares em contínua mudança estrutural e com elevado grau de incerteza. O autor continua afirmando que normalmente os cenários devem lidar com realidades, nas quais os resultados de uma mudança original não são proporcionais às causas.

Neste sentido, a construção de cenários para o período de vigência do Plano serve como um referencial para o planejamento de ações e de metas no horizonte de tempo adotado, refletindo possíveis tendências, tais como: crescimento populacional, intensidade de geração de resíduos sólidos, mudança no perfil de



resíduos sólidos, incorporação de novos procedimentos, novas capacidades gerenciais, entre outros. Neste documento, considerou-se três cenários, sendo eles:

a) **Cenário Tendencial:** pressupõe a continuidade do modelo atual de gestão e gerenciamento com a adoção de parte das ações propostas no PMSB/PMGIRS e com manutenção dos serviços de limpeza urbana. O cenário seguirá a tendência atual não sendo prevista mudanças na gestão e tecnologia;

b) **Cenário Favorável:** refere-se a um futuro com resolução de todas as deficiências no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Neste cenário não são consideradas as limitações técnicas, financeiras, políticas e sociais. Além disso, seriam realizados parcerias e investimentos financeiros, bem como arrecadação específica e adequada para a sustentação do modelo de gestão de resíduos sólidos;

c) **Cenário Desfavorável:** pressupõe um menor sucesso relativo das políticas de desenvolvimento urbano, tecnológico e ambiental, com a manutenção parcial das carências. No cenário não são previstos recursos específicos ou esses são provisórios, sem grandes investimentos na infraestrutura dos serviços.

Para definição de cenários foram consideradas as alternativas técnicas, operacionais e socioambientais considerando as seguintes premissas:

a) condições do sistema de coleta seletiva e do sistema de coleta convencional na área urbana e rural;

b) minimização da massa de resíduos sólidos enviada para aterros sanitários;

c) implantação e operacionalização de associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis;

d) adoção de diretrizes e de serviços relativos à limpeza urbana;

e) gestão de resíduos de construção civil;

f) gestão de resíduos de serviços de saúde.

Para a construção de cenários, analisaram-se os possíveis comportamentos, ao longo do tempo, para as seguintes categorias de resíduos: domésticos, de limpeza urbana, de construção civil e de serviços de saúde.

No Quadro 1 apresentam-se as principais características das hipóteses de cada cenário. Para a construção do referido Quadro consideraram-se as metas e prazos,

sendo estes: curto prazo (inicia em 2016 e finaliza em 2020); médio prazo (inicia em 2021 e finaliza em 2026) e longo prazo (inicia em 2027 e finaliza em 2035).

Nas Tabelas 6 e 7 são apresentadas as estimativas de redução de geração de resíduos biodegradáveis e recicláveis para os cenários elaborados, de acordo com as ações e metas definidas neste Capítulo. Na Tabela 6 projetou-se a estimativa da redução de resíduos sólidos biodegradáveis, considerando que:

1. Cenário Tendencial: no ano de 2020 considerou-se uma redução de 20% da geração; no ano de 2026, redução de 40%; no ano de 2035, redução de 50%;
2. Cenário Favorável: no ano de 2020 considerou-se uma redução de 20% da geração e para os anos de 2026 e 2035, redução de 50%;
3. Cenário Desfavorável: nos anos de 2020 e 2026 não foi considerado que houve redução da geração; já para o ano de 2035 considerou-se uma redução de 20% da geração.

Já para a estimativa da redução de resíduos sólidos recicláveis, na Tabela 7, foram adotadas as seguintes premissas:

1. Cenário Tendencial: no ano de 2020 considerou-se uma redução de 16% da geração; no ano de 2026, redução de 22% da geração; no ano de 2035, uma redução de 30%;
2. Cenário Favorável: no ano de 2020 considerou-se uma redução de 16% da geração; enquanto que para os anos de 2026 e 2035, a redução de 30% da geração;
3. Cenário Desfavorável: nos anos de 2020 e 2026 não foi considerada redução da geração; no ano de 2035 aplicou-se uma redução de 16% da geração.

Quadro 1. Resumo das características dos cenários tend

| Características                               | Cenário Tendencial  |   |  |
|---|---|---|--|
| Descrição resíduos domésticos                 | - 100% da abrangência coleta convencional de resíduos domiciliares até 2035 na área urbana<br>- 100% da abrangência da coleta seletiva de resíduos recicláveis até 2035 na área urbana<br>- 100% da abrangência coleta seletiva de resíduos recicláveis até 2035 na área rural<br>- 100% da modernização da infraestrutura de triagem de resíduos recicláveis até 2035<br>- 30% de redução de materiais recicláveis enviados a aterro sanitário até 2035<br>- 50% de redução da fração orgânica enviada a aterro sanitário até 2035 | - 100% da abrangência coleta convencional de resíduos domiciliares até 2021 na área urbana<br>- 100% da abrangência da coleta seletiva de resíduos recicláveis até 2026 na área urbana<br>- 75% da abrangência da coleta seletiva de resíduos recicláveis até 2026 na área rural e 100% até 2035<br>- 100% da modernização da infraestrutura de triagem de resíduos recicláveis até 2026<br>- 30% de redução de materiais recicláveis enviados a aterro sanitário até 2026<br>- 50% de redução da fração orgânica enviada a aterro sanitário até 2026 | - 98% da abrangência coleta convencional de resíduos domiciliares até 2035 na área urbana<br>- 60% da abrangência da coleta seletiva de resíduos recicláveis até 2035 na área urbana<br>- 50% da abrangência da coleta seletiva de resíduos recicláveis até 2035 na área rural<br>- 80% da modernização da infraestrutura de triagem de resíduos recicláveis até 2035<br>- 16% de redução de materiais recicláveis enviados a aterro sanitário até 2035<br>- 20% de redução da fração orgânica enviada a aterro sanitário até 2035 |
| Descrição resíduos de limpeza urbana          | - aumento da abrangência dos serviços de varrição até 2026<br>- manutenção de 100% do serviço de varrição no centro, nas praias e nas principais avenidas<br>- manutenção de 100% dos serviços de poda de acordo com o crescimento populacional até 2026<br>- 100% da limpeza de ilhas e mangues até 2035<br>- manutenção de 100% do serviço de limpeza de rios e canais de acordo com o crescimento populacional<br>- manutenção de 100% do serviço de roçadas   | - aumento da abrangência dos serviços de varrição no centro, nas praias e nas principais avenidas, além aumento da abrangência do serviço para as demais localidades até 2020 (final do curto prazo)<br>- manutenção de 100% dos serviços de poda de acordo com o crescimento populacional<br>- 100% da limpeza de ilhas e mangues até 2021<br>- ampliação da abrangência do serviço de limpeza de rios e canais de acordo com o crescimento populacional<br>- manutenção de 100% do serviço de roçadas e capinas de acordo com o                     | - aumento da periodicidade dos serviços de varrição no centro, nas praias e nas principais avenidas, além aumento da abrangência do serviço para as demais localidades até 2035<br>- manutenção de 100% dos serviços de poda de acordo com o crescimento populacional<br>- 80% da limpeza de ilhas e mangues até 2035<br>- manutenção de 100% do serviço de limpeza de rios e canais de acordo com o crescimento populacional<br>- manutenção de 100% do serviço de roçadas e capinas de acordo com o                              |
| Descrição resíduos de construção civil(RCC)   | - manutenção da gestão dos RCC até 2035<br>- manutenção da infraestrutura de tratamento, destinação e disposição final de RCC<br>- instalação novo ecoponto   | - otimização da gestão dos RCC até 2035<br>- otimização da infraestrutura de tratamento, destinação e disposição final de RCC<br>- instalação de ecopontos abrangendo todo território municipal   | - manutenção da gestão dos RCC até 2035<br>- manutenção da infraestrutura de tratamento, destinação e disposição final de RCC<br>- manutenção do ecoponto  |
| Descrição resíduos de serviços de saúde (RSS) | - manutenção da gestão de resíduos gerados por pequenos e grandes geradores até 2035  | - otimização da gestão de resíduos gerados por pequenos e grandes geradores até 2035  | - manutenção da gestão de resíduos gerados por pequenos e grandes geradores até 2035   |

Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 6. Estimativa da geração de resíduos sólidos biodegradáveis no período de vigência do PMSB/PMGIRS.

| Ano  | População | RSU Total (t/ano) | Biodegradáveis (t/ano) | Recicláveis (t/ano) | Descartáveis (t/ano) | Cenários para Resíduos Biodegradáveis |                  |               |                  |               |                  |
|------|-----------|-------------------|------------------------|---------------------|----------------------|---------------------------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|
|      |           |                   |                        |                     |                      | Tendencial                            |                  | Favorável     |                  | Desfavorável  |                  |
|      |           |                   |                        |                     |                      | Massa (t/ano)                         | Volume (m³/ano)* | Massa (t/ano) | Volume (m³/ano)* | Massa (t/ano) | Volume (m³/ano)* |
| 2016 | 1.039.976 | 293.096           | 177.030                | 72.395              | 44.844               | 72.395                                | 90.494           | 72.395        | 90.494           | 72.395        | 90.494           |
| 2020 | 1.118.336 | 395.947           | 239.152                | 97.799              | 60.580               | 78.239                                | 97.799           | 78.239        | 97.799           | 97.799        | 122.249          |
| 2026 | 1.247.086 | 441.531           | 271.572                | 111.057             | 68.792               | 66.624                                | 83.293           | 55.528        | 69.410           | 111.057       | 138.821          |
| 2035 | 1.468.529 | 519.933           | 314.039                | 128.423             | 79.550               | 64.212                                | 80.265           | 64.212        | 80.265           | 102.739       | 128.424          |

Legenda: (\*) densidade de resíduos orgânicos = 800 kg/m³ segundo Quaresma (1998).

Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 7. Estimativa da geração de resíduos sólidos recicláveis no período de vigência do PMSB/PMGIRS.

| Ano  | População | RSU Total (t/ano) | Biodegradáveis (t/ano) | Recicláveis (t/ano) | Descartáveis (t/ano) | Cenários para Resíduos Recicláveis |                  |               |                  |               |                  |
|------|-----------|-------------------|------------------------|---------------------|----------------------|------------------------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|
|      |           |                   |                        |                     |                      | Tendencial                         |                  | Favorável     |                  | Desfavorável  |                  |
|      |           |                   |                        |                     |                      | Massa (t/ano)                      | Volume (m³/ano)* | Massa (t/ano) | Volume (m³/ano)* | Massa (t/ano) | Volume (m³/ano)* |
| 2016 | 1.039.976 | 293.096           | 177.030                | 72.395              | 44.844               | 72.395                             | 241.317          | 72.395        | 241.317          | 72.395        | 241.317          |
| 2020 | 1.118.336 | 395.947           | 239.152                | 97.799              | 60.580               | 82.151                             | 273.837          | 82.151        | 273.837          | 97.799        | 325.997          |
| 2026 | 1.247.086 | 441.531           | 271.572                | 111.057             | 68.792               | 86.624                             | 288.747          | 77.740        | 259.133          | 111.057       | 370.190          |
| 2035 | 1.468.529 | 519.933           | 314.039                | 128.423             | 79.550               | 89.896                             | 299.653          | 89.896        | 299.653          | 107.876       | 359.587          |

Legenda: (\*) densidade de resíduos recicláveis = 300 kg/m³ segundo Farias (2002).

Fonte: elaborado pelos autores.



#### 1.4 Definição de Metas

A definição de diretrizes, ações, metas e prazos devem estar baseadas nas carências verificadas no documento "Diagnóstico da situação do saneamento básico e de seus impactos nas condições de vida da população – Resíduos Sólidos". Ao considerar essas variáveis é possível alcançar a otimização do sistema e atender aos princípios que constam na Lei Federal nº. 11.445/2007 e Lei Federal nº. 12.305/2010. Além disso, na definição das ações e dos prazos foram considerados os documentos: Plano Nacional de Resíduos Sólidos – versão preliminar (BRASIL, 2011), Relatórios Técnicos do Plano Estadual de Resíduos Sólidos (ALAGOAS, 2015).

As diretrizes referem-se às linhas norteadoras de temas abrangentes, enquanto que as ações são as atividades que devem ser executadas. A articulação e a concretização das ações pactuadas é que condiciona o atendimento às políticas de saneamento.

Os Quadros 2 a 12 apresentam as diretrizes, ações, metas e prazos de execução para as diferentes categorias de resíduos sólidos. Para tanto foi considerado o horizonte de planejamento para 20(vinte) anos, de acordo com as orientações legais para os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e as indicações dos documentos do Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS). Os prazos considerados são apresentados na sequência e seguem o indicado no termo de referência:

a) Curto prazo: implementação das ações no prazo de 5(cinco) anos (2016 a 2020);

b) Médio prazo: ações a serem implementadas entre 6 a 11 anos (2021 a 2026);

c) Longo prazo: ações a serem implementadas entre 12 a 20 anos (2027 a 2035).

Nos Quadros 2 a 12 são indicadas, para cada prazo ao longo do horizonte de planejamento de 20(vinte) anos, as porcentagens de execução de cada meta.

Quadro 2. Indicação de diretrizes, ações e metas para a gestão de resíduos sólidos urbanos (domésticos e de limpeza urbana).

| Código   | Diretriz/Ação  | Meta (%)                     |                              |                              |
|--|--|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
|  |  | Curto prazo<br>(2016 a 2020) | Médio prazo<br>(2021 a 2026) | Longo prazo<br>(2027 a 2035) |
| <b>Diretriz 1: Otimizar o atual sistema de coleta, transporte, tratamento, destinação de resíduos sólidos e disposição final de rejeitos</b> |  |                              |                              |                              |
| 1.1  | Realização de estudos de composição gravimétrica de resíduos sólidos urbanos a cada 4 anos   | 100                          | 100                          | 100                          |
| 1.2  | Realização de inventário da geração de resíduos por critérios de tratabilidade   | 100                          | 100                          | 100                          |
| 1.3  | Aumento da abrangência da coleta domiciliar na área urbana   | 100                          | 100                          | 100                          |
| 1.4  | Ampliação do programa Gari Comunitário   | 100                          | 100                          | 100                          |
| 1.5  | Ampliação do programa Varre Grota  | 50                           | 70                           | 100                          |
| 1.6  | Implementação e ampliação de programas continuados de educação ambiental abordando a questão de resíduos sólidos para sensibilização sobre manejo e descarte de resíduos sólidos             | 80                           | 100                          | 100                          |
| 1.7  | Regulação da prestação e serviços de resíduos sólidos pela ASMARC  | 100                          | 100                          | 100                          |
| 1.8  | Pactuação de termos de parcerias/convênios entre o município e instituições da sociedade civil organizada para implantação das políticas e ações de gestão de resíduos sólidos               | 50                           | 80                           | 100                          |
| 1.9  | Monitoramento de ações de educação ambiental nas instituições de ensino públicas e privadas realizado pela SLUM em parceria com a Secretaria de Educação (SEMED) e outros órgãos pertinentes | 50                           | 80                           | 100                          |
| 1.10   | Elaboração de um Manual de Operação e manutenção da coleta e limpeza pública a ser utilizado na elaboração de Termos de Referência para contratação de serviços                              | 80                           | 100                          | 100                          |
| 1.11   | Implantação de coleta contorneirizada de resíduos sólidos condicionada a elaboração de estudo de viabilidade técnica prévia  | 100                          | 100                          | 100                          |
| 1.12   | Instalação de lixeiras na faixa de areia da praia, centro da cidade, orlas marítima e lagunar, praças públicas, pontos de ônibus e demais locais de movimentação                             | 33                           | 66                           | 100                          |
| 1.13   | Implantação de estudo piloto de distribuição de composteiras domésticas para população com respectivo manual de orientação   | 50                           | 100                          | 100                          |
| 1.14   | Retomada do serviço de limpeza nas áreas de mangue e nas ilhas   | 80                           | 90                           | 100                          |
| 1.15   | Ampliação de serviço de limpeza na orla lagunar  | 100                          | 100                          | 100                          |

|  |   |     |     |     |
|--|---|-----|-----|-----|
| 1.16   | Ampliação da abrangência da varrição de vias públicas e corredores  |     |     | 100 |
| 1.17   | Ampliação de serviços de limpeza da infraestrutura de vias públicas   |     |     | 100 |
| 1.18   | Implantação do sistema de limpeza de encostas (rapel)   |     |     | 100 |
| 1.19   | Eliminação e recuperação dos locais de disposição inadequada de resíduos sólidos  | 80  | 90  | 100 |
| 1.20   | Implantação de coleta diferenciada de resíduos orgânicos de feiras e mercados públicos  | 50  | 75  | 100 |
| 1.21   | Implantação de ponto de coleta, na região do Dique Estrada, para coleta diferenciada dos resíduos provenientes da casca do sururu, para posterior beneficiamento.   | 80  | 100 | 100 |
| 1.22   | Implantação de coleta diferenciada para coco verde, sobretudo na orla marítima e centro da cidade.  | 70  | 90  | 100 |
| 1.23   | Realização de estudo de ampliação de aterro sanitário e/ou nova área para instalação de sistema de disposição final, considerando os estudos da GERSRAD/UFAL (2004)   |     | 100 | 100 |
| 1.24   | Difusão de práticas de redução na geração de resíduos, diminuição do desperdício alimentar e estímulo ao consumo responsável  | 100 | 100 | 100 |
| 1.25   | Remoção e coleta de resíduos de algas (sargazo) na faixa de praia, quando necessário e condicionada à autorização ambiental   | 100 | 100 | 100 |
| 1.26   | Realização de estudos sobre o aproveitamento de algas (sargazo) removidas da faixa de área  | 100 | 100 | 100 |
| 1.27   | Disponibilização de caixa compactadora para acondicionamento dos resíduos gerados em mercado público de grande porte (Mercado da Produção)  | 100 | 100 | 100 |
| 1.28   | Execução das melhorias previstas para a via de acesso ao aterro sanitário   | 50  | 100 | 100 |
| <b>Diretriz 2: Fortalecer a gestão de resíduos municipais através do aprimoramento das instituições</b>  |   |     |     |     |
| 2.1  | Elaboração e revisão dos instrumentos normativos municipais relacionados à gestão e ao gerenciamento de resíduos sólidos urbanos  | 80  | 100 | 100 |
| 2.2  | Revisão do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos/Plano Municipal de Saneamento Básico de acordo com a periodicidade legal indicada (4 anos)   | 100 | 100 | 100 |
| 2.3  | Otimização e reestruturação do sistema de fiscalização integrada da gestão de resíduos  | 100 | 100 | 100 |
| 2.4  | Aprovação da lei e respectivo decreto da Política Municipal de Resíduos Sólidos   | 100 | 100 | 100 |
| 2.5  | Capacitação contínua do corpo técnico municipal em temas relacionados à gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos  | 80  | 100 | 100 |
| 2.6  | Criação e implantação de Conselho Municipal de Saneamento e demais mecanismos   | 100 | 100 | 100 |
| que assegurem a participação da sociedade na gestão participativa de resíduos sólidos  |   |     |     |     |
| 2.7  | Criação e implementação de ações educativas de mudanças de hábitos com o objetivo de minimizar a geração de resíduos  | 100 | 100 | 100 |
| 2.8  | Realização de estudos para avaliação do potencial de aproveitamento energético de biogás provenientes da decomposição de resíduos sólidos   | 100 | 100 | 100 |
| 2.9  | Intensificação das ações de fiscalização ambiental sobre as áreas de disposição de resíduos e de rejeitos   | 100 | 100 | 100 |
| 2.10   | Monitoramento da qualidade do serviço prestado em limpeza urbana e análise técnica de indicadores   | 100 | 100 | 100 |
| 2.11   | Criação de instrumentos de divulgação dos serviços de poda realizados pela Prefeitura Municipal (material impresso e mídia digital)   | 100 | 100 | 100 |
| 2.12   | Ampliação do corpo técnico efetivo da SLUM  | 100 | 100 | 100 |
| 2.13   | Promoção da realização de oficinas de capacitação para professores (educação formal) e agentes de saúde (educação não formal) para atuarem como multiplicadores de informações sobre o correto manejo de resíduos sólidos através de parcerias entre a SLUM, SEMED e demais órgãos envolvidos | 80  | 90  | 100 |
| 2.14   | Desenvolvimento de ações específicas de saúde e educação sanitária em instituições de ensino públicas e privadas e associações de bairros, entre outras organizações civis  | 80  | 90  | 100 |
| 2.15   | Criação de campanhas de promoção do correto manejo de resíduos com veiculação na mídia impressa, digital e outros meios de comunicação de massa, em especial campanhas em TV  | 100 | 100 | 100 |
| 2.16   | Elaboração de folder ou outro tipo de peça de divulgação sobre horários e dias de coleta convencional e seletiva  | 100 | 100 | 100 |
| 2.17   | Criação de fóruns de discussão considerando as regiões administrativas  | 80  | 90  | 100 |
| 2.18   | Verificação, adequação e fiscalização do licenciamento ambiental de depósitos de materiais de coleta seletiva e sucateiros  | 50  | 75  | 100 |
| 2.19   | Implantação de ecopontos (resíduos recicláveis, resíduos de construção civil de pequeno gerador, poda e volumosos)  | 70  | 100 | 100 |
| 2.20   | Articulação, promovida pelo Poder Concedente, para a discussão sobre a gestão das diferentes categorias de resíduos com os demais órgãos municipais   | 100 | 100 | 100 |
| 2.21   | Fortalecimento da gestão da SLUM  | 90  | 100 | 100 |
| 2.22   | Regulação e fiscalização do contrato de serviços públicos relativos ao tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos do Município de Maceió, pela ARSMAC, incluindo a recuperação da área degradada do vazadouro de Cruz das Almas   | 100 | 100 | 100 |
| 2.23   | Regulação dos demais serviços relacionados à prestação de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos pela Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Município de Maceió (ARSMAC)  | 80  | 100 | 100 |
| 2.24   | Instituir o Fundo para arrecadação de multas pela SLUM  | 100 | 100 | 100 |
| 2.25   | Criação de banco de dados com as informações sobre a gestão das diferentes categorias de resíduos sólidos   | 50  | 90  | 100 |
| <b>Diretriz 3: Fomentar iniciativas de boas práticas para a redução da geração de resíduos na fonte, segregação, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos urbanos</b> |   |     |     |     |
| 3.1  | Elaboração de Plano de Coleta Seletiva  | 100 | 100 | 100 |
| 3.2  | Implementação de Plano de Coleta Seletiva   | 35  | 75  | 100 |
| 3.3  | Universalização do serviço do programa municipal de coleta seletiva na área urbana  | 35  | 75  | 100 |
| 3.4  | Implantação de coleta seletiva no meio rural  | 75  | 100 | 100 |
| 3.5  | Retomada de programas de coleta seletiva em instituições/órgãos públicos municipais   | 100 | 100 | 100 |
| 3.6  | Realização de estudos econômicos/tributários para incentivos fiscais no mercado de recicláveis  | 100 | 100 | 100 |
| 3.7  | Redução de materiais reutilizáveis e recicláveis na disposição final*   | 16  | 22  | 30  |
| 3.8  | Redução de percentual de resíduos orgânicos encaminhados para disposição final*   | 20  | 40  | 50  |
| 3.9  | Criação de estratégias para estímulo a realização de compostagem dos resíduos sólidos orgânicos, em especial, na área rural (soluções locais de compostagem comunitária em comunidades de baixa renda e com dificuldades de acesso para coleta) e na área urbana em pontos estratégicos       | 80  | 100 | 100 |
| 3.10   | Aumento na contribuição de resíduos recicláveis encaminhados por empresas/instituições às cooperativas de catadores   | 40  | 60  | 100 |
| 3.11   | Ampliação do índice de recuperação dos resíduos recicláveis com mecanismos de controle e monitoramento  | 50  | 75  | 100 |
| 3.12   | Fomento do mercado, em especial das empresas de processamento, para absorver a oferta crescente de materiais recicláveis  | 70  | 80  | 100 |
| 3.13   | Realização de cadastro de depósitos, sucateiros e indústrias recicladoras   | 100 | 100 | 100 |





|  |   |     |     |     |
|--|---|-----|-----|-----|
| 3.14   | Realização de estudo para indicação de localização e infraestrutura de ecopontos  | 100 | 100 | 100 |
| <b>Diretriz 4: Promover a inclusão socioeconômica e catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis</b> |   |     |     |     |
| 4.1  | Contratação das cooperativas de catadores pelos serviços de coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis produzidos pelos habitantes do Município de Maceió/AL, bem como triagem, classificação, armazenamento e comercialização dos resíduos recicláveis, destinação adequada e ações de educação ambiental | 100 | 100 | 100 |
| 4.2  | Desenvolvimento de programa de apoio técnico às cooperativas de catadores   | 100 | 100 | 100 |
| 4.3  | Implantação de ações de capacitação aos catadores que atuem em grupos organizados ou de forma individual  | 60  | 100 | 100 |
| 4.4  | Promoção de parcerias para profissionalização e integração das cooperativas e dos catadores no mercado formal de materiais recicláveis  | 90  | 100 | 100 |
| 4.5  | Divulgação das informações sobre entidades de catadores de materiais recicláveis  | 100 | 100 | 100 |
| 4.6  | Criação de incentivos para os catadores individuais se inserirem nas cooperativas/associações   | 70  | 90  | 100 |
| 4.7  | Promoção de apoio institucional pelo poder público às organizações de catadores, de modo a suprir carências básicas na gestão da associação/cooperativa.  | 100 | 100 | 100 |
| 4.8  | Fomento a implantação de unidades de processamento de materiais recicláveis provenientes de organizações de catadores   | 50  | 80  | 100 |
| 4.9  | Instituir medidas indutoras para atender à demanda de aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associações de catadores  | 70  | 90  | 100 |
| 4.10   | Fomento ao mercado de recicláveis   | 50  | 75  | 100 |
| 4.11   | Modernização da estrutura de triagem existente para melhoria e ampliação do serviço de segregação de materiais recicláveis secos  | 80  | 100 | 100 |
| 4.12   | Ampliação da estrutura de triagem existente para melhoria e ampliação do serviço de segregação de materiais recicláveis secos   | 50  | 90  | 100 |
| 4.13   | Articulação a inserção dos filhos de catadores em creches, escola e atividades educacionais complementares  | 60  | 75  | 100 |
| 4.14   | Incentivo para a articulação de redes de cooperativas de catadores  | 80  | 90  | 100 |

(\*) Meta de redução baseada no cenário desfavorável – meta que consta no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012).

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 3. Indicação de diretrizes, ações e metas para a gestão de resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços.

| Código   | Diretriz/ação   | Meta (%)                  |                           |                           |
|--|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|  |   | Curto prazo (2016 a 2020) | Médio prazo (2021 a 2026) | Longo prazo (2027 a 2035) |
| <b>Diretriz 1: Fortalecer a gestão e o manejo de resíduos gerados em estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços</b> |   |                           |                           |                           |
| 1.1  | Revisão de instrumentos normativos legais municipais para a gestão de resíduos comerciais e de prestadores de serviços de grande porte (geração maior que 100 l/dia)                              | 100                       | 100                       | 100                       |
| 1.2  | Atualização do cadastro de grandes geradores (estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços)  | 100                       | 100                       | 100                       |
| 1.3  | Apresentação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) por parte dos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços de grande porte (geração de resíduos maior que 100 l/dia) | 100                       | 100                       | 100                       |
| 1.4  | Realização de ações de fiscalização e acompanhamento periódico da implantação dos respectivos PGRS, através da análise das informações (planilhas, relatórios, visitas técnicas...)               | 100                       | 100                       | 100                       |
| <b>Diretriz 2: Segregação, reutilização e reciclagem de resíduos comerciais</b>  |   |                           |                           |                           |
| 2.1  | Sensibilização do setor varejista a respeito da inserção de práticas de sustentabilidade nas suas operações e o seu papel na promoção do consumo sustentável                                      | 90                        | 100                       | 100                       |
| 2.2  | Desenvolvimento de estratégias para que os grandes geradores segreguem os resíduos recicláveis e entreguem às cooperativas/associações de catadores   | 90                        | 100                       | 100                       |
| 2.3  | Implementação de programa de capacitação e educação ambiental sobre temática dos resíduos sólidos junto a representantes do setor comercial   | 100                       | 100                       | 100                       |
| <b>Diretriz 3: Destinação final dos resíduos comerciais</b>  |   |                           |                           |                           |
| 3.1  | Destinação final ambientalmente adequada de resíduos  | 100                       | 100                       | 100                       |

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 4. Indicação de diretrizes, ações e metas para a gestão de resíduos públicos de saneamento básico.

| Código   | Diretriz/ação  | Meta (%)                  |                           |                           |
|--|--|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|  |  | Curto prazo (2016 a 2020) | Médio prazo (2021 a 2026) | Longo prazo (2027 a 2035) |
| <b>Diretriz 1: Gestão, gerenciamento e manejo de resíduos de serviços de saneamento básico</b> |  |                           |                           |                           |
| 1.1  | Elaboração, por meio de empresa responsável pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, dos planos de gerenciamento de resíduos para as estações de tratamento                      | 100                       | 100                       | 100                       |
| 1.2  | Apresentação e revisão de planos de gerenciamento de geradores privados em conformidade com o conteúdo mínimo estabelecido na Lei 12.305/2010 em especial para os serviços de limpeza de fossas sépticas | 100                       | 100                       | 100                       |
| 1.3  | Criação de novos instrumentos eficazes e intensificação das ações de fiscalização quanto ao manejo adequado de resíduos sólidos  | 80                        | 100                       | 100                       |
| <b>Diretriz 2: Não geração, reutilização e tratamento dos serviços de saneamento básico</b>    |  |                           |                           |                           |
| 2.1  | Realização de tratamento e reutilização dos lodos gerados nas ETA's e ETE's com aproveitamento energético, quando viável   | 70                        | 90                        | 100                       |
| 2.2  | Ampliação dos serviços de limpeza urbana de canais por barragens hidráulicas   | 75                        | 90                        | 100                       |
| 2.3  | Capacitação dos operadores de ETA's e ETE's quanto à gestão e o gerenciamento adequados dos resíduos de saneamento   | 100                       | 100                       | 100                       |
| <b>Diretriz 3: Disposição final adequada de resíduos de serviços de saneamento básico</b>      |  |                           |                           |                           |
| 3.1  | Eliminação da disposição inadequada dos resíduos gerados nos serviços de saneamento básico   | 100                       | 100                       | 100                       |
| 3.2  | Destinação final adequada dos resíduos de saneamento   | 100                       | 100                       | 100                       |

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 5. Indicação de diretrizes, ações e metas para a gestão de resíduos industriais.

| Código   | Diretriz/ação  | Meta (%)                  |                           |                           |
|--|--|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|  |  | Curto prazo (2016 a 2020) | Médio prazo (2021 a 2026) | Longo prazo (2027 a 2035) |
| <b>Diretriz 1: Fortalecer a gestão e o gerenciamento de resíduos industriais</b> |  |                           |                           |                           |
| 1.1  | Definição de diretrizes técnicas para elaboração de planos de gerenciamento de | 100                       | 100                       | 100                       |

|     |  |     |     |     |
|-----|--|-----|-----|-----|
| 1.2 | Elaboração de inventário para geração de resíduos industriais  | 100 | 100 | 100 |
| 1.3 | Apresentação dos planos de gerenciamento de resíduos industriais e processo de licenciamento ambiental   | 100 | 100 | 100 |
| 1.4 | Criação de condições especiais para que micro e pequenas empresas possam se adequar aos objetivos da Lei 12.305/2010 no menor tempo possível   | 80  | 90  | 100 |
| 1.5 | Promoção de estratégias para o desenvolvimento tecnológico relacionado ao aproveitamento de resíduos sólidos industriais   | 70  | 85  | 100 |
| 1.6 | Criação de estratégias para estimular, fomentar e apoiar o uso de resíduos sólidos, materiais reciclados e recicláveis pela indústria, como insumos e matérias-primas, por meio de bolsas de resíduos, medidas indutoras e linhas de financiamento | 100 | 100 | 100 |
| 1.7 | Implementação de estímulos para redução da geração de resíduos industriais   | 100 | 100 | 100 |
| 1.8 | Intensificação das ações de fiscalização quanto ao manejo de resíduos industriais  | 100 | 100 | 100 |
| 1.9 | Sistematização periódica dos dados que constam em planilhas de geração de resíduos industriais por parte das empresas licenciadas, independente da origem da licença de operação (LO)  | 100 | 100 | 100 |

**Diretriz 2: Tratamento, destinação e disposição final adequados**

|     |   |     |     |     |
|-----|---|-----|-----|-----|
| 2.1 | Destinação ambientalmente adequada de resíduos industriais  | 100 | 100 | 100 |
| 2.2 | Eliminação da disposição inadequada de resíduos industriais | 100 | 100 | 100 |

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 6. Indicação de diretrizes, ações e metas para a gestão de resíduos de serviços de saúde

| Código  | Diretriz/ação   | Meta (%)                  |                           |                           |
|---|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|   |   | Curto prazo (2016 a 2020) | Médio prazo (2021 a 2026) | Longo prazo (2027 a 2035) |
| <b>Diretriz 1: Fortalecer a gestão e o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde</b>                           |   |                           |                           |                           |
| 1.1   | Realização de inventário do manejo de resíduos de serviços de saúde em estabelecimentos públicos e privados   | 100                       | 100                       | 100                       |
| 1.2   | Sistematização dos dados das unidades públicas de saúde   | 100                       | 100                       | 100                       |
| 1.3   | Capacitação dos profissionais de saúde para a adoção de boas práticas no gerenciamento de RSS   | 100                       | 100                       | 100                       |
| 1.4   | Manutenção e aprimoramento das ações de fiscalização de forma integrada entre os órgãos de saúde e meio ambiente, garantindo a melhoria das instalações de unidades de tratamento dos resíduos sólidos dos serviços de saúde (RSS)      | 90                        | 100                       | 100                       |
| 1.5   | Adequação da legislação municipal para que os geradores possam construir e operar sistemas próprios, <i>in situ</i> , de tratamento de RSS  | 70                        | 80                        | 100                       |
| 1.6   | Elaboração de manuais municipais visando a compatibilização entre as diretrizes da PNRS e normativos do CONAMA e Anvisa, no que se refere às exigências de elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde-PGRSS | 80                        | 90                        | 100                       |
| 1.7   | Intensificação das ações de capacitação, por poder público municipal, para públicos interessados, ou seja, profissionais de saúde e meio ambiente   | 100                       | 100                       | 100                       |
| 1.8   | Apresentação de Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) por parte dos estabelecimentos privados e públicos existentes no Município  | 100                       | 100                       | 100                       |
| 1.9   | Definição de ações em consonância com o acordo setorial ou termo de compromisso para logística reversa de medicamentos (quando houver)  | 100                       | 100                       | 100                       |
| <b>Diretriz 2: Não geração, segregação, reciclagem e disposição final adequada de resíduos de serviços de saúde</b> |   |                           |                           |                           |
| 2.1   | Garantias da disposição final ambientalmente adequada de RSS, conforme o Plano Nacional de Resíduos Sólidos   | 100                       | 100                       | 100                       |
| 2.2   | Adoção de indicadores, de acordo com a Resolução ANVISA n. 306/2004, para monitoramento da redução da geração do volume de resíduos perigosos (infeciantes, perfurocortantes e químicos)  | 70                        | 90                        | 100                       |
| 2.3   | Disponibilização de estruturas para segregação de resíduos de serviços de saúde nas unidades públicas de saúde  | 100                       | 100                       | 100                       |

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 7. Indicação de diretrizes, ações e metas para a gestão de resíduos de construção civil

| Código   | Diretriz/ação   | Meta (%)                  |                           |                           |
|--|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|  |   | Curto prazo (2016 a 2020) | Médio prazo (2021 a 2026) | Longo prazo (2027 a 2035) |
| <b>Diretriz 1: Fortalecer a gestão dos resíduos de construção civil</b>  |   |                           |                           |                           |
| 1.1  | Realização de inventário da geração de resíduos da construção civil   | 100                       | 100                       | 100                       |
| 1.2  | Elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (PMGRCC)   | 100                       | 100                       | 100                       |
| 1.3  | Verificação da existência de Planos de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (PGRCC) nos estabelecimentos privados em conformidade com o conteúdo mínimo estabelecido na Lei 12.305/2010          | 100                       | 100                       | 100                       |
| 1.4  | Fiscalização quanto ao atendimento ao PGRCC por parte dos estabelecimentos privados e em obras públicas   | 80                        | 100                       | 100                       |
| 1.5  | Implantação de ecopontos (resíduos recicláveis, resíduos de construção civil de pequeno gerador, poda e volumosos)  | 70                        | 100                       | 100                       |
| 1.6  | Capacitação dos técnicos municipais quanto à gestão e ao gerenciamento de RCC   | 80                        | 100                       | 100                       |
| 1.7  | Intensificação das ações de fiscalização sobre a disposição final inadequada  | 100                       | 100                       | 100                       |
| 1.8  | Promoção de parceria com SINDUSCON, CREA e CAU para monitoramento e treinamentos  | 100                       | 100                       | 100                       |
| <b>Diretriz 2: Disposição final adequada de resíduos da construção civil</b>   |   |                           |                           |                           |
| 2.1  | Eliminação de áreas de disposição final inadequada de RCC   | 80                        | 90                        | 100                       |
| 2.2  | Recuperação de áreas degradadas decorrentes da disposição inadequada de RCC   | 100                       | 100                       | 100                       |
| <b>Diretriz 3: Fomentar as ações de redução de geração, reciclagem e reutilização dos resíduos de construção civil</b> |   |                           |                           |                           |
| 3.1  | Definição de um sistema para controle do transporte e destinação final dos RCC's  | 100                       | 100                       | 100                       |
| 3.2  | Criação de incentivos de reutilização e reciclagem de resíduos Classe A e B de RCC's, de acordo com a classificação da Resolução CONAMA n. 307/2002, por meio de incentivos fiscais e/ou isenção de taxas | 90                        | 100                       | 100                       |
| 3.3  | Implantação de programas de educação ambiental sobre RCC  | 100                       | 100                       | 100                       |
| 3.4  | Definição de diretrizes para que os grandes geradores adotem e operacionalizem o gerenciamento adequado, incluindo a minimização da geração de resíduos nas obras   | 80                        | 100                       | 100                       |

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 8. Indicação de diretrizes, ações e metas para a gestão de resíduos volumosos

| Código | Diretriz/ação | Meta (%)    |             |             |
|--------|---------------|-------------|-------------|-------------|
|        |               | Curto prazo | Médio prazo | Longo prazo |

|  |   | (2016 a 2020) | (2021 a 2026) | (2027 a 2035) |
|--|---|---------------|---------------|---------------|
| <b>Diretriz 1: Minimizar a geração e evitar a disposição irregular de resíduos volumosos</b> |   |               |               |               |
| 1.1  | Realização de inventário da geração de resíduos sólidos volumosos   | 100           | 100           | 100           |
| 1.2  | Identificação de talentos entre catadores e sensibilização para atuação na atividade de reciclagem e reaproveitamento, com capacitação em marcenaria, tapeçaria, estofamento, capotaria, etc. visando a emancipação funcional e econômica | 80            | 90            | 100           |
| 1.3  | Promoção de parceria com o sistema "S" (SENAC, SENAI, SEBRAE) para oferta de cursos de transformação, reaproveitamento e design de resíduos volumosos   | 100           | 100           | 100           |
| 1.4  | Implantação de ecopontos (resíduos recicláveis, resíduos de construção civil de pequeno gerador, poda e volumosos)  | 70            | 100           | 100           |
| 1.5  | Fomento à implantação de central de recuperação de resíduos volumosos operada por catadores   | 80            | 100           | 100           |
| 1.6  | Organização de dia de "bota-fora" por setor de coleta para volumosos  | 70            | 90            | 100           |

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 9. Indicação de diretrizes, ações e metas para a gestão de resíduos agroalimentos.

| Código  | Diretriz/ação  | Meta (%)                  |                           |                           |
|---|--|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|   |  | Curto prazo (2016 a 2020) | Médio prazo (2021 a 2026) | Longo prazo (2027 a 2035) |
| <b>Diretriz 1: Gestão, gerenciamento e manejo de resíduos agroalimentos</b> |  |                           |                           |                           |
| 1.1   | Elaboração de inventário da geração de resíduos agroalimentos  | 100                       | 100                       | 100                       |
| 1.2   | Realização da detecção, identificação e remoções dos petrechos da pesca perdidos, abandonados ou descartados através de ações conjuntas entre poder público municipal e associação de pescadores | 100                       | 100                       | 100                       |
| 1.3   | Promoção da Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em tecnologias para o aproveitamento de resíduos agroalimentos, quando viável   | 70                        | 85                        | 100                       |
| 1.4   | Realização de caracterização das unidades de criação animal quanto ao manejo e aos sistemas de gerenciamento de resíduos   | 50                        | 100                       | 100                       |
| 1.5   | Definição parcerias com associações de classe ou sindicatos para divulgação da coleta de resíduos agroalimentos inorgânicos  | 80                        | 90                        | 100                       |
| 1.6   | Fiscalização da existência de planos de gerenciamento de resíduos de indústrias agroalimentares  | 100                       | 100                       | 100                       |
| 1.7   | Incentivar a formação de cooperativas para a produção de composto orgânico oriundos das atividades agroalimentos   | 80                        | 90                        | 100                       |
| 1.8   | Intensificação das ações de monitoramento e fiscalização quanto a gestão e gerenciamento de resíduos agroalimentos por parte dos órgãos fiscalizadores   | 60                        | 100                       | 100                       |
| 1.9   | Fomento à implantação de unidade de processamento de coco verde  | 70                        | 100                       | 100                       |
| 1.10  | Fomento à implantação de unidade de processamento de casca de sururu para uso na agricultura e jardins e demais atividades   | 70                        | 100                       | 100                       |
| <b>Diretriz 2: Tratamento e destinação final de resíduos agroalimentos</b>  |  |                           |                           |                           |
| 2.1   | Adoção de biodigestão ou digestão anaeróbia para resíduos orgânicos, quando viável   | 70                        | 90                        | 100                       |
| 2.2   | Destinação adequada de todos os resíduos da criação animal por compostagem e/ou biodigestores ou outras tecnologias  | 70                        | 90                        | 100                       |
| 2.3   | Criação de incentivos e capacitação para uso de compostos orgânicos  | 70                        | 90                        | 100                       |

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 10. Indicação de diretrizes, ações e metas para a gestão de resíduos de transporte.

| Código   | Diretriz/ação   | Meta (%)                  |                           |                           |
|--|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|  |   | Curto prazo (2016 a 2020) | Médio prazo (2021 a 2026) | Longo prazo (2027 a 2035) |
| <b>Diretriz 1: Fortalecer a gestão e o gerenciamento de resíduos de transporte</b>     |   |                           |                           |                           |
| 1.1  | Verificação do atendimento aos critérios pré-estabelecidos nos planos de gerenciamento de resíduos sólidos em porto, rodoviária, aeroporto e ferroviária  | 100                       | 100                       | 100                       |
| 1.2  | Realização de ações de fiscalização periódicas junto aos portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira   | 100                       | 100                       | 100                       |
| 1.3  | Apresentação plano de gerenciamento de resíduos sólidos de geradores privados e públicos em conformidade com o conteúdo mínimo estabelecido na Lei 12.305/2015 e em conformidade com as diretrizes dos planos do porto, rodoviária, aeroporto e ferroviária | 100                       | 100                       | 100                       |
| <b>Diretriz 2: Segregação, reciclagem e destinação final de resíduos de transporte</b> |   |                           |                           |                           |
| 2.1  | Implantação da coleta seletiva nas unidades geradoras   | 100                       | 100                       | 100                       |
| 2.2  | Estabelecer parcerias com cooperativas/associações de catadores para a coleta periódica dos materiais recicláveis gerados nos terminais de transporte   | 90                        | 100                       | 100                       |
| 2.3  | Destinação final adequada   | 100                       | 100                       | 100                       |

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 11. Indicação de diretrizes, ações e metas para a gestão de resíduos com logística reversa obrigatória.

| Código  | Diretriz/ação   | Meta (%)                  |                           |                           |
|---|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|   |   | Curto prazo (2016 a 2020) | Médio prazo (2021 a 2026) | Longo prazo (2027 a 2035) |
| <b>Diretriz 1: Fortalecer a gestão e o gerenciamento de resíduos de logística reversa</b> |   |                           |                           |                           |
| 1.1   | Estabelecimento de Termos de Compromisso de Responsabilidade Pós-Consumo em consonância com os acordos setoriais firmados em nível federal  | 100                       | 100                       | 100                       |
| 1.2   | Inserção do comércio e dos importadores nos sistemas de logística reversa estabelecidos   | 100                       | 100                       | 100                       |
| 1.3   | Promoção da discussão da inclusão dos Termos de Compromisso de Responsabilidade Pós-Consumo com os setores responsáveis por: equipamentos de aplicação e manipulação de agrotóxicos; embalagens vazias de sementes tratadas com agrotóxicos; embalagens de fertilizantes e de produtos veterinários; material plástico com resíduos de agrotóxicos oriundos de lavouras, estufas e coberturas de solo | 100                       | 100                       | 100                       |
| 1.4   | Estabelecimento nos contratos de compra da Prefeitura uma cláusula para a devolução ao fornecedor dos resíduos com logística reversa obrigatória  | 90                        | 100                       | 100                       |
| 1.5   | Estabelecimento de um programa de informação sobre destino correto dos resíduos eletroeletrônicos, agroquímicos, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus inservíveis  | 100                       | 100                       | 100                       |
| 1.6   | Realização de cadastramento dos estabelecimentos que possuem ponto de entrega de resíduos   | 100                       | 100                       | 100                       |
| 1.7   | Adaptação da legislação municipal de diretrizes para manejo de agroquímicos, pilhas e baterias, eletroeletrônicos, lâmpadas fluorescentes e óleos lubrificantes conforme as orientações dos acordos setoriais e termos de compromisso   | 100                       | 100                       | 100                       |

|   |   |    |     |     |
|---|---|----|-----|-----|
| 1.8   | Promoção da integração dos catadores de material sistemas de logística reversa  |    |     |     |
| <b>Diretriz 2: Segregação e reciclagem de resíduos de logística reversa</b> |   |    |     |     |
| 2.1   | Destinação adequada de resíduos de logística reversa realizáveis pelos órgãos públicos e privados   | 30 | 100 | 100 |
| 2.2   | Disponibilização de locais de recebimento de resíduos sujeitos à logística reversa pelos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes | 30 | 50  | 100 |

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 12. Indicação de diretrizes, ações e metas para a gestão de resíduos de óleos comestíveis.

| Código  | Diretriz/ação  | Meta (%)                  |                           |                           |
|---|--|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|   |  | Curto prazo (2016 a 2020) | Médio prazo (2021 a 2026) | Longo prazo (2027 a 2035) |
| <b>Diretriz 1: Gestão de resíduos de óleos comestíveis</b>                    |  |                           |                           |                           |
| 1.1   | Divulgação de coleta de óleos comestíveis  | 100                       | 100                       | 100                       |
| <b>Diretriz 2: Destinação ambientalmente adequada de resíduos comestíveis</b> |  |                           |                           |                           |
| 2.1   | Destinação adequada pelas empresas dos resíduos gerados pelo processamento dos óleos comestíveis | 100                       | 100                       | 100                       |

Fonte: elaborado pelos autores.

### 1.5 Prazos e responsabilidades pela implementação do PMGIRS

De acordo com o artigo 25 da Política Nacional de Resíduos Sólidos, é de responsabilidade do poder público, do setor empresarial e da coletividade a efetividade das ações voltadas para assegurar a observância das diretrizes da referida Lei. A Figura 2 é um esquema das responsabilidades relativas as três esferas.

Os Governos Federal e Estadual têm um papel a cumprir, cabendo-lhes auxiliar o Município: a) estabelecendo as normas gerais que serão adotadas como princípios orientadores e b) tornando acessíveis os programas de financiamento para serviços de limpeza urbana (CPU, 2015). Segundo o Centro de Estudos e Pesquisa Urbanas (CPU, 2015), na Constituição Federal (BRASIL, 1988), nos incisos I e V do artigo 30, fica estabelecida a atribuição municipal de legislar sobre assuntos de interesse local, tal como os serviços públicos, sendo assim fica clara a competência do Município quanto à gestão dos serviços de limpeza urbana.

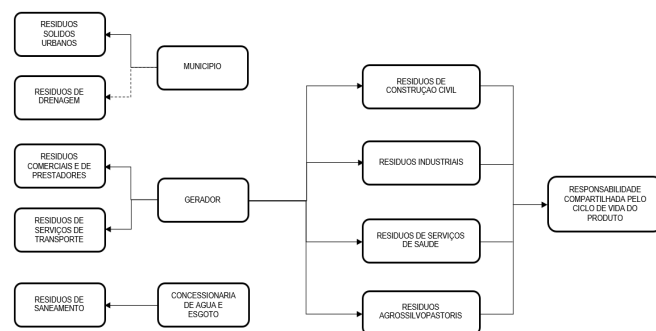


Figura 2. Responsabilidades sobre as diretrizes da Lei 12.305/2010. Fonte: adaptado do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município de Araraquara (2013).

Os Governos Federal e Estadual têm um papel a cumprir, cabendo-lhes auxiliar o Município: a) estabelecendo as normas gerais que serão adotadas como princípios orientadores e b) tornando acessíveis os programas de financiamento para serviços de limpeza urbana (CPU, 2015).



Segundo o Centro de Estudos e Pesquisa Urbanas (CPU, 2015), na Constituição Federal (BRASIL, 1988), nos incisos I e V do artigo 30, fica estabelecida a atribuição municipal de legislar sobre assuntos de interesse local, tal como os serviços públicos, sendo assim fica clara a competência do Município quanto à gestão dos serviços de limpeza urbana.

A agenda de implementação das ações relativas à gestão de resíduos sólidos urbanos (domésticos e de limpeza urbana) é definida segundo as responsabilidades intersetoriais. O Planejamento é responsabilidade da autarquia competente (SLUM) sob supervisão da Administração e em concordância com as políticas municipais, estaduais e nacionais. Já o controle do previsto no Plano é realizado pela agência de regulação competente, enquanto que a fiscalização das empresas contratadas para serviços relacionados à limpeza urbana é realizada pela SLUM.

A Secretaria Municipal de Infraestrutura (SEMINFRA) é responsável pela gestão dos serviços e da infraestrutura de drenagem de águas pluviais, inclusive de limpeza de bocas de lobo, que é realizada com pessoal de empresa terceirizada da SLUM.

No que se refere aos resíduos de serviços de saúde, resíduos industriais, resíduos agrossilvopastoris, resíduos comerciais e de prestadores de serviços (que gerem resíduos perigosos ou acima de 100 litros), resíduos de construção civil (para estes o município deve disponibilizar áreas para pequenos geradores, até 1 m<sup>3</sup>/dia – ecopontos) e resíduos de transportes, é de responsabilidade dos geradores a elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos que integra o processo de licenciamento ambiental. Ressalta-se que os planos de gerenciamento de resíduos devem ser elaborados considerando o conteúdo mínimo previsto na Lei nº 12.305/2010 em seu artigo 21. As condições para elaboração do plano estão descritas no item 12.3 do documento “Produto 3 - Prognósticos e alternativas para a universalização, condicionantes, diretrizes, objetivos e metas”.

Outro aspecto a ser previsto, é a adequação do Poder Público, bem como dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, aos objetivos da responsabilidade.

A responsabilidade compartilhada surge como um novo instrumento de tutela ambiental a ser implementada a partir de diversos instrumentos, quais sejam: acordos setoriais, termos de compromisso e regulamentos (SOLER, MACHADO FILHO e

LEMOS, 2012). Portanto, indica-se que o município se integre e operacionalize, se pertinente, as diretrizes estabelecidas pelos instrumentos supracitados e definidos nos pactos federais ou regionais, uma vez que estas são o que definem os nortes das ações. Por fim, é importante ter clareza de que a responsabilidade compartilhada tem como uma das ferramentas a logística reversa, não se resumindo a esta.

Sinnott (2012) afirma que o princípio da responsabilidade compartilhada trouxe uma nova sistemática para a responsabilização que envolve o setor empresarial, o poder público e a coletividade na busca efetiva proteção ambiental e a melhoria da qualidade de vida das presentes e futuras gerações. O autor continua indicando que incentivar as boas práticas de responsabilidade socioambiental é um dos objetivos da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos que se aplica a todos os agentes da cadeia produtiva.

## 2. PROCEDIMENTOS TÉCNICOS E OPERACIONAIS PARA SISTEMAS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

### 3. PROCEDIMENTOS TÉCNICOS E OPERACIONAIS PARA SISTEMAS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os procedimentos técnicos e operacionais para sistemas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são descritos na sequência.

#### 3.1 Identificação dos geradores sujeitos a elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos

O Plano Municipal de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS) deve definir, no âmbito local, o órgão público que será a referência para entrega do plano de gerenciamento (PGRS), de forma a garantir a sistemática anual de atualização, visando o controle e a fiscalização.

Os geradores sujeitos a elaboração de planos de gerenciamento deverão ser orientados quanto aos procedimentos de elaboração e de entrega do documento, bem como quanto às penalidades aplicáveis pelo seu não cumprimento. A identificação dos geradores foi feita considerando-se as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), sendo apresentados no Quadro 13.

De acordo com o Art. 24 da Lei nº 12.305/2010, o plano de gerenciamento é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade pelo órgão competente do Sisnama (Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente) e nos casos de empreendimentos e atividades não sujeitos a licenciamento ambiental, a aprovação do PGRS cabe à autoridade municipal.

Na elaboração do PGRS deve ser considerada a participação de cooperativas e/ou associação de catadores, que já exercem atividades no Município e que possuem capacidade técnica e operacional para realizar a triagem dos resíduos recicláveis. Caso não ocorra a participação das cooperativas ou outras formas de associações, o PGRS deverá justificar os motivos pelo qual não optou por esta alternativa.

Os planos de gerenciamento de resíduos sólidos devem ser elaborados considerando o conteúdo mínimo previsto na Lei nº 12.305/2010, sendo este:

Quadro 13. Geradores sujeitos à elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos

| Categoria                                      | Estabelecimentos  | Condições  | Comentários  |
|--|---|--|--|
| Resíduos comerciais e de prestação de serviços | Comércio em geral, tais como supermercados, bancos, sapatarias, bares, restaurantes, lanchonetes, casa de sucos, sorveterias, cafés, padarias, supermercados, barracas.   | Comerciantes e prestadores de serviços de produtos/bens sujeitos à logística reversa;<br>Comerciantes e prestadores de serviços que gerem resíduos perigosos;<br>Comerciantes e prestadores de serviços que gerem resíduos que não sejam equiparados aos resíduos domiciliares.<br>O PGRS deverá ser elaborado pelos estabelecimentos que gerem mais de 100 litros/dia | A maioria das empresas privadas não possuem Plano de Gerenciamento de Resíduos.  |
| Resíduos de construção civil                   | Gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluindo os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis, nas normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA   | Novos empreendimentos/edificações no Município;<br>Reformas;<br>Geradores de médio e grande porte (geração superior a 1 m <sup>3</sup> /dia)   | No momento, não possuem Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil, porém novos empreendimentos deverão seguir ao termo de referência                          |
| Resíduos agrossilvopastoris                    | Gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluindo os relacionados a insumos utilizados nessas atividades se exigido pelo órgão competente do SISNAMA, do SNVS ou do SUASA.   | Indústria pesqueira<br>Resíduos de limpeza de moluscos<br>Atividades agropecuárias   | Os empreendimentos deverão realizar o Plano de Gerenciamento quando exigido pelo órgão competente do Sisnama   |
| Resíduos de serviços de saúde                  | Atendimento à saúde humana ou animal, serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios, necrotérios, funerárias, drogarias e farmácias, estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, dentre outros similares | Estabelecimentos públicos e privados de saúde  | A Vigilância Sanitária realiza periodicamente um controle com os geradores, cobrando destes a elaboração ou manutenção dos planos de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. |
| Resíduos industriais;                          | Processos produtivos e instalações industriais  | Todos os geradores devem apresentar plano independente do porte;   | As empresas licenciadas devem apresentar ao órgão ambiental o PGRS e   |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  |   |  | planilhas trimestrais de geração de resíduos.  |
| Resíduos de serviços públicos de saneamento básico | Gerados nas atividades de saneamento, excetuados os resíduos domiciliares originários de atividades domésticas em residências urbanas e os de limpeza urbana originários de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana. | Os empreendimentos que prestam esses serviços são responsáveis pela elaboração do plano; | As empresas licenciadas devem apresentar ao órgão ambiental o plano de gerenciamento de resíduos.  |
| Resíduos de transporte                             | Originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira.  | Empresas de transporte rodoviário, portuário, aeroportuário e terminais alfandegários;   | Atualmente, os Planos de Gerenciamento de Resíduos para o Porto de Maceió estão sendo elaborados.<br>Rodoviários: sugere-se aperfeiçoamento do acondicionamento. |
| Resíduos minerais                                  | Gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.   | Empreendimentos de pesquisa, extração e beneficiamento de minérios.                      | Não há geração destes resíduos no município.   |

Fonte: elaborado pelos autores a partir da Lei n. 12.305 (BRASIL, 2010).

§ 1º Para a consecução do disposto no caput, as autoridades, será implementado sistema de gerenciamento de resíduos sólidos, de acordo com a norma de regulamentação.

§ 2º As informações referidas no caput serão repassadas pelos órgãos públicos do Sisma, na forma de regulamentação.

Art. 24. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade pelo órgão competente do Sisnama.

§ 1º Nos empreendimentos e atividades não sujeitos a licenciamento ambiental, a aprovação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos cabe à autoridade municipal competente.

§ 2º No processo de licenciamento ambiental referido no § 1º a cargo de órgão federal ou estadual do Sisnama, será assegurada oitiva do órgão municipal competente, em especial quanto à disposição final ambientalmente adequada de rejeitos."

Em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS, cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos a que se referem tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo, implantando procedimentos de compra de produtos ou embalagens usadas, disponibilizando postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis e atuando em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis. Cabe salientar que a tratativa supracitada está condicionada a formalização de acordos setoriais/termos de compromisso entre as partes.

Os agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes e suas embalagens, lâmpadas fluorescentes, produtos eletroeletrônicos e seus componentes, devem possuir sistema de logística reversa conforme estabelecido pela legislação. Os fabricantes e os importadores darão gerenciamento adequado aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada.

Com exceção dos consumidores, todos os participantes dos sistemas de logística reversa manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente e a outras autoridades informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade.

No que tange aos resíduos cemiteriais, inicialmente é importante esclarecer que parte deles se sobrepõe a outros tipos de resíduos, como é o caso dos resíduos da construção e manutenção de jazidos, resíduos secos, resíduos de arranjos e

resíduos de madeira (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012). Além disso, segundo o mesmo autor, os resíduos da decomposição de corpos provenientes do processo de exumação são específicos de cemitérios. O Ministério do Meio Ambiente (2012) afirma que:

"A solução de coleta e transporte observada para estes resíduos provavelmente será a mesma utilizada para os resíduos sólidos domiciliares úmidos; rejeitos; resíduos dos serviços de transportes, e para parte dos resíduos cemiteriais que se assemelhe aos domiciliares."

Por fim, sugere-se que a gestão ambiental dos cemitérios seja realizada de acordo com os procedimentos que constam na Resolução Conama n° 335 (BRASIL, 2003).

### 3.2 Identificação de possibilidades de implementação de soluções consorciadas

No Brasil, observam-se, discrepâncias econômicas, sociais e ambientais, que resultam em diferentes maneiras de enfrentamento quanto à problemática ambiental, de região para região, inclusive, entre os municípios. Ainda, a maioria dos municípios brasileiros não tem capacidade financeira e não dispõe de recursos técnicos suficientes, incluindo pessoal especializado, para a gestão de alguns dos serviços públicos, entre eles os serviços de saneamento básico (FUNASA/ASSEMAE, 2008). Deste modo, essas diversidades regionais e inter-regionais devem ser consideradas dentro de uma política nacional de gestão de resíduos, de forma a estabelecer maneiras consorciadas para resolver os problemas dos seus resíduos sólidos urbanos, isto porque as ações em conjunto de prefeituras e comunidade tem demonstrado ser muito mais eficazes que quando se atua individualmente.

Os consórcios públicos são estratégias de buscar uma nova perspectiva de gerir os instrumentos de gestão pública. Deste modo, pode-se afirmar que os consórcios públicos nasceram como uma forma de solução regionalizada, buscando um novo arranjo institucional para a gestão municipal como instrumento de planejamento para a solução de problemas comuns. O consórcio permite que os municípios somem esforços, tanto na busca de soluções para problemas comuns, como para a obtenção dos recursos financeiros necessários, além da capacitação técnica. Assim, os consórcios intermunicipais para o manejo de resíduos sólidos surgem como uma

"Art. 21. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

I - descrição do empreendimento ou atividade;

II - diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;

III - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;

b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;

IV - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;

V - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentais;

VI - metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;

VII - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;

VIII - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;

IX - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

§ 1º O plano de gerenciamento de resíduos sólidos atenderá ao disposto no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do respectivo Município, sem prejuízo das normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa.

§ 2º A inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não obsta a elaboração, implementação ou a operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

§ 3º Serão estabelecidos em regulamento:

I - normas sobre a exigibilidade e o conteúdo do plano de gerenciamento de resíduos sólidos relativo à atuação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

II - critérios e procedimentos simplificados para apresentação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos para microempresas e empresas de pequeno porte, assim consideradas as definidas nos incisos I e II do art. 3º da Lei Complementar no 123, de 14 de dezembro de 2006, desde que as atividades por elas desenvolvidas não gerem resíduos perigosos.

Art. 22. Para a elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento de todas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, nelas incluído o controle da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, será designado responsável técnico devidamente habilitado.

Art. 23. Os responsáveis por plano de gerenciamento de resíduos sólidos manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do Sisnama e a outras autoridades, informações completas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade.





solução conjunta e coordenada entre os municípios para este fim. Assim, conforme Queiroz (s.d.) as vantagens da gestão consorciada são:

- aumento do peso político regional;
- melhora no entendimento entre os gestores;
- otimização nas soluções dos problemas;
- construção conjunta de políticas públicas estratégicas;
- comprometimento coletivo;
- responsabilidades contratuais;
- maior credibilidade dos colaboradores;
- potencialização dos equipamentos e recursos existentes;
- ganho em escala;
- parcerias ampliadas;
- fortalecimento da autonomia do município e a descentralização das ações de governo;
- permite a transparência e o controle das decisões públicas;
- fortalecimento das relações com outras esferas de governo, possibilitando maior eficiência na captação de recursos;
- criação de formas concretas de intermediação entre as ações dos níveis centrais (Estado e União) com as realidades das administrações municipais;
- resolve problemas regionais sem se limitar às fronteiras administrativas;
- assegura agilidade na elaboração de diagnósticos e ações de governo;
- desloca para os municípios o centro das decisões sobre políticas públicas;
- possibilita a diminuição das desigualdades regionais;
- permite o intercâmbio de ideias, projetos e experiências;
- viabiliza obras de grande porte e serviços de alto custo;
- diminui as distâncias existentes entre as esferas locais e os Estados e a União;
- aumenta o poder de diálogo e negociação dos municípios;
- aumenta a satisfação da população.

### 2.2.1 Consórcios públicos

Conforme o Portal Federativo (BRASIL, 2014), os consórcios podem discutir formas de promover o desenvolvimento regional, gerir o tratamento de resíduos, água e

esgotamento sanitário da região ou construir novos hospitais ou escolas. Eles têm origem nas associações dos municípios, que já eram previstas na Constituição de 1937 (BRASIL, 1937). Com a promulgação da Constituição Federal, em 05 de outubro de 1988, aos municípios, na condição de entes federativos, outorgaram-se muitas responsabilidades que antes eram de titularidade dos estados e da União.

A lei que estabelece as Normas Gerais de Contratação de Consórcios Públicos é a Lei Federal nº. 11.107/2005, tendo a mesma sido promulgada pelo Decreto Federal nº. 6.017/2007. Conforme este mesmo Decreto (art. 2, inciso I), consórcio público é a:

*"pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da Federação, na forma da Lei nº 11.107, de 2005, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive a realização de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, ou como pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos".*

Segundo a Lei Federal nº 11.107/2005, em seu artigo 4, ficam estabelecidas as cláusulas necessárias para estabelecer um consórcio público, sendo elas:

*I – a denominação, a finalidade, o prazo de duração e a sede do consórcio;*

*II – a identificação dos entes da Federação consorciados;*

*III – a indicação da área de atuação do consórcio;*

*IV – a previsão de que o consórcio público é associação pública ou pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos;*

*V – os critérios para, em assuntos de interesse comum, autorizar o consórcio público a representar os entes da Federação consorciados perante outras esferas de governo;*

*VI – as normas de convocação e funcionamento da assembleia geral, inclusive para a elaboração, aprovação e modificação dos estatutos do consórcio público;*

*VII – a previsão de que a assembleia geral é a instância máxima do consórcio público e o número de votos para as suas deliberações;*

*VIII – a forma de eleição e a duração do mandato do representante legal do consórcio público que, obrigatoriamente, deverá ser Chefe do Poder Executivo de ente da Federação consorciado;*

*IX – o número, as formas de provimento e a remuneração dos empregados públicos, bem como os casos de contratação por tempo determinado para atender a necessidade temporária de excepcional interesse público;*

*X – as condições para que o consórcio público celebre contrato de gestão ou termo de parceria;*

*XI – a autorização para a gestão associada de serviços públicos, explicando:*

*a) as competências cujo exercício se transferiu ao consórcio público;*

*b) os serviços públicos objeto da gestão associada e a área em que serão prestados;*

*c) a autorização para licitar ou outorgar serviços;*

*d) as condições a que deve obedecer o contrato, bem como a prestação de serviços por órgão ou entidade;*

*e) os critérios técnicos para cálculo do valor das tarifas e de outros preços públicos, bem como para seu reajuste ou revisão; e*

*XII – o direito de qualquer dos contratantes, quando adimplente com suas obrigações, de exigir o pleno cumprimento das cláusulas do contrato de consórcio público."*

### 2.2.2 Consórcios públicos de resíduos sólidos

Os consórcios, nos termos da Lei nº 11.107/2005 (BRASIL, 2005), são parcerias entre dois ou mais entes da federação para a realização de objetivos comuns, em qualquer eixo do saneamento. Entre as finalidades possíveis dos consórcios está a gestão conjunta do manejo de resíduos sólidos. Neste âmbito, tem-se a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), na qual fica evidente a preocupação com as soluções consorciadas. No artigo 11 da referida Lei, fica incumbido aos Estados:

*"promover a integração da organização, do planejamento e da execução das funções públicas de interesse comum relacionadas à gestão dos resíduos sólidos nas regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, nos termos da lei complementar estadual prevista no § 3º do art. 25 da Constituição Federal";*

A PNRS (BRASIL, 2010), afirma ainda, que devem ser apoiadas e priorizadas: "as iniciativas do município de soluções consorciadas ou compartilhadas entre 2 (dois) ou mais municípios". Bem como, em seu artigo 18, ressalta a priorização no acesso aos recursos da União os Municípios que:

*"I - optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos referidos no § 1º do art. 16."*

### 2.2.3 Perspectivas de gestão associada com municípios da região

As premissas para a gestão associada de resíduos passam por uma construção política, assim como por uma gradual adequação dos municípios à atual legislação vigente na área da gestão de resíduos sólidos.

O município de Maceió não faz parte de nenhuma estrutura formal para a gestão associada na área de resíduos sólidos. Contudo, existe a intenção da constituição

de consórcios públicos intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, conforme citado no documento: "Plano Estadual de Regionalização da Gestão dos Resíduos Sólidos do Estado de Alagoas" (ALAGOAS, 2010). Assim, conforme a sistematização dos resultados dos exercícios de regionalização contidos neste documento, o município de Maceió faz parte da Regional 1 – Metropolitana, juntamente com os municípios de: Marechal Deodoro, Pilar, Coqueiro Seco, Santa Luzia do Norte, Satuba, Rio Largo, Messias, Maceió, Paripueira e Barra de Santo Antônio.

Considerando o exposto, será necessário o estabelecimento de diretrizes para a gestão associada e o das bases necessárias – legislação e consórcio – para a implantação da gestão associada de resíduos. É necessária, ainda, a consolidação dos planos de resíduos sólidos nas esferas federal, estadual e municipais, com os mesmos enfocando fortemente a gestão associada, bem como, as necessárias articulações políticas para que se estabeleçam integralmente as condições de uma gestão associada entre municípios da região.

### 3.3 Procedimentos operacionais mínimos a serem cumpridos por prestadores de serviços (manejo e transporte de resíduos sólidos)

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seu parágrafo V do artigo 19º (BRASIL, 2010) requer que, nos planos municipais de gestão de resíduos sólidos sejam descritos procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

O presente item apresenta as diretrizes técnicas na operacionalização do serviço de limpeza urbana, atentando para os princípios descritos na Lei nº 11.445/2007:

- universalização do acesso;
- integralidade;
- promoção da saúde pública;
- proteção ao meio ambiente;
- implementação de técnicas compatíveis com as peculiaridades locais e regionais;
- utilização de tecnologias apropriadas;

- segurança na prestação dos serviços;
- qualidade dos serviços;
- regularidade dos serviços.

Sistemas de resíduos sólidos compreendem conjuntos de estruturas e serviços que objetivam solucionar o manejo e prover destinação final aos resíduos de forma ambientalmente segura e viável. São etapas triviais do sistema, o acondicionamento, a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final desses resíduos (OLIVEIRA, 1992 *apud* PHILIPPI JR. *et al.*, 2005).

### 2.3.1 Conceituação técnica sobre as etapas de manejo de resíduos sólidos urbanos

As etapas do manejo de resíduos sólidos urbanos devem ser integradas, ou seja, englobar passos articulados entre si. Assim, considerou-se neste item, as etapas essenciais para um gerenciamento adequado, sendo elas: coleta, transporte, tratamento, destinação e disposição final.

Resíduos sólidos urbanos compreendem os resíduos domiciliares e de limpeza pública (BRASIL, 2010). A operação de coleta engloba desde a partida do veículo de sua garagem, compreendendo todo o percurso gasto na viagem para remoção dos resíduos dos locais onde foram acondicionados ao local de tratamento ou destinação/disposição final, até o retorno ao ponto de partida. A coleta dos resíduos urbanos pode ser convencional ou seletiva. A coleta é classificada como convencional quando não ocorre nenhum tipo de seleção na sua coleta e é conceituada como seletiva quando os resíduos são coletados já com os seus componentes separados de acordo com o tipo de resíduo e destino para o qual são enviados.

Posteriormente à coleta, ocorre o transporte destes resíduos, por meio de veículos, sendo que os critérios técnicos a serem observados para o dimensionamento e condições de transporte são apresentados no item 2.3. Além dos critérios técnicos para dimensionamento, devem ser observadas as normas de segurança de trabalho, do Ministério do Trabalho, relativas aplicáveis aos serviços de coleta e de transporte de resíduos sólidos.

Outros três conceitos que merecem destaque e são apresentados na sequência são:

a) tratamento de resíduos sólidos: consiste no uso de tecnologias apropriadas com o objetivo maior de neutralizar as desvantagens da existência de resíduos ou até mesmo de transformá-los em um fator de geração de renda como a produção de matéria prima secundária (PORTAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 2013);

b) destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (BRASIL, 2010);

c) disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

### 2.3.2 Limpeza de logradouros

Conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), os resíduos de limpeza de logradouros estão englobados na categoria de resíduos de limpeza urbana, junto aos resíduos originários da varrição, da limpeza de vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.

Para realizar análise do sistema de limpeza de logradouros do Município o primeiro passo é conhecer como funciona o plano atual de varrição. Dentro desta análise é preciso identificar os roteiros executados, as extensões de sarjetas e passeios e as guarnições responsáveis. Sendo a produtividade do serviço de varrição, medida por meio da quantidade de metros de sarjeta e passeios varridos por um trabalhador em cada turno. Assim, segundo o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (IBAM, 2001), recomenda-se a alocação de 1 trabalhador por itinerário e no máximo 3 por roteiro. Sendo que 1 trabalhador varre em média 2 km em cada turno, e tem as seguintes atribuições:

- recolher lixo domiciliar espalhado na rua (não acondicionado);
- efetuar a varrição do passeio e da sarjeta no roteiro determinado;

- esvaziar as caixas coletoras de lixo;
- arrancar o mato da sarjeta e a
- limpar os ralos (bocas-de-lobo) do roteiro.

Quanto ao último item supracitado o IBAM (2001) afirma que a limpeza de ralos é atribuída ao órgão de limpeza urbana, uma vez que alguns varredores costumam conduzir detritos a estes. O autor continua afirmando que essa prática pode diminuir com a atribuição aos varredores da limpeza de tais estruturas.

Já o transporte dos resíduos recolhidos pode ser feito em carrinhos revestidos internamente com sacos plásticos ou em contêineres intercambiáveis, ou ainda em carrinhos de mão. Em seguida, os caminhões coletores compactadores podem remover os sacos plásticos e receberem a descarga dos carrinhos (IBAM, 2001). Segundo o mesmo autor, os equipamentos de grande porte só podem varrer sarjetas e devem ser aplicados em locais de alto fluxo de veículos e baixa presença de pedestres.

Maceió, por tratar-se de um Município turístico, deve tomar outras precauções quanto a este serviço, visto o afluxo de turistas. De um modo geral, o turista descuida dos problemas de limpeza das ruas e praias. Neste sentido Pianowski (1997), em seus estudos sobre resíduos sólidos nas praias do Rio Grande do Sul, evidenciou que o turista não tem hábito de colocar os seus resíduos nos dispositivos de acondicionamento disponibilizados ou de levá-los para casa.

Araújo (2003) realizou um estudo sobre as origens e consequências dos resíduos sólidos em praias do litoral sul de Pernambuco. Nas suas recomendações, o autor evidenciou que qualquer região costeira que aspire o turismo como fonte de renda deve oferecer além de belezas naturais, infraestrutura adequada, incluindo sistema eficiente de coleta de lixo, condições de balneabilidade e comprometimento com a saúde dos ecossistemas.

Conforme o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (IBAM, 2001), no que concerne à varrição, as medidas a serem implementadas para se manter a qualidade de limpeza das ruas são:

- efetuar a varrição em horas extras, atentando para os limites da legislação trabalhista;
- aumentar o número de turnos de varrição, criando o segundo turno de trabalho ou até mesmo o terceiro turno;
- contratar funcionários extras em regime temporário.

A educação ambiental é outro aspecto a ser considerado. Segundo Araújo (2003) ações nessa temática devem envolver as comunidades nativas, incentivar a coleta seletiva e adotar medidas de controle que reduza a quantidade de resíduos deixado por diaristas principalmente nos meses de alta estação.

### 2.3.3 Limpeza de praias, orla lagunar e mangues

Devido ao fato de Maceió ser um Município turístico, devem ser tomadas prevenções quanto ao serviço de limpeza de praias, visto que a limpeza de logradouros e de praias são os maiores afetados. Os aspectos estéticos associados à limpeza de logradouros públicos são fortes colaboradores nas políticas e ações de incremento da imagem das cidades turísticas. Assim, ressalta-se a importância das administrações públicas de cidades turísticas estarem atentas para a necessidade de implantação de campanhas de limpeza urbana específicas aos seus visitantes, com vistas à manutenção dos aspectos estéticos urbanos e, conseqüentemente, à contribuição das condições sanitárias do meio.

Conforme o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (IBAM, 2001), as areias das praias devem ser mantidas limpas através de várias providências complementares entre si, sendo:

- evitar sujar;
- colocar recipientes nas areias e nas calçadas junto às praias;
- campanhas de motivação na época de alta temporada;
- limpeza manual superficial, no final de cada dia;
- empregado de contêineres para acondicionamento dos resíduos da praia ou recipientes especiais;



- em praias muito largas (mais de 30 metros) podem ser empregados tratores agrícolas, com tração nas quatro rodas, no período de menor frequência, as praias devem ser limpas com máquinas que revolvem a areia e a fazem passar por peneira vibratória, a fim de recolher os detritos menores e promover uma ação bactericida pela exposição das camadas inferiores de areia à luz do sol;

- em praias muito frequentadas pode-se considerar a troca da areia da faixa não atingida pelas marés pela areia próxima ao mar (mais limpa).

Outra situação que merece destaque e atenção é a limpeza das algas que se acumulam nas praias. O sargaço é uma espécie de alga marinha comum em regiões tropicais na faixa de areia, que colabora para o equilíbrio ambiental. Essas algas são provenientes da região de recifes e são trazidas para a praia devido à maré.

O procedimento para remoção de sargaço foi discutido pelo Instituto de Meio Ambiente (IMA), Secretaria de Promoção do Turismo (SEMPTUR) e Superintendência de Limpeza Urbana (SLUM) em abril de 2016 (IMA, 2016). Para a remoção dessa espécie de algas a SLUM deve solicitar ao IMA uma autorização para a retirada de sargaços, a qual irá estabelecer as condições e restrições para a remoção, de forma que não afeta a biota existente na areia e quantidade significativa de sedimentos da praia. Somente após o recebimento da autorização pela SLUM é que a remoção deve ser realizada. Segundo técnico da SLUM, em maio/2017, a autarquia vem realizando estudos para possível reaproveitamento do sargaço como adubo ou alimento para ruminantes.

Conforme citado na Lei Federal n.º. 12.651 - Código Florestal (BRASIL, 2012), em seu artigo 4º, as áreas de manguezais, em toda a sua extensão, são consideradas Área de Preservação Permanente - APP. Estes locais devem ser preservados e mantidos limpos através de providências, como:

- manutenção e preservação das áreas dos manguezais, correspondidas pelas margens da Lagoa Mundaú;
- remoção manual periódica dos resíduos diversos;
- a coleta deverá ser executada com cuidados, a fim de preservar o local;
- este serviço poderá ser executado por uma equipe de limpeza constituída de 06 agentes de limpeza e 01 auxiliar de fiscalização.

No que se refere a orla lagunar, atualmente o serviço de coleta de resíduos é realizado por veículos de coleta e implantação de caçambas e lixeiras (PREFEITURA MUNICIPAL DE MACEIÓ, 2017). Contudo, segundo mesmo autor, um expressivo número de domiciliados informou depositar seus resíduos nos canais e na Lagoa Mundaú. Esta informação ressalta a necessidade de um trabalho de conscientização constante à população para que a mesma destine corretamente seus resíduos. Ainda, com a implementação do Projeto de Revitalização da Orla Lagunar é importante reavaliar as necessidades e os critérios técnicos para a limpeza da região, uma vez que sofrerá uma alteração na sua estrutura.

#### 2.3.4 Limpeza de rios e canais

A limpeza de rios e canais poderá ser realizada de forma manual e/ou mecanizada, através de várias providências complementares entre si, sendo:

- empregar contenção para a remoção de resíduos sólidos fluentes, através de barragens hidráulicas. Neste sentido, o município já possui 01 barragem hidráulica e tem intenção de adquirir mais 02, conforme as metas apresentadas;

- instalação de redes para coleta dos flutuantes;
- os resíduos que se armazenem nas redes deverão ser coletados manualmente até as margens do canal, de onde serão carregados com carrinhos de mão até as caixas estacionárias;

- este serviço poderá ser executado por pequenas equipes compostas por 05 agentes de limpeza cada;

- as equipes poderão ser auxiliadas por uma escavadeira sobre esteira e caminhões equipados com caçambas basculantes.

#### 2.3.5 Limpeza de grotas e áreas de difícil acesso

O município de Maceió possui 94 grotas em sua área, sendo que atualmente, apenas 03 delas: São Rafael, Santo Onofre e Ipanema são contempladas por programa de limpeza. Estas grotas são também consideradas áreas de difícil acesso, devido às suas características geográficas, pela falta de pavimentação ou pela obstrução de vias estreitas.

Para estas áreas, indica-se a ampliação dos Programas Varre Grota e Gari Comunitário, bem como, da conscientização da população em realizar o descarte

correto dos resíduos. Assim, as grotas devem ser mantidas limpas através de ações, como:

- identificação de pontos viciosos;

- limpeza;
- monitoramento contínuo da área;
- realização da ampliação de contratação de garis comunitários e treinamento das equipes de limpeza;
- melhoria na logística de coleta de resíduo domiciliar;
- implantação de maior número de papeléis.

No que se refere ao Projeto Varre Grota, além da implementação da infraestrutura e da contratação de equipes de limpeza é necessário e fundamental ações de educação ambiental. Neste sentido, Medrados *et al.* (2016) descrevem as etapas para implementação do referido projeto, sendo que uma destas é a fase de educação ambiental, bem como, a promoção de atividades culturais. Ainda, os autores afirmam que a iniciativa busca o trabalho coletivo, envolvendo a organização empresarial e a comunidade com foco de buscar soluções para problemas sociais, ambientais e culturais.

#### 2.3.6 Limpeza de encostas

Conforme preconiza a Lei Federal n.º. 12.651 - Código Florestal (BRASIL, 2012), em seu artigo 4º, as áreas de encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, são consideradas Área de Preservação Permanente - APP, estando em zonas rurais ou urbanas. Segundo mesma legislação, estas áreas devem ser protegidas, tendo a função ambiental de "preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas."

De acordo com o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (IBAM, 2001), grande parte dos resíduos gerados no Brasil ainda permanecem junto às habitações, em especial às áreas de baixa renda, ou sendo depositados irregularmente em logradouros públicos, terrenos baldios, encostas e cursos d'água. O município de Maceió possui a problemática da disposição inadequada de resíduos em encostas.

Para a limpeza de barrancos, encostas e morros, usualmente são utilizadas vassouras, pás, roçadeiras e outros utensílios comuns para a limpeza urbana. Além de sacos plásticos resistentes para acondicionamento dos resíduos.

O município de Maceió definiu como meta a utilização de serviço de limpeza de encostas com *rappel*. Neste tipo de serviço, um grupo de garis precisa ser treinado para esta ocupação, segundo as diretrizes da norma NR35 (MINISTÉRIO DO TRABALHO, 2012). A referida norma define os requisitos mínimos e as medidas de proteção para o trabalho em altura, envolvendo as etapas de planejamento, organização e execução.

O trabalho em altura, segundo a NR 35 (MINISTÉRIO DO TRABALHO, 2012), refere-se às atividades executadas acima de 2,0 metros do nível inferior, onde haja risco de queda. O trabalhador capacitado para realizar trabalhos em altura deve ser submetido e aprovado em treinamento teórico-prático, com carga horária mínima de 8h. Segundo a NR-35 (MINISTÉRIO DO TRABALHO, 2012), o conteúdo mínimo do treinamento é:

- normas e regulamentos aplicáveis ao trabalho em altura;
- análise de risco e condições impeditivas;
- riscos potenciais inerentes ao trabalho em altura e medidas de prevenção e controle;
- equipamentos de proteção individual (EPI's) para trabalho em altura: seleção, inspeção, conservação e limitação de uso;
- acidentes típicos em trabalhos em altura;
- condutas em situações de emergência, incluindo noções de técnicas de resgate e de primeiros socorros.

Por fim, a norma define que os EPI's, acessórios e sistemas de ancoragem devem ser especificados e selecionados considerando sua eficiência, conforto, carga aplicada e fator de segurança em caso de eventual queda.

Ainda, cabe mencionar a importância na sensibilização da população para que destinem seus resíduos corretamente, a fim de manter estas áreas livres de impactos ambientais.

### 2.3.7 Regras de transporte

Nesse item são indicadas regras para a coleta e o transporte de resíduos sólidos considerando a legislação e a normatização pertinente. Anteriormente à coleta e ao transporte dos resíduos sólidos urbanos, deverá ser realizada a segregação destes resíduos e a sua transferência para a via pública, por parte do gerador.

Conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), em seu Artigo 28, "o gerador de resíduos sólidos domiciliares tem cessada sua responsabilidade pelos resíduos com a disponibilização adequada para a coleta (...)". Ainda, esta responsabilidade fica evidenciada no Artigo 6 do Decreto n.º 7.404 (BRASIL, 2010), onde define-se que:

*"os consumidores são obrigados, sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou quando instituídos sistemas de logística reversa (...), a acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados e a disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução."*

A etapa de transferência dos resíduos sólidos acondicionados para a via pública inicia-se após a geração e segregação destes. Este processo tem como objetivo principal preparar os resíduos de forma adequada para a coleta. Segundo o Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM, 2001), a importância do acondicionamento adequado está em:

- evitar acidentes;
- evitar a proliferação de vetores;
- minimizar o impacto visual e olfativo;
- reduzir a heterogeneidade dos resíduos (no caso de haver coleta seletiva);
- facilitar a realização da etapa da coleta.

O Código de Limpeza Urbana de Maceió (MACEIÓ, 2007), em seu artigo 9º, torna facultativa à Superintendência de Limpeza Urbana de Maceió (SLUM) a execução da coleta, da destinação e da disposição final dos resíduos sólidos especiais. Sendo que essas atividades são realizadas através da prestação direta centralizada por regime indireto por meio de contrato de prestação de serviço viabilizado por licitação (coleta e transporte de resíduos sólidos).

Nos itens subsequentes são apresentadas sugestões sobre as etapas de acondicionamento, transferência dos resíduos para a via pública, coleta e transporte de resíduos sólidos.

#### • Resíduos Domiciliares

Segundo o Centro de Estudos e Pesquisas Urbanas - CPU (s.d.), planejar a coleta consiste em agrupar informações sobre as condições de saúde pública, a capacidade técnica para a prestação do serviço, as possibilidades financeiras municipais, as características da cidade e os hábitos e as reivindicações da população, sendo que essas informações permitirão discutir a maneira de tratar tais fatores e definir os métodos que forem julgados mais adequados.

De acordo com o Código de Limpeza Urbana de Maceió (MACEIÓ, 2007), os resíduos domiciliares destinados à coleta regular, devem ser obrigatoriamente acondicionados em sacos plásticos, outras embalagens descartáveis permitidas, em recipientes e contêineres padronizados observando-se que o município deverá providenciar, por meios próprios os sacos plásticos, as embalagens, os recipientes e os contêineres.

Quanto aos resíduos domiciliares, no Diagnóstico identificaram-se problemas quanto à coleta convencional do município, aonde a mesma ocorre somente na área urbana. A acessibilidade é o principal problema enfrentado pela coleta, além da falta de garis comunitários, que muitas vezes ocorre em virtude das características do relevo e da ocupação de áreas. Outro problema levantado é que os municípios não transferem seus resíduos para a via pública nos horários indicados para sua coleta, sendo este um problema verificado na visita técnica e na Oficina – Diagnóstico Rápido Participativo – Resíduos Sólidos. Além do não atendimento do horário de transferência de resíduos para a via pública, existe a falta de lixeiras instaladas no Município, o que vem por acarretar na possibilidade de proliferação de vetores e espalhe destes resíduos por animais.

Sistemas eficientes de coleta e transporte devem observar características de frequência, pontos e horários de coleta e forma de realização. A frequência de coleta deve ser determinada de forma a não ocorrer acúmulo de resíduos nas vias e não encarecer o sistema (PHILIPPI JR. e AGUIAR, 2005). Além disso, destaca-se a

otimização do trajeto e horários de coleta para evitar problemas de trânsito com a realização dos serviços.

A coleta convencional possui atuação em áreas urbanas, devido a algumas deficiências, como dificuldade de acesso e pela falta de garis comunitários, a coleta convencional abrange cerca de 98% das localidades urbanas e não é realizada na área rural. Conforme o documento: "*Diagnóstico da situação do saneamento básico e de seus impactos nas condições de vida da população – Resíduos Sólidos*", o chamado gari comunitário trata-se de uma iniciativa municipal. Neste programa, o gari trabalha na própria comunidade em que reside e contribui para a manutenção da limpeza em localidades de difícil acesso. Em geral, são locais que não permitem a entrada do caminhão coletor, assim, os garis comunitários fazem o recolhimento porta a porta até uma caixa estacionária que recebe os resíduos. Ainda, conforme o Diagnóstico, os municípios acondicionam seus resíduos de forma não padronizada e fora dos horários indicados para sua coleta.

Recomenda-se que a coleta seja realizada no sistema porta-a-porta, na qual a coleta é realizada em todas as vias públicas urbanas, passando na frente das residências. No caso da coleta porta-a-porta, é importante que os resíduos estejam dispostos nas calçadas, instantes antes do horário programado de coleta, e que em áreas mais sujeitas a enxurradas, os sacos sejam colocados sobre suportes elevados, de modo a evitar que esses resíduos atinjam águas pluviais e sistema de drenagem.

Em locais onde há maior acúmulo de resíduos nas vias públicas pode ser inconveniente. Nesse caso, recomenda-se a realização de coletas mais frequentes, respeitando os horários de coleta nas vias públicas, evitando acúmulos desnecessários. Ações de educação ambiental devem ser promovidas de forma a sensibilizar a população sobre a importância de transferir os resíduos no horário estabelecido.

Em termos operacionais, os veículos utilizados para a coleta e transporte devem ser escolhidos de acordo com a quantidade de resíduos e o tipo de resíduos transportados, das características topográficas e da malha viária da região a ser atendida (PHILIPPI Jr. *et al.*, 2005).

Alguns procedimentos operacionais devem ser respeitados, como o controle do peso do resíduo sólido coletado, condições de segurança no transporte dos garis no

caminhão de coleta e padrão de qualidade dos serviços. O número e capacidade dos veículos utilizados são obtidos a partir da quantidade de resíduos gerados por quilômetro de coleta e o número de coletores deve variar de acordo com a demanda local, distâncias a serem percorridas e quantidade de materiais recolhidos (FUZARO, 2005).

Os veículos para coleta devem estar em estado de conservação aceitável, sendo que, para a coleta convencional, indica-se o uso de caminhões compactadores, de carregamento traseiro.

Nos locais que não permitem a entrada do caminhão coletor, utilizam-se os serviços dos garis comunitários. Recomenda-se que a população contribua com eles, acondicionando os resíduos corretamente em sacos plásticos, podendo solicitar informações sobre o melhor local e dia para dispô-los na via pública.

#### • Resíduos de coleta seletiva

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), a coleta seletiva trata-se da segregação dos resíduos sólidos de acordo com sua composição.

A coleta seletiva, na Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), constitui um dos seus instrumentos, bem como o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras associações de materiais recicláveis e reutilizáveis e a educação ambiental. A implantação do sistema de coleta seletiva é também essencial para se atingir a meta de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, conforme disposto no Artigo 54 da mesma Lei.

Neste sentido, a Prefeitura de Maceió vem atendendo parcialmente aos instrumentos da Lei n.º. 12.305/2010, visto que a coleta seletiva é parcial e há incentivos ao desenvolvimento de cooperativas de reciclagem.

O desafio atual do Poder Público, e que é apresentado no documento: "*Diagnóstico da Situação do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de resíduos Sólidos, de Resíduos da Construção Civil e dos Serviços de Saúde*", é a ampliação do serviço de coleta seletiva, de forma a atender a 100% da população do Município. A ampliação do serviço de coleta seletiva deve necessariamente estar relacionada à instalação de novas centrais de reciclagem, não podendo ser desvinculada da adoção de sistemas de tratamento de resíduos recicláveis.





Assim, a fim de implementar o atual sistema de coleta municipal, previram-se como metas deste Plano: a elaboração e implementação de um Plano de Coleta Seletiva, a ampliação do programa municipal de coleta seletiva na área urbana e a sua implantação no meio rural e a retomada de programas de coleta seletiva em instituições/órgãos públicos municipais.

De acordo com a Lei Municipal nº. 6.382/2015, a separação dos resíduos deve ser, obrigatoriamente, implantada em casas, condomínios residenciais e comerciais, indústrias e órgãos públicos federais, estaduais e municipais. O pré-requisito é que a pré-seleção domiciliar seja feita em pelo menos dois grupos, o dos recicláveis e o dos orgânicos, além de eventual separação de óleo de cozinha e outros materiais pertinentes. Ainda, segundo mesma lei, em seu Artigo 3º (MACEIÓ, 2015), os condomínios residenciais, empresas privadas e órgãos públicos deverão realizar campanhas internas de incentivo à pré-seleção para a coleta seletiva de resíduo, adotando recipientes próprios para a separação do orgânico, dos materiais recicláveis e dos materiais não-recicláveis.

No planejamento da coleta seletiva, indica-se que o Poder Público deve considerar os seguintes aspectos (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DESÃO PAULO, 2005):

- levantamento de dados, caracterização dos resíduos, realização de medidas diversas e elaboração de plantas e planos de trabalho;
- elaboração de estatísticas sobre o desenvolvimento dos trabalhos e cálculo das receitas e despesas;
- elaboração e veiculação dos instrumentos de divulgação propostos e definição de conteúdo e locais onde serão afixados ou entregues;
- divulgação das dificuldades e dos resultados.

No que se refere à implementação da coleta seletiva, o Decreto nº 7.404/2010 define:

- a coleta seletiva deve ocorrer mediante a segregação prévia dos resíduos sólidos, conforme sua constituição ou composição;
- a implementação do sistema de coleta seletiva é essencial para atingir a meta de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- o sistema de coleta seletiva implantado pelo titular do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deve estabelecer no mínimo a separação em resíduos secos e úmidos e, progressivamente a separação de parcelas específicas;
- os geradores de resíduos sólidos devem segregá-los e disponibilizá-los adequadamente, conforme definido pelo titular do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- o sistema de coleta seletiva deve priorizar a participação de cooperativas ou demais associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2010), as vantagens para a coleta seletiva realizada porta-a-porta são:

- mantém a mesma relação existente para a coleta convencional entre o serviço público de manejo de resíduos sólidos e o usuário – as pessoas estão acostumadas a dispor seus resíduos para coleta em determinados dias e horários, acondicionados de determinada maneira – e com isso concentra a mudança de comportamento na segregação dos resíduos;
- dispensa o transporte por parte do usuário dos resíduos até o local da coleta, permitindo maior participação – por exemplo, a população que não dispõe de veículo próprio tem dificuldade de participar do programa, a menos que os pontos fossem muito próximos uns dos outros, o que acabaria encarecendo o processo.

Ainda, é possível ressaltar dentre os diversos benefícios e vantagens da coleta seletiva municipal, uma melhora na economia e a inclusão social, podemos citar o prolongamento da vida útil dos aterros sanitários, economia de energia e de transporte, resgate social de indivíduos com a criação das cooperativas, gerando emprego e renda pela comercialização dos recicláveis, melhora o controle da proliferação de vetores de doenças, além de estimular a cidadania através da participação popular.

Desta forma, recomenda-se que a coleta seletiva seja realizada em períodos distintos, uma vez que, não demandam da coleta diária em virtude de possuírem baixo teor de umidade e baixa biodegradabilidade. Para tal, é importante que o veículo que realiza a coleta seletiva anteceda o da coleta convencional, nos dias em que haja coincidência desses serviços. Assim, os resíduos não recicláveis

apresentados à coleta seletiva são (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DESÃO PAULO, 2005). Em virtude dos hábitos a serem adotados, os usuários devem transferir os resíduos fora dos locais de coleta seletiva para serem encaminhados para a coleta seletiva. Assim, para implementar as metas relacionadas à educação ambiental descritas neste documento. Neste sentido merece destaque, a meta referente à elaboração de peça de divulgação sobre horários e dias de coleta convencional e seletiva.

Brighenti e Günther (2011) afirmam que os principais aspectos que impedem ou dificultam a participação da população na coleta seletiva estão associados à ausência dos fatores de motivação, entre eles: falta de divulgação dos resultados da coleta seletiva; acomodação e desinteresse da população; falta de espaço para armazenar resíduos recicláveis nas residências; necessidade de limpar previamente as embalagens para evitar problemas com insetos e odores desagradáveis durante o armazenamento; tempo gasto; entre outros fatores.

Ainda, indica-se a **análise** da realização da coleta no período noturno, visto que se identificaram no Diagnóstico, problemas quanto aos horários de coleta de resíduos na área central do município. Contudo, deverá ser realizada a sensibilização da população para a compreensão da necessidade deste serviço ser realizado à noite.

Em termos operacionais, os veículos utilizados para a coleta e transporte devem ser escolhidos de acordo com a quantidade de resíduos, do tipo de resíduo transportado, das características topográficas e da malha viária da região a ser atendida (PHILIPPI Jr. *et al.*, 2005). Como procedimentos operacionais, devem ser respeitados os seguintes parâmetros:

- controle do peso do resíduo sólido coletado;
- otimização do trajeto e horários de transferência visando à minimização dos problemas de trânsito. Sendo que se indica, conforme apresentado anteriormente, que seja feita no horário noturno para evitar transtornos com tráfego;
- condições de segurança no transporte dos catadores de cooperativas no caminhão de coleta (conforme apresentado na sequência);
- padrão de qualidade dos serviços, que deve ser verificado através do uso de indicadores e de relatórios periódicos, e;
- manutenção dos veículos e equipamentos, sob responsabilidade do prestador de serviços que deve atender ao estipulado no projeto básico de coleta seletiva.

Tendo em vista que os materiais recicláveis possuem peso específico reduzido, recomenda-se que os veículos coletores sejam equipados com sobre guardas altas ou fechados com tela formando uma “gaiola” (FUZARO, 2005). Dessa maneira, é possível aumentar significativamente a capacidade de carga e evitar os inconvenientes do espalhamento de materiais leves durante o deslocamento. Outra opção, segundo o Ministério do Meio Ambiente (2013), para o transporte dos pontos de acumulação temporária aos galpões de triagem, são caminhões baú ou com carroceria adaptada, sendo esses veículos apropriados. Além disso, os veículos para coleta devem estar em estado de conservação aceitável, atender aos padrões de emissão de fumaça negra e de ruídos adequados e possuir condição de estanqueidade quanto ao lixiviado armazenado na carga.

Segundo a NBR 13.221/2010, o transporte terrestre de resíduos deve atender aos seguintes critérios:

- o transporte deve ser feito por meio de veículo e/ou equipamento adequado;
- o estado de conservação do equipamento de transporte deve ser tal que, durante o transporte, não permita vazamento ou derramamento do resíduo;
- o resíduo, durante o transporte, deve estar protegido de intempéries, assim como deve estar devidamente acondicionado para evitar o seu espalhamento na via pública;
- os resíduos não podem ser transportados juntamente com alimentos, medicamentos ou objetos destinados ao uso e/ou consumo humano ou animal, ou com embalagens destinadas a estes fins;
- a descontaminação dos equipamentos de transporte, quando necessária, deve ser realizada em local(is) autorizado(s) pelo órgão competente.

O número e capacidade dos veículos utilizados são obtidos a partir da quantidade de resíduos gerados por quilômetro de coleta. Já a volumetria de resíduos gerados por dia de coleta é determinada nas áreas de teste, com avaliação do espaço ocupado na carroceria do caminhão coletor. Para tal, é medida a extensão das ruas beneficiadas em cada área desconsiderando-se as distâncias percorridas mais de



uma vez, devido à necessidade de manobra do veículo (FUZARO, 2005). Segundo mesmo autor, a volumetria de resíduos pode ser obtida a partir do quociente entre a geração de resíduos pelo número de quilômetros percorridos em cada área. O coeficiente obtido ( $m^3/km$ ) multiplicado pela extensão das ruas englobadas na coleta permitirá a avaliação do volume total de resíduos gerados e assim, a capacidade mais indicada para o veículo coletor. Na coleta seletiva devem-se priorizar os veículos não compactadores, preferencialmente indica-se que sejam adotados caminhões baú, ou ao menos, caminhões compactadores de pressão ajustada.

Ressalta-se que os trabalhadores envolvidos no serviço de coleta e transporte devem estar devidamente equipados com equipamento de proteção individual (EPIs). Indica-se que utilizem de forma sistêmica: luvas, calçado antiderrapante e uniforme refletivo completo.

Associada à coleta seletiva, é essencial a implantação e operacionalização de um programa informativo sobre a correta separação dos resíduos. A população deve ser informada sobre a forma adequada de segregar e descartar os materiais recicláveis, de forma a estes atingirem um maior potencial de reciclabilidade e valor comercial.

Além da informação sobre a correta forma de descarte de recicláveis, as campanhas de educação ambiental devem focar em outros aspectos como: horários de coleta de resíduos, roteiros de coleta, incentivos a minimização da geração de resíduos sólidos e localização dos pontos de entrega voluntária (PEV).

Como procedimentos operacionais, devem ser mantidas as seguintes premissas:

- controle da massa de resíduos sólidos coletada;
- otimização dos trajetos e horários de transferência segundo a melhor logística de tráfego e trânsito;
- condições de segurança de trabalho adequadas para os garis no caminhão de coleta;
- padrão de qualidade dos serviços prestados e;
- manutenção periódica dos veículos e equipamentos.

De maneira prática, é interessante propor a revisão anual do projeto básico de coleta de resíduos sólidos, observando eventuais ampliações dos roteiros de coletas convencionais e seletiva.

#### • Coleta mecanizada/conteinerizada

A coleta containerizada refere-se à instalação de contêineres na via pública, para armazenamento dos resíduos sólidos, até o momento da coleta mecanizada. Entre os principais benefícios da coleta containerizada pode-se citar (LANDERO, COFFERRI e MARVEIRA, 2013; CONESUL, 2016):

- evita de maneira eficaz a proliferação de insetos e vetores, uma vez que as caixas coletoras são tampadas e impedem a entrada destes;
- as caixas coletoras impedem a ação de animais, que rasgam os sacos plásticos e espalham os resíduos;
- diminuição do volume de chorume, já que os resíduos se encontram protegidos das chuvas;
- elimina-se boa parte do mau cheiro;
- elimina-se de maneira eficiente o acúmulo de resíduos dispostos inadequadamente nas vias públicas;
- flexibiliza os horários de transferência de resíduos uma vez que os resíduos podem ser transferidos a qualquer horário do dia;
- melhora as condições visuais e de tráfego da via pública, uma vez que não há colocação de sacos de resíduos na via pública;
- devido a rapidez da operação, diminui os impactos sobre o tráfego urbano.

Quanto aos benefícios sociais da coleta containerizada quando comparada à coleta convencional, Landero, Cofferrri e Marveira (2013) afirmam que a primeira é a mais vantajosa. Os autores destacam que os resíduos podem ser depositados nos contêineres a qualquer hora do dia ou da noite, oferecendo maior comodidade aos usuários do sistema, bem como contribuindo para a agilidade no trânsito.

Quanto às desvantagens da adoção de coleta containerizada pode-se destacar (SILVEIRA, SCHMITZ e SANTOS, 2014):

- a mudança de hábito da população ao necessitar deslocar-se de sua residência ou local de trabalho para dispor seus resíduos sólidos nos contêineres;

- a deseducação ambiental da população;
- a redução de programas que visam a redução de resíduos;
- a confusão proporcionada pela adoção de contêineres para os mesmos resíduos;
- a adoção do sistema implica no desemprego de trabalhadores como os garis devido a automação;
- não contribui para a geração de trabalho e renda;
- a possibilidade de precarizar o trabalho dos catadores;
- os maiores custos operacionais para o poder público e, conseqüentemente, para a população;
- a dependência da tecnologia de terceiros

i) corresponde a uma lógica que se contrapõe à Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, pois não prima pela gestão socioambiental ao esconder o lixo que a própria sociedade produz.

No que se refere aos custos, Landero, Cofferrri e Marveira (2013), em seus estudos realizados na cidade de Santa Maria/RS, constataram que a coleta containerizada encarece o custo em aproximadamente 19,10%. Entretanto esse sistema de coleta apresenta vantagens ambientais e sociais em comparação ao sistema de coleta convencional. Os autores ressaltam que antes da tomada de decisão sobre a adoção de coleta containerizada devem ser levados em consideração não só aspectos econômicos, mas também os ambientais e sociais.

Segundo técnicos da SLUM, há interesse em se realizar a instalação de contêineres iniciando pela área central de Maceió. A iniciativa se justifica visto que há problemas de trafegabilidade na região e conseqüente dificuldade para a operacionalização dos serviços de coleta.

No documento intitulado “Prognósticos e alternativas para a universalização, condicionantes, diretrizes, objetivos e metas” indica como meta a curto prazo a “implantação de coleta containerizada de resíduos sólidos condicionada a elaboração de estudo de viabilidade técnica prévia”. Um estudo prévio torna-se importante para verificar o comportamento da população frente à tecnologia, no que diz respeito a sua aceitação, comprometimento com o novo sistema de coleta, dúvidas relativas à operação dos dispositivos, entre outros.

Sobre as dificuldades para operacionalização do sistema, a CODECA (2016) comenta que no início da coleta mecanizada, havia muitas dúvidas sobre o uso dos contêineres por parte dos municípios. Em Porto Alegre, de acordo com a Gazeta do Povo (agosto/2014), após três anos da implementação da coleta mecanizada, a população ainda tem dificuldade de depositar corretamente os resíduos nos contêineres. Apesar dos desafios iniciais, a longo prazo, o sistema mecanizado traz melhorias significativas para o manejo de resíduos por parte da população. Baratto *et al.* (2010) afirmam que:

*“os usuários, por sua vez, aprovam o método como o lixo é recolhido e estão satisfeitos com as facilidades que a nova coleta proporciona como a melhoria na limpeza da cidade, o fim dos acidentes de trabalhos com os colaboradores, a não proliferação de roedores, a preservação do meio-ambiente, maior índice de reciclagem dos moradores da cidade e outras vantagens.”*

Sugere-se que os contêineres a serem utilizados tenham capacidade de 2.400 litros e que sejam dispostos em locais estratégicos. A Figura 3 apresenta uma ilustração de um modelo de contêiner que pode ser utilizado.



Figura 3. Contêineres de coleta mecanizada utilizada no município de Caxias do Sul.  
Fonte: CODECA (2016).

Indica-se que a coleta containerizada seja implantada gradualmente na cidade, para que seja evitada rejeição ou o não entendimento sobre os princípios/métodos da tecnologia. Para a estruturação da coleta mecanizada, sugere-se utilizar como base a divisão em setores censitários do IBGE, a fim de estimar o número de residentes e domicílios no setor, o total de resíduos gerados e os resíduos secos recuperáveis (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, MINISTÉRIO DAS CIDADES, s.d.).



Para a implementação da coleta containerizada, os caminhões devem ser equipados com braços mecânicos, para içar e despejar os resíduos no caminhão compactador. Essa forma de coleta minimiza o contato humano com os resíduos, exigido uma equipe reduzida de trabalhadores. Exceto por tal característica, os demais critérios descritos no item 2.3 devem ser mantidos para a segurança e mitigação dos riscos envolvidos na coleta e transporte de resíduos.

Por fim, é importante registrar que após a coleta deve ser feita a higienização dos contêineres de resíduos, sendo que essa etapa deve estar prevista no planejamento da coleta mecanizada.

#### 2.4 Pontos de Entrega Voluntária (PEV's)

Os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) são locais constituídos de infraestrutura específica para armazenamento de materiais com potencialidade de reciclagem, implantados estrategicamente próximos aos geradores de resíduos. Neste documento, PEV's são abordados como a infraestrutura para recebimento de resíduos recicláveis. Os ecopontos, por sua vez, referem-se a infraestruturas para recebimentos de resíduos de construção civil (RCC) de pequenos geradores, até 1 m<sup>3</sup>/dia, poda e volumosos, bem como de materiais recicláveis.

Estes locais são dotados de um espaço disponibilizado para a entrega de objetos e materiais que não devem ser descartados na coleta convencional, devido ao seu potencial de reaproveitamento ou reciclagem. O objetivo dos PEVs é possibilitar a destinação correta desses resíduos, evitando seu abandono e/ou disposição inadequada em ruas, calçadas, terrenos baldios, córregos e canais, situações que podem acarretar em danos ambientais e à qualidade de vida da população, bem como reduzir a vida útil dos aterros sanitários.

Segundo o IBAM (2001), os pontos de entrega voluntária consistem na instalação de contêineres ou recipientes em locais públicos para que a população, voluntariamente, possa fazer o descarte dos materiais separados em suas residências. Os PEVs promovem a participação da população na coleta seletiva, uma vez que a mesma deve deslocar-se para a entrega do material previamente segregado.

O sucesso da implantação de pontos de entrega voluntária de materiais recicláveis está condicionado ao acesso à informação por parte da população, que pode ser obtido através de estratégias de educação ambiental. Neste sentido, a instituição de programas municipais de educação ambiental pode contribuir para o aumento da participação da população na entrega voluntária, bem como na conservação desse tipo de estrutura.

No Quadro 14 é possível verificar alguns aspectos positivos e negativos da implantação de PEV.

Quadro 14. Características positivas e negativas da implantação de PEV.

| Negativas   | Positivas  |
|---|--|
| Maior dificuldade na entrega de recicláveis de maior volume<br>Menor visibilidade<br>Possibilidade de vandalismo em locais que não possuem vigilância | Mais simples e funcional<br>Estimula a segregação nas residências<br>Mais qualidade<br>Redução de resíduos dispostos em local impróprio<br>Menor vandalismo, no caso de haver vigilância |

Fonte: adaptado de Bringhamti (2004).

Sugere-se como opção de PEV's, a instalação de contêineres identificados em locais de circulação da população. Por fim, Antes da implantação desses PEV's deve-se avaliar a capacidade de recebimento dos resíduos reciclados por parte das cooperativas de recicladores.

#### 2.5 Tratamento dos resíduos sólidos urbanos – Cooperativas de Reciclagem

De acordo com o IBAM (2001), o tratamento refere-se a uma série de procedimentos destinados a reduzir a quantidade ou o potencial poluidor dos resíduos sólidos, seja impedindo o seu descarte em ambiente ou local inadequado, seja transformando-o em material inerte ou biologicamente estável. Entre as tecnologias indicadas pelo autor é citada a usina/cooperativa de reciclagem. Sendo assim, optou-se por apresentar, neste item, condições para a otimização das centrais de triagem de resíduos recicláveis no município de Maceió, que conta atualmente com quatro unidades.

De acordo com o IBAM (2001), as principais vantagens da adoção desse tipo de tratamento de resíduos recicláveis são:

- geração de emprego e renda;
- resgate da cidadania dos catadores;
- redução das despesas com os programas de reciclagem;
- organização do trabalho dos catadores nas ruas evitando problemas na coleta de lixo e o armazenamento de materiais em logradouros públicos, entre outros.

No documento denominado "Produto 2.6 - Situação do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, de resíduos da construção civil e dos serviços de saúde" (datado de julho/2016) são apresentadas as principais características das quatro centrais de triagem de resíduos recicláveis do município. Essas informações serviram de base para indicar as melhorias de infraestrutura que podem ser realizadas nas unidades e que compõem o Quadro 15. Ressalta-se que o Quadro foi elaborado no quarto trimestre de 2015 e melhorias já foram implantadas.

Quadro 15. Indicação das melhorias recomendadas nas cooperativas de recicladores.

| Necessidade de melhoria  | COOPLUM  | COOPREL                                 | COOPVILA                                 | COOPREL   |
|--|--|---|--|---|
|  | Cooperativa de Recicladores de Lixo Urbano de Maceió | Cooperativa dos Recicladores de Alagoas | Cooperativa dos Catadores da Vila Emater | Galpão de Triagem de Resíduos Recicláveis – Benedito Bentes |
| Levantamento da área útil do pavilhão*   |  |   | X  |   |
| Aquisição de EPIs adequados e realização de treinamento para enfatizar o uso por parte dos funcionários      | X  | X                                       |  | X   |
| Realização de capacitações dos triadores quanto a triagem de resíduos em diferentes categorias               |  | X                                       |  | X   |
| Acondicionamento dos materiais comercializáveis em baias específicas segundo categoria (definição de espaço) | X  | X                                       | X  |   |
| Indicação da existência de áreas distintas (colocação de placas de identificação)                            | X  | X                                       | X  |   |
| Impermeabilização do piso para evitar infiltrações   |  | X                                       | X  | X   |
| Realizar melhorias no telhado  |  | Telhado novo <sup>1</sup>               |  |   |
| Realizar manutenção frequente dos equipamentos   | X  | X                                       | X  | X   |

Legenda: (\*) considera-se área útil do empreendimento toda a área utilizada, necessária para o funcionamento da atividade, incluindo-se aí a parte administrativa, os depósitos e os locais de movimentação e transbordo de materiais, tratamento de dejetos e rejeitos, áreas utilizadas ao ar livre, por exemplo, vias de acesso e manobras de veículos, dentre outras não citadas. Portanto, toda a área que estiver sendo utilizada para o ótimo funcionamento da atividade, é considerada área útil (FEPEAM).

(1) Informação de técnico da SLUM em janeiro/2017.  
Fonte: elaborado pelos autores.

Sugere-se a implementação dos seguintes procedimentos operacionais para a melhoria do trabalho

- equipamentos com qualidade cabível à triagem, com realização de manutenção periódica;
- espaço físico interno deve ser suficiente para a locação de equipamentos e estocagem dos materiais beneficiados;
- áreas ou espaços mínimos para as atividades de recepção, expedição e administração/escritório.

As centrais devem apresentar condições de trabalho seguras para os cooperados, com ventilação apropriada e iluminação satisfatória. Os trabalhadores devem entender a necessidade de uso de equipamentos de proteção individual com o objetivo de evitar acidentes de trabalho.

Sugerem-se as seguintes medidas quanto ao transporte, movimentação interna, armazenamento e manuseio de materiais recicláveis, conforme NR 11/1978:

- aos equipamentos de cargas deve ser indicado em local visível as cargas máximas permitidas;
- os carros de transporte de resíduos de operação manual devem possuir protetores das mãos;
- é proibida a utilização de máquinas transportadores com motor de combustão interna em ambientes fechados sem ventilação;
- a distância máxima permitida para transporte manual de sacos é de 60 metros. Distâncias superiores devem ser realizadas com carros de mãos ou equipamento apropriado de transporte;
- não poderão ser utilizadas pranchas para carga e descarga de materiais se, o vão for maior que 1,00 metros e a prancha possuir largura inferior a 0,50 metros;
- as escadas removíveis de madeira (item 11.2.8 da NR) utilizadas para acessos a outros patamares devem ter as seguintes dimensões mínimas: 1,00 metro de largura, altura máxima de 2,25 metros do solo, o espelho não pode ter altura



superior a 0,15 metros e o piso não pode ter largura inferior a 0,25 metros. Deve ainda possuir estrutura metálica ou de madeira que assegure sua estabilidade e altura de corrimão de 1,00 metro.

Recomenda-se ainda, análise aprofundada da NR 12/1978, a qual trata da segurança no trabalho em máquinas e equipamentos, e que deve ser exigida para uma operação e condições seguras de trabalho dos catadores.

Ainda, para a melhoria do atual sistema de triagem, tem-se como metas: a) a modernização da estrutura de triagem existente para melhoria e ampliação do serviço de segregação de materiais recicláveis secos, e; b) a ampliação da estrutura de triagem existente para melhoria e ampliação do serviço de segregação de materiais recicláveis secos.

Além da modernização e ampliação do serviço de triagem, indica-se a implantação de duas centrais de triagem semi-mecanizadas. Este modelo torna o trabalho de catadores da central mais digno e melhora a eficiência da triagem.

## 2.6 Disposição Final

Os critérios de seleção e operação são rigorosos a fim de minimizar o impacto causado com a implantação e operação do aterro sanitário. Com a desativação do Vazadouro Cruz das Almas e operação da Central de Tratamento de Resíduos - CTR/MA, administrada pela empresa V2 Ambiental SPE S/A do Grupo Estre, ficou definida uma nova alternativa de destinação final, esta ambientalmente adequada.

A CTR/MA localiza-se a cerca de 11 km do centro do município, operando desde 30/04/2010 com concessão de 20 anos. Na operação da mesma, é importante salientar os procedimentos operacionais mínimos adotados pela administradora do aterro para que haja maior qualidade nos serviços prestados.

O aterro sanitário deve ser projetado com embasamento técnico na NBR 8.419/1992, a qual fixa as condições mínimas exigíveis para projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Recomenda-se que a área utilizada para esse fim seja cercada, tenha boas condições de acessos internos, possua veículo e máquinas em bom estado de conservação, possua rede elétrica e telefônica instalada, guarita, sistema de pesagem de caminhões, garagem, almoxarifado, escritório, sanitários, vestiários e refeitório.

Salientam-se alguns dos critérios operacionais a serem atendidos segundo a norma reguladora NBR 8.419/1992. É importante registrar que tais critérios de operação são realizados pela empresa que opera o aterro sanitário.

- manter registros de recebimento dos resíduos sólidos urbanos;
- realizar a pesagem dos veículos contendo resíduos sólidos domiciliares na balança rodoviária instalada na entrada do aterro;
- realizar a descarga dos resíduos domiciliares na praça de descarga da frente do serviço;
- realizar o espalhamento dos resíduos domiciliares na célula do aterro sanitário com auxílio de trator de esteiras;
- realizar compactação dos resíduos domiciliares com auxílio de tratores de esteiras, com recobrimento em camadas e formação de rampa com inclinação suficiente para a saída do mesmo;
- recobrimento dos resíduos domiciliares com solo.

Os trabalhadores devem seguir alguns procedimentos mínimos quanto à sua saúde e higiene. Devem utilizar os vestiários e instalações sanitárias, localizadas em locais separados do refeitório, equipados com lavatórios, chuveiros e bacias sanitárias. Ao início do expediente de trabalhos, os funcionários devem trocar de roupa e vestir seus uniformes, fazendo uso de EPIs disponíveis. Ao final do expediente os funcionários devem seguir a mesma orientação de higienização.

## 2.7 Manejo de Resíduos de Serviço de Saúde

Os resíduos de serviços de saúde (RSS) apresentam como principal característica o potencial de contaminação com agentes patogênicos (PHILIPPI JR. *et al.*, 2005). Portanto, exigem um manejo cuidadoso e criterioso de forma a minimizar os riscos e a ocorrência de acidentes.

As responsabilidades quanto aos resíduos de serviços de saúde podem ser visualizadas na Figura 4.



Figura 4. Responsabilidades sobre o manejo de resíduos de serviços de saúde. Fonte: Schneider e Stedile (2015).

De acordo com Schneider e Stedile (2015), as responsabilidades podem ser examinadas considerando três esferas:

- governamental: com a definição de políticas públicas no gerenciamento em níveis municipal, estadual e federal;
- institucional: refere-se aos prestadores de serviços de saúde humana e animal, envolvendo a organização dos serviços e do processo de geração;
- individual: inclui as responsabilidades profissionais de saúde no momento em que prestam assistência.

A Resolução ANVISA RDC nº 306/2004 conceitua manejo como "a ação de gerenciar os resíduos em seus aspectos intra e extra estabelecimento, desde a geração até a disposição final". As condições de manejo dos resíduos de serviços de saúde estão descritas na Resolução ANVISA RDC nº 306/2004, bem como os critérios para elaboração de planos de gerenciamento de resíduos de serviços de

saúde e indicadores de monitoramento do sistema. Cabe ressaltar que, em 2015 a resolução supracitada encontrava-se em revisão.

As atividades de coleta e transporte de RSS devem ser realizadas conforme descrito na NBR 12.810/2016, atentando-se para os intervalos de coleta adequados de acordo com a quantidade gerada. A frequência ideal de coleta visa manter as condições higiênicas das instalações dos serviços de saúde e áreas de armazenamento temporários (PHILIPPI JR. *et al.*, 2005).

As equipes que realizam a coleta e transporte do RSS deverão receber treinamento adequado, além de serem submetidas a exames médicos conforme dita a Portaria nº 3.214 (MINISTÉRIO DO TRABALHO, 1978). A empresa responsável pelos serviços de coleta deve ainda propiciar condições de higienização e manutenção dos veículos, desinfecção dos EPI's (equipamentos de proteção individual) e higienização corporal, segundo dita a NBR 12.810/2016. Segundo a referida norma são requisitos os veículos coletores externos:

- ter superfícies internas lisas, com cantos arredondados e de forma a facilitar a higienização;
- não permitir vazamento de líquido e ser provido de ventilação adequada;
- para carregamentos manuais, a altura da carga deve ser inferior a 1,20 metros;
- quando possuir sistema de carga e descarga, o mesmo deve ser operado de forma a não permitir o rompimento dos recipientes;
- em caso de utilização de contêineres, o veículo deve ser dotado de equipamento hidráulico de basculamento;
- para veículo com capacidade superior a 1 tonelada, a descarga deve ser realizada de forma mecânica, já com capacidade inferior a 1 tonelada, a descarga pode ser mecânica ou manual;
- os veículos coletores devem contar com os equipamentos: pá, rodo, sacos plásticos de reserva, solução desinfetante;
- o veículo deve possuir simbologia em local visível, do tipo de resíduos transportáveis, número ou código estabelecido na NBR 10.004/2004, nome da



municipalidade, nome da empresa de coleta (com informações de endereço e telefone), ser de cor branca;

- ostentar simbologia pertinente para transporte rodoviário.

Após o fim de cada turno de trabalho, os veículos coletores necessitam ser limpos e desinfetados, com uso de jato d'água, preferencialmente quente e sob pressão. O tratamento e a disposição final dos resíduos de serviço de saúde devem ser feitos de acordo com suas características (PHILIPPI JR *et al.*, 2005). O tratamento de resíduos de saúde é definido como "aplicação de método, técnica ou processo que modifique as características dos riscos inerentes aos resíduos, reduzindo ou eliminando o risco de contaminação, de acidentes ocupacionais ou de dano ao meio ambiente". Os possíveis fluxos para tratamento de resíduos na fonte geradora ou fora destas é apresentado na Figura 5.

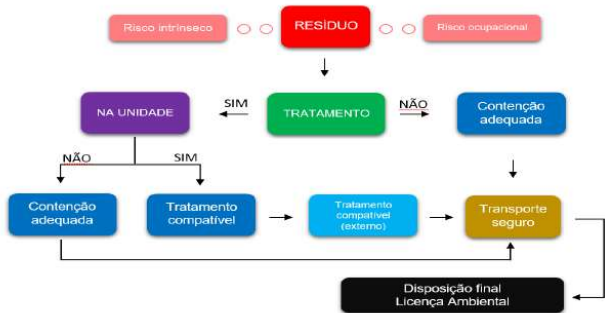


Figura 5. Possíveis fluxos para tratamento intra ou extra fonte geradora de resíduos de serviços de saúde. Fonte: Schneider e Stedile (2015).

### 2.7.1 Critérios para elaboração de PGRSS

Segundo Philippi Jr. *et al.* (2005), os resíduos de serviços de saúde apresentam como principal característica o potencial de estarem contaminados com agentes

patogênicos. Deste modo, alguns cuidados devem ser tomados, pois estes irão permitir destinar cada tipo de RSS a uma solução técnica e viável.

Os critérios técnicos a serem adotados no manejo de RSS devem ser aqueles descritos na Resolução ANVISA RDC n.º 306/2004. Nesta resolução constam as formas adequadas para segregação, acondicionamento, armazenamento e coleta e transporte de resíduos, bem como indicação para tratamento e destinação final destes.

A coleta e ao transporte dos RSS devem ser realizados conforme descrito na NBR 12.810/2016 conforme supracitado. Deverão ser seguidos os critérios técnicos, de legislação ambiental, de normas de coleta e de transporte dos serviços locais de limpeza urbana contidas na Resolução ANVISA RDC n.º 306/2004.

Além disso, é realizada a verificação da comprovação de envio dos resíduos para tratamento e destinação final adequada, assim como do Alvará.

### 2.8 Manejo de Resíduos de Construção Civil (RCC)

A Resolução CONAMA n.º. 307/2002 estabelece as diretrizes para gerenciamento de resíduos de construção civil no Brasil. A respectiva estabelece as classes dessa tipologia de resíduos, dividindo sua destinação final em:

- Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir sua utilização ou reciclagem futura;
- Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
- Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas;
- Classe D: Deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

São diretrizes da Resolução CONAMA n.º. 307/2002:

- os geradores devem objetivar a não geração como prioritária e, secundariamente, a redução, reutilização, reciclagem e a destinação final;

- grandes geradores deverão elaborar planos de gerenciamento de resíduos de construção civil que contemplem as áreas de destinação licenciadas;
- os Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deverão contemplar as seguintes etapas: caracterização, triagem, acondicionamento, transporte e destinação final.

Quanto às empresas que fazem coleta de RCC, citam-se alguns procedimentos operacionais adotados como embasamento por Prefeitura Municipal de São Paulo (2012):

- realização de vistoria periódica dos veículos transportadores e equipamentos com vistas a mantê-los em bom estado de conservação;
- utilização de veículos dotados de cobertura que permita a proteção da carga durante o transporte;
- disposição final adequada dos resíduos;
- declaração de movimentação de resíduos de acordo com diretrizes especificadas pelo órgão ambiental;
- manter vias públicas limpas durante a operação com os equipamentos de coleta de resíduos;
- correto posicionamento da caçamba de coleta e cargas dentro do limite de transporte.

De acordo com Prefeitura Municipal de São Paulo (2012), o transporte dos RCC deve ser relativo à classe de resíduo a ser transportada e definido de acordo com a forma de transporte e acondicionamento da carga. A remoção dos resíduos do canteiro de obras e posterior coleta, devem ser conduzidas de modo a conciliar alguns fatores, tais quais:

- compatibilização com a forma de acondicionamento final dos resíduos na obra;
- possibilidade de valorização e comercialização desses;
- minimização dos custos de coleta e manejo em geral;

- adequação dos equipamentos utilizados para coleta e remoção aos padrões definidos em NBR's.

### 2.8.1 Ecopontos

Conforme definido no item 2.4 deste documento, ecopontos referem-se a infraestruturas para recebimentos de resíduos de construção civil (RCC), poda e volumosos, bem como de materiais recicláveis.

Indica-se, que os Ecopontos a serem implantados, tenham função de receber materiais recicláveis, bem como, resíduos de construção civil para pequenos geradores, poda e volumosos. A instalação dos ecopontos objetiva a melhoria do sistema de manejo dos resíduos sólidos urbanos do Município.

A área onde deverá ser implantado o Ecoponto deverá ter as seguintes características:

- possuir piso de concreto, paralelepípedo, asfalto e até pó de brita compactado;
- ser dotado de uma pequena guarita, com sanitário e telefone, para facilitar a presença contínua de um funcionário.

Além disso, de acordo com o Pinto e Gonzalez (2005), o projeto de cada ecoponto deve incorporar os seguintes aspectos:

- prever a colocação de uma cerca viva nos limites da área, para reforçar a imagem de qualidade ambiental do equipamento público;
- diferenciar os espaços para a recepção dos resíduos que tenham de ser triados (resíduos da construção, resíduos volumosos, resíduos secos da coleta seletiva etc.), para que a remoção seja realizada por circuitos de coleta, com equipamentos adequados a cada tipo de resíduo;
- aproveitar desnível existente, ou criar um platô, para que a descarga dos resíduos pesados – resíduos da construção – seja feita diretamente no interior de caçambas metálicas estacionárias;
- garantir os espaços corretos para as manobras dos veículos que utilizarão a instalação, como pequenos veículos de geradores e coletores, além dos veículos de carga responsáveis pela remoção posterior dos resíduos acumulados;

- preparar placa, totem ou outro dispositivo de sinalização que informe à população do entorno e a eventuais passantes sobre a finalidade dessa instalação pública, como local correto para o descarte do RCD e de resíduos volumosos.

Para a definição da quantidade de ecopontos a serem implantadas utilizou-se como base o "Guia para Elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos do Ministério do Meio Ambiente" (2011). No documento consta que para população da sede municipal de 100 mil habitantes devem ser instalados 4 ecopontos.

Considerando a população atual de Maceió, ficou definida a implantação do total de 40 ecopontos no município. Conforme as metas estabelecidas no documento intitulado "Produto 3 - Prognósticos e alternativas para a universalização, condicionantes, diretrizes, objetivos e metas", 28 ecopontos deverão estar instalados até o ano de 2020 (curto prazo), e no período de 2021 até 2026 deverão ser implantados mais 12 Ecopontos.

No que tange a instalação de ecopontos em Maceió, ficou estabelecido ainda, no Prognóstico como meta, a "Realização de estudo para indicação de localização e infraestrutura de Ecopontos". Tal estudo deve ser constituídos pelas seguintes avaliações:

- dimensionamento da estrutura dos ecopontos considerando a população a ser atendida e as características dos resíduos sólidos;
- análise ambiental e técnica das condições e restrições da área onde o ecoponto será instalado;
- solicitação de licenciamento ambiental do ecoponto;
- avaliação financeira da implantação de ecoponto;
- estratégias para divulgação das funções operacionais e da importância de ecoponto incentivando a participação da população.

## 2.9 Iniciativas para reutilização e reciclagem dos resíduos de coco

A cadeia logística direta do coco verde origina-se na produção agrícola e encerra no mercado consumidor, podendo ser caracterizado por uma indústria de processamento para extração da polpa ou uma indústria envasadora da água de

coco (SCHWARTZ FILHO, 2006). Segundo mesmo autor, o aproveitamento dos resíduos do coco verde através de uma cadeia agroindustrial para a geração de novos produtos de maneira é uma alternativa a mais de lucro para empresas que trabalham com esse produto e uma inserção deste resíduo no processo de reaproveitamento e reciclagem (SCHWARTZ FILHO, 2006).

De acordo com a Embrapa, o Brasil é responsável pela produção anual de cerca de dois bilhões de cocos, estando seu consumo concentrado majoritariamente na Região Nordeste. Nas cidades turísticas e litorâneas nordestinas, os resíduos de coco podem atingir patamares da ordem de 60 a 70% do montante de resíduos sólidos destinados a aterros sanitários. No Brasil, são produzidos anualmente 1.116.969.000 frutos com peso médio de casca de 0,9 kg (coqueiro-gigante) e rendimento médio de aproximadamente 30% de fibra e 70% de pó no processo industrial (CORREA, 2008). Já em Alagoas, no ano de 2009, foram produzidos 53.083.000 frutos, numa área plantada de 12.524 ha (IBGE, 2009).

O coco gera aproximadamente 1 kg de resíduo sólido biodegradável por unidade descartada, estando seu reaproveitamento condicionado à aplicação de tecnologias eficientes. A Embrapa desenvolve tecnologia para aproveitamento da casca do coco na produção de colchões, palmilhas e fibras vegetais. As cascas, que representam cerca de 80% da massa unitária, são trituradas, prensadas e submetidas a processos para redução de umidade. As fibras advindas do processo são utilizadas na produção de materiais compostáveis, como vasos para jardinagem, material de jardinagem geral, artesanato, material para cobertura do solo, substrato para agricultura e estofados. Existem ainda, iniciativas de utilização das fibras de coco na produção de biomantas voltadas à recuperação de taludes, minimização de processos erosivos e bioretenção. A polpa de coco é também insumo para produção sustentável de bioquerosene e utilização na indústria química e farmacêutica.

Os processos de desfibramento de casca diferem quanto ao rendimento e produtos gerados. Nos processos industriais de obtenção da fibra longa, a casca passa por esmagamento, lavagem e adentra um desfibrador, o qual segmenta o produto em fibra longa, curta e pó. A fibra longa é submetida ao penteamento, secagem em estufa e enfardamento. Já a fibra curta e pó saem como subprodutos do desfibrador, sendo separados num peneiramento posterior. As fibras longas são utilizadas para

produção de vassouras, já o resíduo restante é destinado para a agricultura e outros.

As fibras brancas longa, marrom longa e curta são utilizadas para a produção de utilidades. A fibra branca é extraída da casca do coco-verde com 8 a 10 meses de idade, apresenta espessura mais fina, é mais longa e mais macia que as demais. A fibra marrom é extraída de coco maduros com cerca de 12 meses de idade. Um terço do material montante fibroso é constituído de fibras longas, e os outros dois terços de fibras curta. As iniciativas para reaproveitamento do coco e produção de fibras devem estar condicionadas à realização de estudo prévio de viabilidade industrial e técnica.

## 2.10 Iniciativas para reutilização e reciclagem das cascas de sururu

Conforme citado no documento denominado "*Diagnóstico da situação do saneamento básico e de seus impactos nas condições de vida da população – Resíduos Sólidos*", os resíduos da limpeza do sururu são dispostos, em sua maioria, nos próprios locais de limpeza do molusco. Apesar de haver caixas estacionárias a cada 100 metros para acondicionamento desses resíduos na região do Dique Estrada, há locais de disposição irregular nos arredores destes.

A pesca e o processamento do sururu são caracterizados como sendo artesanal e familiar, constituindo-se da pesca e do processamento, que engloba a limpeza, cozimento e desconchamento do molusco (TAMANO *et al.*, 2015).

Segundo Palmeira (2016), o Brasil é o 12º maior produtor de pescado, como uma produção de moluscos no patamar de 20.699 toneladas, no ano de 2012. As espécies de mitilídeos estuarinos de interesse comercial que ocorrem no Brasil são: *Mytella falcata* e *Mytella guyanensis* (PALMEIRA, 2016). Ainda, o mesmo autor afirma que o sururu é amplamente consumido no Nordeste brasileiro, especialmente em Alagoas, sendo o mais importante molusco do ponto de vista econômico para o Estado, visto que muitas famílias sobrevivem da pesca e venda desse alimento. É estimado que são capturados 15 mil quilos do molusco diariamente. Destes, cerca de 20% da do sururu fica em Maceió, sendo utilizada na elaboração do prato típico da culinária alagoana (PALMEIRA, 2016).

Costa e Nalesso (2002), realizaram um estudo sobre cultivo experimental de sururu no estuário do Rio Piraquê-açu, município de Aracruz/ES. Segundo este estudo é possível inferir que a casca do sururu represente em torno de 76% do peso do molusco. Assim, considerando a pesca de 15 mil quilos diários de molusco, ter-se-ia um quantitativo de 11.400 quilos de resíduos de casca de sururu diariamente.

De acordo com a **SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL E MEIO AMBIENTE - SEDET**, conforme citado no documento denominado "*Diagnóstico da situação do saneamento básico e de seus impactos nas condições de vida da população – Resíduos Sólidos*", até o final de 2012, as cascas de sururu eram utilizadas para melhorar a qualidade do solo em jardins. Essa prática não é mais realizada no Município, pois o material alterava as condições estéticas dos canteiros. No mesmo documento, verificou-se ainda a iniciativa de reaproveitamento das conchas do Sururu na fabricação de subprodutos à base de cimento.

## 2.11 Logística reversa de resíduos sólidos

De acordo com a Lei nº. 12.305 (BRASIL, 2010), a logística reversa é definida como:

"instrumento do desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos ao setor empresarial, para reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada".

A logística reversa, conforme Soler *et al.* (2012), prevê que todos os integrantes da cadeia de consumo assumam suas responsabilidades para retorno do resíduo como nova matéria-prima. A responsabilidade compartilhada é prevista no artigo 30 da Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010), sendo que os seus objetivos são:

- compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis;
- promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas;
- reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais;



- d) incentivar a utilização de insumos de menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade;
- e) estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;
- f) propiciar que as atividades produtivas alcancem eficiência e sustentabilidade;
- g) incentivar as boas práticas de responsabilidade socioambiental.

As ações de logística reversa pressupõem a realização de acordos setoriais, termos de compromisso e regulamentos.

A Figura 6 apresenta um fluxograma sobre a logística reversa, responsabilidade compartilhada e acordos setoriais elaborados pelo Ministério do Meio Ambiente.



Figura 6. Fluxograma relacionando logística reversa, responsabilidade compartilhada e acordos setoriais. Fonte: Costa (2011).

Na Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), em seu artigo 34, consta que os artigos firmados em âmbito nacional têm prevalência sobre os de âmbito regional, estadual e municipal.

Sendo assim, indica-se que o Município atenda aos acordos setoriais e os termos de compromisso nacionais e estaduais, antes de firmarem os seus próprios.

De acordo com o Decreto nº. 7.404 (BRASIL, 2010), os acordos setoriais visando à implementação da logística reversa deve conter no mínimo o seguinte conteúdo:

- a) indicação dos produtos e embalagens objeto do acordo setorial;
- b) descrição das etapas do ciclo de vida em que o sistema de logística reversa se insere
- c) descrição da forma de operacionalização da logística reversa;
- d) possibilidade de contratação de entidades, cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis ou reutilizáveis, para execução das ações propostas no sistema a ser implantado;
- e) participação de órgãos públicos nas ações propostas, quando estes se encarregarem de alguma etapa da logística a ser implantada;
- f) definição das formas de participação do consumidor;
- g) mecanismos para a divulgação de informações relativas aos métodos existentes para evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos e embalagens;
- h) metas a serem alcançadas no âmbito do sistema de logística reversa a ser implantado;
- i) cronograma para a implantação da logística reversa, contendo a previsão de evolução até o cumprimento da meta final estabelecida;
- j) informações sobre a possibilidade ou a viabilidade de aproveitamento dos resíduos gerados, alertando para os riscos decorrentes do seu manuseio;
- k) identificação dos resíduos perigosos presentes nas várias ações propostas e os cuidados e procedimentos previstos para minimizar ou eliminar seus riscos e impactos à saúde humana e ao meio ambiente;
- l) avaliação dos impactos sociais e econômicos da implantação da logística reversa;
- m) descrição do conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos participantes do sistema de logística reversa no processo de recolhimento, armazenamento, transporte dos resíduos e embalagens vazias, com vistas à reutilização, reciclagem ou disposição final ambientalmente adequada, contendo o fluxo reverso de resíduos, a discriminação das várias etapas da logística reversa e a destinação dos resíduos gerados, das embalagens usadas ou pós-consumo e, quando for o caso, das sobras do produto;

n) cláusulas prevendo as penalidades e obrigações previstas no acordo.

Os acordos setoriais federais ainda não foram publicados no Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - SINIR (consulta em dezembro/2016), a situação da implantação da logística reversa é:

- a) embalagens plásticas de óleos lubrificantes: acordo setorial foi assinado dia 19/12/2012 e publicado em 07/02/2013;
- b) lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista: acordo setorial foi assinado dia 27/11/2014 e publicado em 12/03/2015;
- c) produtos eletroeletrônicos e seus resíduos: dez propostas de acordo setorial recebidas até Junho de 2013, sendo 4 consideradas válidas para negociação. Proposta unificada recebida em janeiro de 2014. Em negociação. Próxima etapa - Consulta Pública;
- d) embalagens em geral: acordo setorial foi assinado dia 25/11/2015 e publicado em 27/11/2015, sendo que Maceió não consta como cidade atendida na Fase 01 do "Plano de ações para incrementar a recuperação de embalagens pós-consumo de produtos não perigosos";
- e) descarte de medicamentos: três propostas de acordo setorial recebidas até abril de 2014. Em negociação. Próxima etapa – Consulta Pública.

Para o estado de Alagoas tem-se assinado um termo de compromisso com o Instituto Jogue Limpo, o qual é responsável para realizar a logística reversa de embalagens de óleos lubrificantes em todo o estado. Segundo informações da Secretária de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos de Alagoas (SEMARH/AL) este programa entrou em operação em março de 2014 (<http://www.residuossolidos.al.gov.br/coleta-seletiva/logistica-reversa>).

Quanto às lâmpadas, consta no anexo I do acordo setorial a previsão de municípios com pontos de entrega e número estimado de recipientes. No documento consta que para o Ano 1 (2016), em Maceió, há uma estimativa de 21 pontos de entrega e 46 recipientes. De acordo com a cláusula décima sétima, do acordo setorial, a implantação da logística reversa de lâmpadas deve ser progressiva considerando-se

um prazo de até cinco anos da publicação do documento, que foi 13 de março de 2015. A implantação da logística reversa de lâmpadas deve ser progressiva, considerando um prazo de 5 anos a partir da publicação do acordo setorial, que foi 2015. Segundo consta no acordo setorial, em sua cláusula quarta, as empresas signatárias irão promover a criação de uma ou mais entidades gestoras, que irão administrar a implantação e a operação da logística reversa de lâmpadas.

Por fim, para o estabelecimento da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, no artigo 36 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) está definido que cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos:

- a) articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- b) realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso.

Além desses itens, merecem destaque: a adoção de procedimentos para reaproveitar os resíduos reutilizáveis e recicláveis, o estabelecimento da coleta seletiva, a implantação de sistema de compostagem e a disposição ambientalmente adequada de resíduos e rejeitos.

## 2.12 Definição de áreas de disposição final de resíduos sólidos

A indicação de áreas favoráveis para a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos tornou-se uma exigência através da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) em seu artigo 19, inciso II. Para tanto, deve-se considerar os critérios técnicos existentes em plano diretor ou zoneamento ambiental. A seleção da área para construção de um aterro é uma fase muito importante no processo de implantação, pois diminui os custos e gastos relacionados com infraestrutura.

A avaliação apresentada neste item é sucinta e tem por objetivo apenas o cumprimento dos requisitos legais previstos na lei e uma indicação dos critérios técnicos a serem utilizados, no caso da adoção de uma tecnologia de destinação final de resíduos sólidos na área do município. A seleção de áreas serve ainda como base para possível locação de estruturas de gerenciamento de resíduos sólidos, como estações de transbordo e depósito temporário de resíduos recicláveis

e os de logística reversa obrigatória. Para a elaboração desse item, realizou-se uma revisão da metodologia adotada no documento "Gerenciamento Integrado para Transferência e Destino Final dos Resíduos Sólidos Urbanos de Maceió" (UFAL, 2004), envolvendo um levantamento de dados no que diz respeito ao município de Maceió e sua região metropolitana; consulta a órgãos públicos e a comunidade, além de itens específicos a cada objetivo, como descrito a seguir.

#### 2.12.1 Identificação de áreas favoráveis para disposição final

As áreas selecionadas servem ainda como base para possível alocação de estruturas de gerenciamento de resíduos sólidos, tais quais estações de transbordo e deposição temporária de resíduos recicláveis e de logística reversa obrigatória. Assim, salienta-se que a seleção da área é uma fase muito importante no processo de implantação, pois diminui os custos e gastos relacionados com infraestrutura. Conforme IPT/CEMPRE (2000), uma área adequada à destinação de resíduos sólidos urbanos deverá oferecer menores riscos ao meio ambiente e à saúde pública, e ainda, oferecer menores gastos com preparo, operação e encerramento do aterro. Tal afirmativa demonstra a importância dada à escolha de uma área para implantação do aterro sanitário de Maceió.

Para seleção de áreas adotou-se como restrições:

a) Área urbana: neste critério foram considerados três aspectos, a área urbana construída, área urbana não construída, e uma área de interesse turístico. Cita-se ainda que, sua localização deverá atender a todas as exigências legais.

b) Área de proteção ambiental do Pratagy: no Estado de Alagoas, a Lei 6.061/1998 veda a instalação de aterros sanitários em áreas de proteção. Dessa forma, a área da bacia hidráulica do Pratagy foi excluída da análise.

c) Área de influência do aeroporto: a Resolução CONAMA n° 004/1995 considera Área de Segurança Aeroportuária (ASA) aquela abrangida pelo raio do Centro Geométrico do Aeródromo (CGA), de acordo com seu tipo de operação. Assim, foram excluídas da análise as áreas situadas dentro da ASA de 8km e dentro do cone de aproximação do aeroporto.

d) Centro de massa de coleta de resíduos sólidos: foram avaliadas as áreas localizadas dentro dos dois centros de massa de coleta, mas nenhuma área foi excluída da análise.

Ainda, foram definidos os critérios técnicos e ambientais com base na legislação, estudos ambientais da realidade local, bem como em restrições legais previamente definidas. São os critérios técnicos e ambientais:

a) Declividade: reflete a adequação da conformação topográfica à implantação do aterro, tendo implicações na intensificação dos processos erosivos e na susceptibilidade a movimentos de massas. A NBR 13.896/1997 recomenda áreas com 1%-30% de declividade para instalação de Aterro Sanitário;

b) Altitude: a implantação de aterro está subordinada a cotas altimétricas elevadas, evitando assim que se estabeleçam áreas próximas a zonas de inundação e de saturação do lençol freático (CPU/IBAM, 1998);

c) Litologia: o contexto geológico no qual se insere um aterro deve ser favorável, atuando como uma barreira de segurança passiva ao meio ambiente. Os principais requisitos para um bom funcionamento de uma barreira geológica, em longo prazo, são: baixa permeabilidade, baixa porosidade efetiva, grande espessura, alta capacidade de retenção natural de substâncias perigosas;

d) Geomorfologia: não são aconselháveis para implantação de aterro, áreas com formas bastante onduladas e íngremes. Já relevos com formas suaves e onduladas com declividades próximas às recomendadas pela NBR 13.896/1997, representam áreas mais propícias;

e) Macromodelado: é um estudo geomorfológico que enfatiza a influência dos processos externos. Em relevos jovens, há o predomínio de erosão vertical, já relevos na fase de maturidade, apresentam maior precipitação dos grandes sedimentos, e inicia-se uma erosão horizontal;

f) Tipo de Solo: o conhecimento das características de um solo é importante pois, o solo é usado para a cobertura diária dos resíduos, e para o fechamento do aterro; o material localizado abaixo e nas adjacências do aterro deve ser adequado à construção do mesmo; e o solo determina a taxa de percolação do lixiviado gerado e o comportamento (retenção ou mobilidade) dos contaminantes associados;

g) Proximidade de Rede de Drenagem: a área selecionada para a implantação do aterro sanitário deve levar em conta as zonas sujeitas a inundações, mantendo uma distância mínima de 200m entre o aterro e as áreas de risco de inundação. "Gerenciamento Integrado para Transferência e Destino Final dos Resíduos Sólidos Urbanos de Maceió" (UFAL, 2004), foram considerados 100 metros de distância dos talvegues de drenagem, que resultou para as áreas selecionadas distância maior que 200m dos corpos d'água.

h) Cobertura Vegetal e Uso do Solo e Distância de Núcleos Populacionais: este critério reflete o impacto sobre a vegetação natural e sobre as atividades e ocupações da área. Assim, conforme documento citado, deseja-se que o aterro seja localizado em áreas que apresentem uma porcentagem inferior a 40% de vegetação arbustiva e a qualidade agrícola dos solos também deve ser considerada. A distância a núcleos populacionais recomendada é de 500m, segundo a NBR 13.869/1997. Entretanto no estudo da UFAL (2004) apresenta que para a maioria dos casos, recomenda-se que haja uma recomendação de que seja respeitada a distância de 1,5Km (preferencialmente 3,0km) entre o local de deposição dos resíduos e as propriedades adjacentes;

i) Profundidade do Nível Estático: representa a distância que o contaminante terá que percorrer até atingir a zona saturada. A NBR 13.869/1997 recomenda que a distância mínima entre a base do aterro e o nível do lençol freático na estação chuvosa (nível máximo do lençol freático nos períodos de maior elevação) deve ser, no mínimo, de 1,5m;

j) Proximidade de rede viária: não é recomendada a implantação de aterros sanitários a menos de 200m da rede viária, nem superiores a 4.000m;

A partir destas definições foram atribuídos pesos, classes e notas a cada parâmetro selecionado para a implantação de aterro sanitário em Maceió. Então, como primeira etapa, foi gerado um mapa de macro áreas de restrições, sendo assim consideradas: área urbana, áreas de proteção ambiental do Pratagy, a área de influência do aeroporto e os centros de massa de coleta de resíduos sólidos. Com base nestas restrições, posteriormente definiu-se o "mapa de áreas indicadas segundo restrições legais, potenciais ambientais, drenagem e área mínima". Em seguida utilizou-se a mesma metodologia para a região metropolitana de Maceió,

sendo gerado o "mapa de macro áreas de restrições legais e de interesses", o qual revelou a existência de 9 macro áreas com possibilidades de ocorrência de implantação de aterro sanitário. Após a definição dos "mapas de macro áreas de restrições legais e de interesses", foi gerado o "mapa de áreas ambientais potenciais" para a região metropolitana. O "mapa de áreas ambientais potenciais" foi então entrecruzado com o "mapa de área de restrições legais e de interesses", resultando no "mapa de áreas com restrições legais e potenciais ambientais". Ao final, analisaram-se as áreas destes locais pré-selecionados, sendo então analisadas 12 áreas localizadas em Maceió e 4 áreas localizadas na região metropolitana de Maceió, quanto aos pesos, classes e notas atribuídas. O aterro sanitário em operação localiza-se na área AS10. As demais áreas podem ser consideradas quando houver necessidade.

#### 2.13 Medidas Saneadoras para Passivos Ambientais

Em diagnóstico socioambiental realizado no ano de 2004, observou-se a utilização do Vazadouro Cruz das Almas como local de deposição irregular dos resíduos sólidos municipais por décadas, atingindo cerca de 33 ha de área degradada (UFAL, 2004). Citam-se os seguintes problemas da ordem ambiental diagnosticados:

- Presença de catadores de lixo trabalhando em condições sub-humanas;
- Ausência de cobertura dos resíduos sólidos ali depositados;
- Existência de taludes de lixo descoberto de significativa altura e de elevada inclinação;
- Presença de vetores e microvetores transmissores de doenças;
- Presença de aves (urubus), equinos e suínos que se alimentam dos resíduos;
- Ausência de redes de drenagem de percolado e de gases;
- Possível contaminação do subsolo por inexistência de impermeabilização na base do vazadouro;
- Emissão de odores desagradáveis (fogo, fumaça, etc);
- Existência de área alagada, devido à inexistência de tanques de contenção de lixiviado, propiciando assim o acúmulo de percolado na base do vazadouro." (UFAL, 2004)

Visando a mitigação imediata dos impactos ambientais adversos na localidade foram adotadas ações emergenciais. Podem-se citar as seguintes (UFAL, 2004):

a) Delimitação e cercamento da área: realizado de modo a isolar a área ocupada pelo lixão com cercas de mourões e placas de concreto e impedir a entrada de pessoas não autorizadas. A melhoria da iluminação do local também foi realizada, com implantação de postes de luz a cada 100 metros, além de corredores de





árvores nativas de médio e alto porte, resistentes e perenes, como medida de minimização da ação dos ventos e dissipação de odores. Segundo técnicos da SLUM, ainda são verificados problemas de segurança na área uma vez que, os muros encontram-se destruídos por vândalos, deixando a área livre para entrada. Também foi verificada a incidência de ameaças aos vigilantes que trabalham na área, tornando-se difícil contratar um profissional para a função;

b) Cobertura dos resíduos sólidos: trata-se da regularização, compactação e recobertura do lixo depositado com camada compactada de solo argiloso de 60 cm de espessura e declividade superficial uniforme de 2%. As medidas visam evitar o acúmulo de águas pluviais e processos de erosão laminar;

c) Retaludamento: compreende a reconstrução dos taludes com inclinação de 1:2 ou 1:3 (V:H), intercalados por bermas de cerca de 10 metros de largura que permitam o trânsito de equipamentos como tratores, caminhões e etc. Os taludes devem ser cobertos com camada compactada de 60 cm de solo argiloso;

d) Plantio de grama sobre os taludes: trata-se da cobertura vegetal dos taludes com espécies de *Paspalumnotatum* (batatais). A função dessa cobertura é proteger superficialmente áreas expostas e submeter resistência aos processos erosivos, além da reconstituição da paisagem natural;

e) Construção de sistema de drenagem de lixiviado: instalação de drenos cegos com largura e altura úteis de 1,0 metros, com preenchimento de brita nº 3 e tecido geotêxtil em contato com o solo. A coleta do lixiviado é direcionada aos tanques de acumulação, impedindo que o percolado aflore nos pés do talude. Verifica-se que o sistema se encontra atualmente com grande incidência de colmatações e necessita manutenção a realizar-se com maior periodicidade;

f) Construção de tanques de coleta de lixiviado: os efluentes percolados são coletados em dois tanques de acúmulo localizados na base do vazadouro. Será feita a remoção e transporte periódicos até a ETE do aterro sanitário ou emissário submarino. Os tanques são cercados de modo a evitar o acesso de pessoas e animais;

g) Construção de sistema de drenagem de gás: realizada através de perfurações e inserção de drenos especialmente construídos para exaustar os gases gerados.

Verifica-se que o sistema de queima dos biogases emitidos encontra-se em funcionamento atualmente. Não foram verificados demais problemas com o flare;

h) Construção de estrada de serviço: compreende a implantação de estrada perimetral pavimentada visando o acesso da área em todos os pontos. A mesma visa facilitar a circulação de máquinas e equipamentos necessários;

i) Construção de sistema de drenagem de águas pluviais: trata-se da implantação de canaletas superficiais revestidas em concreto para escoamento das águas de chuva ao longo de todo o perímetro do vazadouro;

j) Elaboração de diagnóstico socioambiental: visando estudar o perfil dos catadores locais e facilitar sua transição para fora do mesmo, além da capacitação profissional nas ações de recuperação ambiental e econômica do Vazadouro. Salienta-se ainda a migração à Central de Triagem, usina de compostagem ou casa de vegetação, com o devido fardamento, ou inserção no mercado de trabalho;

k) Controle de formigas cortadeiras nas áreas de plantio e replantio: inserção de espécies vegetais arbustivas tóxicas às formigas cortadeiras, como gergelim, arruda e alecrim;

l) Enriquecimento vegetal do solo: utilização de técnicas de melhoramento edáfico (correção da acidez, separação de gases, etc) com o uso de bactérias fixadoras de nitrogênio e promotoras do crescimento vegetal. Salienta-se a utilização de espécies leguminosas arbóreas com rizóbio ou microrrizadas, para plantio direto por semeadura ou almofadas, tanto nas áreas planas quanto taludes.

As ações de monitoramento compreendem o acompanhamento constante no que se refere aos resíduos sólidos enterrados, recalques, composição físico-química dos lixiviados e vazão, composição quali-quantitativa dos gases e determinação do grau de contaminação dos recursos hídricos vizinhos. O monitoramento ambiental realizado envolve as seguintes ações (UFAL, 2004):

a) Monitoramento dos sólidos: permite avaliar a evolução temporal do processo de decomposição da matéria orgânica e a influência nas propriedades dos resíduos. O monitoramento é realizado por meio dos parâmetros temperatura, recalques superficiais (placas), e profundos (aranhas), resistências (sondas), teor de umidade ao longo da profundidade medida, sólidos voláteis e pH;

b) Monitoramento dos recursos hídricos: permite o acompanhamento do processo de monitoramento da água subterrânea e dos corpos hídricos superficiais. O antigo

do Riacho das Águas do Ferro, onde devem-se verificar as interferências sanitárias e ambientais por meio de análises físico-químicas e microbiológicas das águas. Além disso, salienta-se o mapeamento das áreas descartadas para futuras perfurações de poços em virtude de possíveis contaminação com lixiviado. Nesse caso, são recomendadas análises de parâmetros como: pH, condutividades, alcalinidade, DQO, DBO, SST, sólidos voláteis, cloretos, alumínio, chumbo, cádmio, cromo, cobre, cobalto, cálcio, ferro, manganês, magnésio, nitrogênio, potássio, sódio e zinco, além de análises bacteriológicas que permitam determinação de coliformes fecais e totais;

c) Monitoramento climatológico: instalação de estação meteorológica permite acompanhar na escala local fenômenos de precipitação, evapotranspiração e temperatura, efetuando-se correlações com a geração de lixiviado. A direção e velocidade dos ventos também devem ser monitoradas, visando avaliar a dispersão dos odores e fumaças;

d) Monitoramento do lixiviado: permite o acompanhamento do processo de degradação da matéria orgânica. A composição deste varia de acordo com a tipologia de resíduos, precipitação atmosférica e umidade, temperatura local e idade do aterro. O monitoramento é realizado através da avaliação de parâmetros físico-químicos e microbiológicos em amostras de lixiviado provenientes das sondagens, canaletas e tanque de armazenamento. Os parâmetros avaliados são: pH, condutividades, alcalinidade, DQO, DBO, SST, sólidos voláteis, cloretos, alumínio, chumbo, cádmio, cromo, cobre, cobalto, cálcio, ferro, manganês, magnésio, nitrogênio, potássio, sódio e zinco, além de análises bacteriológicas que permitam determinação de coliformes fecais e totais. De acordo com técnicos da SLUM e Relatório de Execução das Obras de Recuperação do Antigo Vazadouro de Cruz das Almas (V2 Ambiental, março, 2015), dentre as ações de remediação citadas anteriormente, esta foi uma das ações realizadas (Produto 2 – revisão 3);

e) Monitoramento dos gases: trata-se da avaliação da composição dos gases liberados pela degradação da matéria orgânica. A mesma é realizada pela coleta de amostras nas saídas dos drenos de gás e na cobertura do aterramento para,

posteriormente, determinar por cromatografia a composição e o conteúdo de metano em cada uma delas. Além do cálculo da taxa de desprendimento por meio da variação da concentração de CH<sub>4</sub> (metano) no gás;

f) Monitoramento da cobertura vegetal do solo: consiste na avaliação da fitotoxicidade e contenção do solo proporcionada pela cobertura vegetal, além do monitoramento do grau de fertilidade do solo e instalação de nova biomassa vegetal. É importante a realização de caracterizações pedológica, fitossanitária e de biomassa da área de aterramento. De acordo com técnicos da SLUM e Relatório de Execução das Obras de Recuperação do Antigo Vazadouro de Cruz das Almas (V2 Ambiental, março, 2015), dentre as ações de remediação citadas anteriormente, esta foi uma das ações realizadas (Produto 2 – revisão 3);

As ações de recuperação da área foram assim pré-estabelecidas em documento técnico produzido pela Universidade Federal de Alagoas, previamente à desativação do Vazadouro. Entretanto, salienta-se que, embora listadas como parecer técnico e consultivo, não foram executadas em sua totalidade.

A avaliação das ações pode ser medida mediante emprego de matriz GUP com adaptação dos critérios Gravidade, Urgência e Tendência para os de real interesse quanto ao status das ações: Situação, Previsão e Eficiência. Para tal:

- Situação trata do status de realização, conclusão ou andamento do proposto;
- Previsão compreende o prognóstico temporal para finalização da medida saneadora e;
- Eficiência avalia o grau de eficiência de medidas concluídas ou em andamento.

A pontuação da medida saneadora pode ser determinada pelo somatório dos critérios SPE, segundo o seguinte equacionamento:

$$Pontuação_{SPE_{a\tilde{c}\tilde{h}\tilde{o}}} = S + P + E$$

Onde:

Situação: 1 – não realizado; 2 – realizado parcialmente; 3 – em andamento; 4 – finalizado;

Previsão: 1- não há previsões; 2 – finaliza em mais de 1 ano; 3 – finaliza em menos de 1 ano; 4 – finaliza em menos de meio ano; 5 – já finalizou.



Eficiência: 1 - foi ineficiente; 2 - foi parcialmente eficiente; 3 - foi eficiente.

A Tabela 8 apresenta a pontuação das ações de recuperação na matriz SPE.

As ações de maior pontuação nos critérios SPE compreendem maior sucesso de execução, enquanto que, as ações de menor pontuação representam itens que necessitam maior atenção do poder público e gestores. Pode-se também, rever o planejamento quanto à execução das ações se avaliados os critérios Situação, Previsão e Eficiência de forma individual.

Tabela 8. Status das fases de recuperação do Vazadouro Cruz das Almas

| Caráter das ações                          | Ação  | Situação                  | Previsão  | Eficiência | Total      |
|--|---|---------------------------|-----------|------------|------------|
| Emergencial                                | Delimitação e cercamento da área                                  | 2                         | 5         | 1          | 8          |
|  | Cobertura dos resíduos sólidos                                    | 4                         | 5         | 3          | 12         |
|  | Retaludamento   | 4                         | 5         | 3          | 12         |
|  | Plantio de grama sobre os taludes                                 | 4                         | 5         | 2          | 11         |
|  | Construção de sistema de drenagem de lixiviado                    | 4                         | 5         | 2          | 11         |
|  | Construção de tanques de coleta de lixiviado                      | 2                         | 1         | 2          | 5          |
|  | Construção de sistema de drenagem de gás                          | 4                         | 5         | 3          | 12         |
|  | Construção de estrada de serviço                                  | 4                         | 5         | 2          | 11         |
|  | Construção de sistema de drenagem de águas pluviais               | 4                         | 5         | 3          | 12         |
|  | Elaboração de diagnóstico sócio-ambiental*                        | 3                         | 1         | 2          | 6          |
|  | Controle de formigas cortadeiras nas áreas de plantio e replantio | 4                         | 5         | 1          | 10         |
|  | Enriquecimento vegetal do solo                                    | 4                         | 5         | 2          | 11         |
|  | <b>TOTAL AÇÕES EMERGENCIAIS</b>                                   | <b>45</b>                 | <b>52</b> | <b>29</b>  | <b>126</b> |
|  | Monitoramento   | Monitoramento dos sólidos | 4         | 5          | 3          |
| Monitoramento dos recursos hídricos        |   | 3                         | 1         | 2          | 6          |
| Monitoramento climatológico                |   | 3                         | 1         | 3          | 7          |
| Monitoramento do lixiviado                 |   | 3                         | 1         | 3          | 7          |
| Monitoramento dos gases                    |   | 3                         | 1         | 3          | 7          |
| Monitoramento da cobertura vegetal do solo |   | 4                         | 5         | 1          | 10         |
| <b>TOTAL AÇÕES DE MONITORAMENTO</b>        |   | <b>20</b>                 | <b>14</b> | <b>15</b>  | <b>49</b>  |

Legenda de ações emergenciais

|                      |
|----------------------|
| Cumpriu              |
| Cumpriu parcialmente |
| Não cumpriu          |

Legenda: (\*) para a pontuação considerou-se que a existência de duas cooperativas de catadores localizadas no entorno do antigo vazadouro.

Fonte: elaborado pelos autores.

Além disso, outras ações quanto a regularização fundiária para as comunidades do entorno e a prevenção de ocupações irregulares podem ser consideradas na avaliação da remediação da área do Vazadouro. A implantação de um programa de regularização fundiária local contribui para a prevenção e minimização de impactos negativos decorrentes das antigas atividades realizadas no Vazadouro. Segundo as contribuições da Audiência Pública realizada no mês de dezembro/2015, a regularização fundiária se justifica quando consideradas as ocupações do entorno como Vila Emater I e Vila Emater II.

Segundo as metas estabelecidas pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos para a região Nordeste, há a previsão dos cenários Favorável/Legal, Intermediário e Desfavorável. A Tabela 9 apresenta um resumo do plano de metas para algumas ações citadas anteriormente.

Tabela 9. Plano de metas para a Região Nordeste estabelecido pelo PNRS

| Metas   | 2015                            | 2019 | 2023 | 2027 | 2031 |
|---|---------------------------------|------|------|------|------|
|   | Plano de metas Favorável/Legal* |      |      |      |      |
| Eliminação total dos lixões até 2014  | 100                             | 100  | 100  | 100  | 100  |
| Lixões recuperados (queima pontual dos gases, coleta de chorume, drenagem pluvial, compactação da massa, cobertura vegetal) | 10                              | 40   | 70   | 100  | 100  |
| Plano de metas Intermediário*   |                                 |      |      |      |      |
| Meta  |                                 |      |      |      |      |
| Lixões recuperados (queima pontual dos gases, coleta de chorume, drenagem pluvial, compactação da massa, cobertura vegetal) | 7                               | 30   | 50   | 75   | 100  |
| Plano de metas Desfavorável*  |                                 |      |      |      |      |
| Meta  |                                 |      |      |      |      |
| Lixões recuperados (queima pontual dos gases, coleta de chorume, drenagem pluvial, compactação da massa, cobertura vegetal) | 5                               | 20   | 45   | 65   | 90   |

\*avaliado como porcentagem da totalidade amostral.

Fonte: adaptado de PNRS (BRASIL, 2011).

Salienta-se que o conceito de lixão recuperado é entendido como o cumprimento das atividades citadas na Tabela 9 de forma integral. Para tal, é necessário o cumprimento das ações de recuperação do Vazadouro Cruz das Almas avaliadas segundo a Matriz SPE. Nas Figuras 7 e 8 é possível visualizar as imagens do

Vazadouro anteriormente à recuperação, respectivamente.



Figura 7. Vista aérea do vazadouro Cruz das Almas. Fonte: elaborado UFAL (2004).



Figura 8. Área em recuperação do vazadouro. Fonte: registro fotográfico dos autores.

O cumprimento das medidas citadas na recuperação do passivo ambiental que representa o Vazadouro Cruz das Almas compreende um cenário ideal para constituição de um Parque Socioambiental na área. Para a implantação de parque todas as ações de recuperação devem estar ocorrendo perfeitamente. O referido estaria munido de diversos espaços recreativos, salientando-se os itens apresentados na Figura 9. Não se evidenciou a presença do Parque Socioambiental na área do Vazadouro Cruz das Almas.

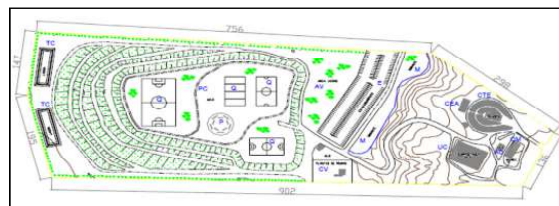


Figura 9. Proposição de Parque Socioambiental na área do Vazadouro Cruz das Almas. Fonte: UFAL (2004).

Listam-se as seguintes estruturas na planta:

**Q:** Quadras poli-esportivas; **CP:** Pista de cooper; **P:** Praça; **TC:** Tanques de contenção de lixiviado; **CV:** Casa de vegetação; **AV:** Área verde; **E:** Estacionamento; **M:** Mirante; **UC:** Usina de compostagem; **CTE:** Central de triagem e enfardamento; **CEA:** Centro de educação ambiental; **OM:** Oficina Mecânica; **AD:** Administração.

Segundo técnicos da SLUM, atualmente no lugar da Oficina Mecânica foi construída uma creche, há projeto do município para instalação de um terminal de integração de ônibus que englobaria a área prevista para o CTE e CEA.

O Centro de Educação Ambiental visa a mobilização social para a implementação do princípio dos 5Rs: redução, reutilização e reciclagem de resíduos com responsabilidade e respeito. Nele há a proposição de cursos, palestras e seminários, para capacitação de profissionais do ensino formal e não formal, bem como a elaboração de campanhas de coleta seletiva. No que tange as referidas iniciativas, é interessante englobar o público estudantil na questão ambiental, com divulgação de informações referentes aos Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), realização de parcerias de cooperativas de catadores com centros comerciais, postos de combustível, empresas de transporte urbano e outros.

Os resíduos provenientes de limpezas de feiras e mercados, com característica orgânica e de elevada biodegradabilidade estariam sujeitos a tratamento por compostagem, com objetivo de produção de composto maturado e sua utilização em hortas e jardins do município. A compostagem deveria ser realizada na área do aterro onde já há compostagem de resíduos verdes.



**2.14 Mecanismos para criação de fontes de negócios, emprego e renda**

Nesse item são apresentadas avaliações do mercado de recicláveis e mecanismos de criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos.

Devido às mudanças nos padrões de consumo do brasileiro, com aumento do poder de aquisição de bens e alterações nos hábitos, as características dos resíduos gerados sofreram modificações. De acordo com Moratoya *et al.* (2013), são fatores que alteram os atuais padrões de consumo: urbanização, globalização e renda da população. Podem-se citar ainda fatores como crescimento populacional, mudanças tecnológicas e melhoria de condições socioeconômicas dos países e cidades (BENSEN, 2011).

A porcentagem de resíduos com potencial reciclável vem aumentando na medida em que o padrão de consumo aumenta. Essa tendência pode ser constatada indiretamente, através de estudos realizados pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2012) por vias do "Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos", em que foram avaliados o consumo aparente de matérias com potencial reciclável e a participação destes na produção de embalagens indicando o padrão de geração de resíduos sólidos. Foi constatado que, entre os anos de 2005 e 2008, houve aumento gradual de consumo aparente dos materiais: alumínio, aço, papel/aço, plástico e vidro.

Segundo o Plano Nacional de Resíduos Sólidos – versão preliminar (BRASIL, 2012), o consumo aparente (CA) é constituído pelo que é consumido de um produto em um determinado período. Este representa o máximo potencialmente reciclável se for assumido que todos os resíduos descartados foram produzidos no mesmo ano. Ressalta-se ainda que, o CA considera apenas o comércio exterior de um produto específico quando esse é transacionado como produto fim.

Fatores como o crescente aumento da geração de materiais recicláveis e a correta gestão dos resíduos sólidos devem ser considerados ao se prever medidas de estímulo à cadeia de reciclagem e adoção de alternativas técnicas para a correta destinação final dos resíduos sólidos. A Figura 10 apresenta os sujeitos envolvidos na cadeia de reciclagem.



Figura 10. Estruturação da cadeia de reciclagem. Fonte: CEMPRE (2004) *apud* Instituto Ethos (2007).

A base da cadeia de reciclagem são os catadores autônomos, seguidos das cooperativas e centrais de triagem, pequenos, médios e grandes sucateiros, carrinheiros, e, por fim, recicladores. Segundo SEBRAE (2008), a cadeia produtiva dos produtos advindos de reciclados compreende três etapas:

- coleta e triagem dos resíduos, os são observados os tipos e fontes de materiais;
- beneficiamento por meio de moagem, prensagem, lavagem e secagem;
- reutilização dos materiais em diversos segmentos produtivos.

A Figura 11 apresenta as etapas descritas.

O artigo 11 do Decreto nº 7.404/2010 define que o sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos deve priorizar a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis constituídas por pessoas físicas de baixa renda. Entende-se que a coleta seletiva deve ser considerada como a fonte de matéria-prima para a cadeia de reciclagem. De acordo com Besen (2012), a coleta seletiva de materiais recicláveis no Brasil distingue-se pelo componente de inclusão social de catadores e políticas públicas de apoio à organização em associações e cooperativas.

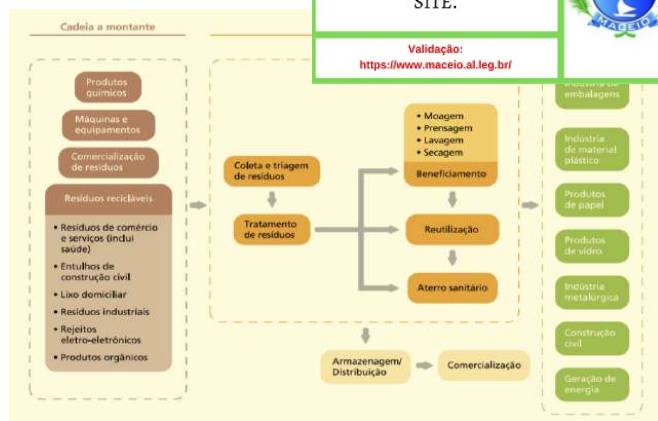


Figura 11. Etapas da cadeia de reciclagem. Fonte: SEBRAE/Multivisão (2008).

Uma das diretrizes levantadas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012) para o cumprimento das metas é a qualificação e fortalecimento da organização para a inclusão socioeconômica dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis organizados em cooperativas e outras. A referida diretriz deve casar com a seguinte estratégia:

*"implementar a coleta seletiva com a participação de cooperativas e outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, como prestadores de serviços devidamente contratadas pelas administrações públicas municipais e desenvolvidas em parceria com os atores da sociedade civil com o devido pagamento aos catadores pela coleta, triagem e destino final adequado na cadeia de reciclagem."* (BRASIL, 2012)

Neste sentido, o IPEA (2013) destaca que um dos principais instrumentos para o fortalecimento da reciclagem é a instalação de programas de coleta seletiva envolvendo desde a etapa de coleta e transporte até tratamento e triagem.

Além do apoio às cooperativas de catadores como elementos da cadeia de reciclagem, deve-se buscar a estruturas destas com vias a diminuir a porcentagem de catadores que atuam no mercado informal e efetuar o cadastro desses. Besen (2012) afirma que, a coleta seletiva formal desviava cerca de 2% dos resíduos

sólidos urbanos do país em 2008, evidenciando que a maioria dos resíduos com potencial reciclável que chegam à indústria ainda é coletada pelos catadores que trabalham nas ruas, em condições precárias de segurança do trabalho e sujeitos a doenças ocupacionais.

A inserção de catadores na cadeia de reciclagem é trivial já que cabe aos mesmos apenas a parcela de recursos que são capazes de obter através da comercialização de recicláveis em um mercado bastante volátil, com estrutura de oligopsônio (forma de mercado com poucos compradores e inúmeros vendedores), grande informalidade e presença de atravessadores (IPEA, 2012). A Figura 12 apresenta um fluxograma indicando a organização desses atores.

O início de mudanças na cadeia de reciclagem deve seguir os princípios da sustentabilidade: ser economicamente viável, ecologicamente correto e socialmente justo. Neste sentido, o Instituto Ethos (2007) indicou um modelo de negócios sustentáveis que tem como principal característica ampliar as formas de interação e de relação entre empresas socialmente responsáveis e cooperativas de catadores.

Aquino, Castilhos Jr. e Pires (2009), em seus estudos sobre organização de redes de catadores de materiais recicláveis na grande Florianópolis, indicam como alternativa, para obtenção de maiores benefícios (econômicos e sociais) na cadeia de reciclagem, a atuação de catadores na forma de empreendimentos autogestionáveis e a articulação na forma de redes. Nos estudos conduzidos pelos autores supracitados, os catadores que atuam em rede têm potencial para realizar comercialização direta com as indústrias recicladoras, agregando um valor aos materiais recicláveis de aproximadamente 32%.



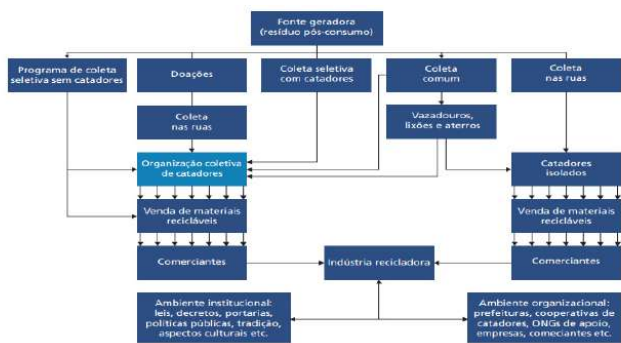


Figura 12. Fluxograma da recuperação de bens pós-consumo. Fonte: IPEA (2011).

O Quadro 16 apresenta os benefícios da cadeia de reciclagem para os atores que a compõem. Visando aprimorar os vínculos dos negócios entre empresas e organização de catadores (Cooperativas), são apontados alguns desafios a serem superados e observados por ambos. Citam-se os seguintes para as empresas:

- aprofundamento dos conhecimentos sobre cadeia de reciclagem e impactos socioeconômicos;
- financiamento de ações de voluntariado corporativo ou de investimento social privado em detrimento da geração de novos postos de trabalho;
- melhor conhecimento do trabalho desenvolvido pelas cooperativas;
- adoção de critérios para a seleção das associações como fornecedoras e prestadoras de serviço compatíveis com a realidade das cooperativas;
- viabilizar instrumentos de formalização de parcerias entre cooperativas e empresas;
- priorizar cooperativas de reciclagem como fornecedoras locais frente ao mercado internacional de recicláveis (INSTITUTO ETHOS, 2007).

Quadro 16. Benefícios apontados pelo Instituto Ethos para os integrantes da cadeia de reciclagem.

| Empresas                             | Fornecedores  | Cooperativas  | Sociedade   |
|--------------------------------------|---|---|---|
| geração de trabalho e renda          | aumento do faturamento  | aumento do faturamento  | acesso a produtos reciclados                                      |
| inclusão social                      | acesso a novos clientes                                       | ampliação do capital de giro  | melhoria na qualidade de vida                                     |
| comércio mais justo                  | fidelização de clientes                                       | geração de postos de trabalho   | melhoria dos indicadores sociais                                  |
| fortalecimento de fornecedores       | ampliação do mercado de matéria-prima e produtos reciclados   | inclusão social dos catadores avulsos   | preservação ambiental com inclusão social                         |
| redução de custos ambientais         |   |   |   |
| inovações nos produtos existentes    | aumento da competitividade dos produtos reciclados no mercado | qualificação da mão-de-obra   | reestruturação para uma cadeia produtiva da reciclagem mais justa |
| acesso a novos mercados              |   | ampliação das atividades para beneficiamento secundário e reciclagem          |   |
| ampliação do mercado de reciclagem   |   |   |   |
| comunicação com os diversos públicos |   | ampliação do mercado de reciclagem  |   |
|                                      |   | fortalecimento da inclusão das cooperativas na cadeia produtiva da reciclagem |   |
|                                      |   | acesso a novos mercados   |   |
|                                      |   | ampliação dos benefícios sociais, educação aos membros das organizações       |   |

Fonte: elaborado pelos autores a partir das informações do Instituto Ethos (2007).

Ainda conforme Instituto Ethos (2007), as principais melhorias para as cooperativas de reciclagem são:

- buscar aprimorar os processos de organização, regularização e gestão da cadeia produtiva;
- buscar regularização ambiental;
- buscar melhor logística para distribuição e escala de produção;
- estimular a valorização do produto de venda com material reciclado;
- buscar viabilizar a adequação tecnológica integrada a manual no aproveitamento de materiais recicláveis;
- fortalecer a rede de comercialização para a venda em indústria (INSTITUTO ETHOS, 2007).

2.14.1 Estudo da cadeia produtiva de reciclagem

Nesse item são apresentadas informações sobre empresas que compõem a cadeia produtiva, bem como valores de comercialização de materiais, com vistas a servir de base para possíveis estimativas sobre o mercado de recicláveis em Maceió. De modo a atingir as metas constantes na Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), prevê-se a implementação, otimização e o fomento à cadeia de reciclagem. Vale ressaltar que detalhamentos específicos sobre a cadeia de reciclagem devem ser descritos em um Plano de Coleta Seletiva, que é uma das ações apresentadas no documento denominado "Produto 3 - Prognósticos e alternativas para a universalização, condicionantes, diretrizes, objetivos e metas".

As informações de venda de materiais recicláveis triados foram levantadas junto ao CEMPRES e junto à ONG Centro de Educação Ambiental São Bartolomeu (CEASB). Verificaram-se também, as empresas que atuam na região de Maceió e têm seu negócio fundamentado na comercialização de materiais recicláveis.

O Quadro 17 apresenta a lista de empresas obtida através do Relatório nº 5 de Monitoramento e Avaliação das Atividades da COOPVILA. Já o Quadro 18 apresenta a lista de empresas cadastradas no CEMPRES, enquanto que o Quadro 19 indica os sucateiros cadastrados na mesma entidade.

Quadro 17. Empresas de atuação local com reciclagem como ramo de atividade.

| Comprador                                  | Material                  | Local   |
|--|---------------------------|---|
| Amaro Aureliano dos Santos                 | Motor                     | R. 25 de março, 17 – Vila Emater II – Jacarecica - Maceió           |
| Bartolomeu Junior dos Santos               | Placa de computador       | R. 25 de março, 25 – Vila Emater II – Jacarecica - Maceió           |
| Caldeirão do Sucatão                       | Metal/Cobre/Vidro         | R. Guilherme Rogato, 70 – Jacintinho - Maceió                       |
| Jardiel de Lira                            | Placa de computador       | R. da Vitória, 34 – Jardim Petrópoles - Maceió                      |
| Ferro e Aço Santa Lúcia Ltda EPP           | Ferro/Pet/Plástico        | R. Ebenzer Oliveira, 100 – São Jorge - Maceió                       |
| Joab Ferreira Duarte                       | PVC                       | R. Bom Retiro, 627 – Paripueira - Maceió                            |
| José de Oliveira Marques                   | Plástico e apara          | R. Almirante, 218 – Santa Lúcia – Maceió                            |
| José Atanázio da Silva                     | Vidro e papelão           | R. 25 de Março, s/n – Vila Emater II – Jacarecica                   |
| Joselida Lima Valência                     | Óleo                      | Conj. Henrique Quelma, R. G, Qd O, 28 – Antares - Maceió            |
| JM Reciclagem                              | Papelão                   | R. Zafira Ataíde Serqueira, Qd N, 6 – Cidade Universitária - Maceió |
| Nova Era Reciclagem Ltda                   | Apara e revista           | R. Buarque de Macêdo, 146 – Centro - Maceió                         |
| Rejeane Belmiro dos Santos                 | Papelão                   | R. Príncipe Charles, 379 – São Jorge - Maceió                       |
| Sabor da Terra                             | Jornal                    | Av. Alípio Barbosa da Silva, 10 – Pontal da Barra - Maceió          |
| Tercília Firmino de Araújo                 | Vidro                     | R. Formosa, 869 – Levada - Maceió                                   |
| Vando Costa de Almeida                     | Motor e ar condicionado   | Conj. Frei Daminhão, Qd 76, 25 – B – Bentes - Maceió                |
| José Carlos Azevedo Guedes                 | Placa de computador       | R. Ciro Mendonça 285 – Vogel - Maceió                               |
| Galba Gomes de Siqueira Torres             | Óleo                      | Jardim Petrópolis 1 – Qd CBn. 61 - Maceió                           |
| JR Coleta de Óleo                          | Óleo                      | -   |
| Henrique                                   | Bombonas                  | -   |
| Marcos Alexandre dos Santos                | Placas/PC                 | Rua Felix Bandeira, n. 493 – Ponta Grossa - Maceió                  |
| ValmeireFigueredo Costa Monteiro (MC Caco) | Vidro                     | -   |
| Recicla! – Anderson Cerqueira              | Metais/Cobre/Alumínio     | Av. Menino Marcelo, 6131 – Via Expressa próximo à COOPREL - Maceió  |
| Alto Servic                                | Metais/Cobre/Ferro        | R. São José, 135 – Clima Bom - Maceió                               |
| Ondunorte                                  | Aparas de papel e papelão | Igarassu- Pernambuco - Maceió                                       |
| Isonor*                                    | Isopor                    | Rua Presidente Prudente, 112 - Maceió                               |

Legenda: (\*) segundo técnicos da SLUM, a compra de isopor foi suspensa em dezembro/2014 devido à crise. Segundo informações dos mesmos técnicos, atualmente já vem sendo comercializado (novembro/2016).





Fonte: adaptado de Relatório n° 5 de Monitoramento e Avaliação das Atividades da COOPVILA.

Quadro 18. Empresas de atuação local com reciclagem como ramo de atividade que possuem cadastro no CEMPRE.

| Empresa   | Material | Local                                      |
|---|----------|--|
| Maceió Pet  | Plástico | Rua em Projeto 3, 152 – QD – 9B – Módulo 5 |
| Ambiental Nordeste Indústria e Reciclagem de Plásticos Ltda | Plástico | Av. Governador Luiz Cavalcanti, 197        |

Fonte: CEMPRE (2016).

Quadro 19. Sucateiros de atuação local com reciclagem como ramo de atividade que possuem cadastro no CEMPRE.

| Empresa                                    | Material                        | Local   |
|--|---------------------------------|---|
| Sider Comércio Transportes e Serviços Ltda | Plástico, Metal, Papel          | Av. Durval de Goes Monteiro, 13333 – B. Santos Dumont |
| Multirecicla                               | Plástico, Metal, Papel, Vidro   | Rua Armindo Pereira Leite, 260 – B. Farrol            |
| AL Recicladora de Plástico                 | Plástico                        | Rua Codeal, 375                                       |
| AG Nascimento                              | Bateria, Metal, Plástico, Papel | Av. Senador Rui Palmeira, 12 – B. Levada              |

Fonte: CEMPRE (2016).

O valor de comercialização é o fator primordial a ser considerado num estudo de cadeia de reciclagem. Dessa maneira, pode-se fazer uma estimativa das receitas decorrentes da venda de materiais. O Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), em seu domínio virtual, disponibiliza o valor estimado de comercialização de materiais recicláveis.

De acordo com Melo (2011), 90%(noventa por cento) dos resíduos são encaminhados para outros Estados, com apenas algumas composições de plásticos utilizadas no mercado local. A mesma autora constatou que grande parte dos materiais comercializados é enviados para as cidades de Recife e São Paulo. Em virtude disso e da ausência de dados para o Estado de Alagoas no CEMPRE, foram levantadas informações das cidades de Russas – CE e São Paulo – SP. Os valores apresentados na Tabela 10 foram obtidos através de consulta realizada em 03 de março de 2016.

Tabela 10. Valores de venda de materiais recicláveis (R\$/tonelada)

| Material        | Valor (R\$) Russas | Carac. | Valor (R\$) São Paulo | Carac. |
|-----------------|--------------------|--------|-----------------------|--------|
| Papelão         | 130                | L      | 320                   | PL     |
| Papel branco    | 130                | L      | 450                   | PL     |
| Latas de aço    | 130                | L      | 250                   | PL     |
| Alumínio        | 2.500              | -      | 4.100                 | PL     |
| Vidro incolor   | -                  | -      | 220                   | PL     |
| Plástico rígido | 1.500              | PL     | 1.700                 | PL     |
| PET             | 1.200              | L      | 1.450                 | PL     |
| Plástico filme  | 1.000              | L      | 1.500                 | PL     |
| Longa vida      | -                  | -      | 260                   | PL     |
| Óleo vegetal    | 0,60               | Litro  | 1,00                  | Litro  |

Legenda: P = prensado; L = limpo.

Fonte: elaborado pelos autores a partir das informações que constam no CEMPRE

Já os valores de comercialização obtidos diretamente nas Cooperativas são apresentados na Tabela 11. Pela análise da Tabela 11 pode-se verificar a variação nos valores comercializados na cadeia de reciclagem. De forma geral, os valores pagos aos catadores são inferiores aos de comercialização pelas cooperativas. Já analisando os dados das Tabelas 10 e 11 pode-se verificar que, de forma geral, os valores de comercialização de materiais recicláveis em Maceió são inferiores aos praticados em São Paulo. Isso pode ser verificado claramente quando comparados os preços de venda de papelão (Maceió = R\$ 250/t; São Paulo = R\$ 320/t) e latas de aço (Maceió = R\$ 200/t; São Paulo = R\$ 250/t).

Por fim, segundo o IBAM (2001), os preços de comercialização serão tão melhores quanto menos intermediários existirem no processo, outro fator destacado é que os preços praticados pelo mercado variam muito, sofrendo influência direta do preço da matéria-prima virgem. Para atender ao mercado recomenda-se atender as seguintes diretrizes (IBAM, 2001):

- boa qualidade dos materiais;
- escala de produção e de estocagem;
- regularidade na produção e/ou entrega ao consumidor final.

Tabela 11. Valores médios de venda de materiais recicláveis (R\$/kg)

| Material | Catador (R\$/kg) | Coop.* (R\$/kg) | Sucateiro (R\$/kg) | Atrav. (R\$/kg) |
|----------|------------------|-----------------|--------------------|-----------------|
|----------|------------------|-----------------|--------------------|-----------------|

|                                      |      |       |       |      |
|--------------------------------------|------|-------|-------|------|
| Alumínio                             |      |       |       |      |
| Ferro                                |      |       |       |      |
| Aço                                  |      |       |       |      |
| Aparas                               | 0,10 | 0,24  | 0,17  | 0,20 |
| Bronze                               | 2,56 | -     | 4,77  | 5,50 |
| Baterias                             | 0,82 | 1,57  | 1,33  | 1,40 |
| Papel/jornal                         | 0,10 | 0,27  | 0,19  | 0,07 |
| Plástico fino e/ou cacareco fino     | 0,38 | -     | 0,62  | 1,27 |
| PET                                  | 0,39 | 1,03  | 0,63  | 0,90 |
| PVC                                  | 0,40 | 0,62  | 0,59  | 0,77 |
| Papelão                              | 0,10 | 0,25  | 0,15  | 0,27 |
| Plástico grosso e/ou cacareco grosso | 0,42 | -     | 0,58  | 0,86 |
| Litro                                | 0,34 | -     | 0,41  | 0,44 |
| Vidro                                | 0,00 | 0,15  | 0,00  | 0,04 |
| Cobre                                | 8,47 | 12,43 | 10,33 | 0,00 |
| Carina                               | 0,46 | -     | 0,60  | 0,70 |

Obs: (\*) adaptado de Relatório n° 5 de Monitoramento e Avaliação das Atividades da COOPVILA/2015. Fonte: adaptado de Melo (2011).

## 2.16 Sistemas de cálculo de custos

Considerando que o Plano de Investimento do Sistema de Resíduos Sólidos e de Operação e Manutenção para Maceió é bastante expressivo e completo, os custos ficam extremamente elevados para a administração municipal e sociedade. Assim, para atender o que o Plano propõe para o Resíduos Sólidos entende-se que uma das alternativas de equilíbrio para a Gestão Municipal é de criar uma tarifa de lixo, no cenário com Capital Próprio além de propor um aumento de até 10%(dez por cento) no IPTU e no ISS a partir de 2017. Nesta situação a taxa de lixo fica em R\$ 552,20/domicílio/ano ou R\$ 46,02/domicílio/mês, considerando que a população em 2016 é de 1.021.709 habitantes segundo IBGE e o nº de domicílio fica em 273.924.

### 2.16.1 Sistema de Cálculo de Custos da Prestação de Serviços

O presente item aborda um sistema de cálculo dos custos da prestação de serviços de coleta de resíduos sólidos urbanos baseado nos seguintes itens:

a) Definição do objeto que comporá os custos de planilha, com inclusão de custos mensais de coleta, transporte, reciclagem (triagem), transbordo e destinação final de resíduos;

b) Coleta de dados, sistematização e análise de dados sobre a população, mercado de trabalho, preços diversos e coeficientes técnicos;

c) Elaboração de metodologia de cálculo de custos da coleta.

Considera-se que caminhos distintos fazem a coleta e transporte até a destinação final. Sendo modelos menores utilizados (basculante ou não) nas operações de coleta, e carrocerias maiores, utilizadas no transporte até o destino final dos resíduos.

#### 2.16.1.1 Variáveis Utilizada para Determinação dos Custos da Coleta de RSU

- Determinação de Custos Fixos

Veículos coletores: frota de caminhões

Cálculo de depreciação

a) Custo de aquisição dos chassis;

b) Custo de aquisição dos veículos compactadores;

c) Depreciação dos chassis: segundo consta no site da Receita Federal (<http://www.receita.fazenda.gov.br/PessoaJuridica/DIPJ/2003/PergResp2003/pr460a473.htm>) e a IN SRF n. 72 (BRASIL, 1984), a taxa de depreciação anual de veículo de carga é de 20% ao ano;

d) Depreciação dos veículos compactadores: segundo consta no site da Receita Federal (<http://www.receita.fazenda.gov.br/PessoaJuridica/DIPJ/2003/PergResp2003/pr460a473.htm>) e a IN SRF n. 72 (BRASIL, 1984), a taxa de depreciação anual de veículo de carga é de 20%(vinte por cento) ao ano;

e) Depreciação mensal dos veículos coletores: refere-se ao somatório da depreciação do chassi e do veículo compactador dividido pelo período de depreciação.

Impostos e Seguros

a) Licenciamento do veículo compactador: atualizado de acordo com o Detran/AL;

b) IPVA do veículo compactador de acordo com o DETRAN/AL;

c) Seguro Obrigatório do veículo compactador;

d) Seguro contra terceiros do veículo compactador;



e) Impostos e seguros: somatório de todos os impostos e seguros divididos pelo período de 12(doze) meses para valor anual.

#### Mão de obra

Trata-se da equipe necessária para fazer a coleta convencional de resíduos. Mão de obra direta: refere-se aos custos de trabalho dos coletores e do motorista. Coletores: responsável pela retirada dos resíduos da rua, conforme contrato de prestação de serviço.

#### Mão de obra direta

a) Salário mensal: conforme por Lei. O valor base a ser utilizado é o mesmo para o motorista do veículo coletor. O valor unitário refere-se ao custo da hora do funcionário;

b) Hora extra: o valor unitário da hora extra refere-se aos critérios que constam no artigo 7 da Constituição Federal (BRASIL, 1988) e no artigo 59 da CLT - Consolidação das Leis do Trabalho – (BRASIL, 1943). Nesses artigos consta que a remuneração do serviço extraordinário será superior, em 50%(cinquenta por cento) à do normal;

c) Adicional de insalubridade: refere-se aos critérios que constam nos artigos 189 e 193 da CLT - Consolidação das Leis do Trabalho – (BRASIL, 1943), bem como na NR 15 (BRASIL, 1978);

d) Encargos Sociais: refere-se a 46,39% do valor do salário mensal. Segundo consta no site da Caixa Econômica Federal ([http://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-encargos-sociais-memorias-de-calculo/ENCARGOS\\_SOCIAIS\\_MEMORIA\\_DE\\_CALCULO.pdf](http://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-encargos-sociais-memorias-de-calculo/ENCARGOS_SOCIAIS_MEMORIA_DE_CALCULO.pdf)), a composição dos encargos é: i) repouso semanal remunerado; ii) feriados; iii) auxílio enfermidade; iv) 13º salário; v) licença paternidade; vi) faltas justificadas; vii) dias de chuva; viii) auxílio acidente de trabalho; ix) férias gozadas e; x) salário maternidade;

e) 13º e Férias: refere-se ao somatório do salário mensal (Salário mais 1/3 do salário), do adicional de insalubridade e dos encargos sociais que se refere aos 46,39% salário + insalubridade. O valor deve ser multiplicado por 02, pois se consideram férias e o décimo terceiro salário;

f) Vale transporte: número de passagens diárias considerando-se 26(vinte e seis) dias úteis e valor referência do vale transporte de Maceió;

g) Custo mensal por coletor: refere-se ao somatório do salário normal, horas extras, adicional de insalubridade, vale transporte, encargos sociais e 1/12 do valor de férias e 13º salário.

Motorista: responsável por conduzir o veículo de coleta de resíduos conforme o roteiro pré-estabelecido.

#### Motorista

a) Salário mensal: conforme definido nas convenções coletivas de piso salarial;

b) Hora extra: o valor unitário da hora extra refere-se aos critérios que constam no artigo 7 da Constituição Federal (BRASIL, 1988) e no artigo 59 da CLT - Consolidação das Leis do Trabalho – (BRASIL, 1943).

Nesses artigos consta que a remuneração do serviço extraordinário é superior a norma em 50%;

c) Adicional de insalubridade: refere-se aos critérios que constam nos artigos 189 e 193 da CLT - Consolidação das Leis do Trabalho – (BRASIL, 1943), bem como na NR 15 (BRASIL, 1978);

d) Encargos Sociais: refere-se a 46,39% do valor do salário mensal. Segundo consta no site da Caixa Econômica Federal ([http://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-encargos-sociais-memorias-de-calculo/ENCARGOS\\_SOCIAIS\\_MEMORIA\\_DE\\_CALCULO.pdf](http://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-encargos-sociais-memorias-de-calculo/ENCARGOS_SOCIAIS_MEMORIA_DE_CALCULO.pdf)), a composição dos encargos é: i) repouso semanal remunerado; ii) feriados; iii) auxílio enfermidade; iv) 13º salário; v) licença paternidade; vi) faltas justificadas; vii) dias de chuva; viii) auxílio acidente de trabalho; ix) férias gozadas e; x) salário maternidade;

e) 13º e Férias: refere-se ao somatório do salário mensal (Salário mais 1/3 do salário), do adicional de insalubridade e dos encargos sociais que se refere aos 46,39% salário + insalubridade. O valor deve ser multiplicado por 02, pois se consideram férias e o décimo terceiro salário;

f) Vale transporte: número de passagens diárias considerando-se 26(vinte e seis) dias úteis e valor referência do vale transporte de Maceió;

g) Custo mensal por motorista: refere-se ao somatório do salário normal, horas extras, adicional de insalubridade, vale transporte, encargos sociais e 1/12 do valor de férias e 13º salário.

Mão de obra indireta: refere-se aos custos com encarregado pela supervisão da coleta convencional de resíduos e com o técnico de segurança. Encarregado: responsável pela verificação das condições e eficiência do trabalho.

#### Encarregado

a) Salário mensal: conforme definido nas convenções coletivas de piso salarial;

b) Adicional de insalubridade: refere-se aos critérios que constam nos artigos 189 e 193 da CLT - Consolidação das Leis do Trabalho – (BRASIL, 1943), bem como na NR 15 (BRASIL, 1978);

c) Encargos Sociais: refere-se a 46,39% do valor do salário mensal. Segundo consta no site da Caixa Econômica Federal ([http://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-encargos-sociais-memorias-de-calculo/ENCARGOS\\_SOCIAIS\\_MEMORIA\\_DE\\_CALCULO.pdf](http://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-encargos-sociais-memorias-de-calculo/ENCARGOS_SOCIAIS_MEMORIA_DE_CALCULO.pdf)), a composição dos encargos é: i) repouso semanal remunerado; ii) feriados; iii) auxílio enfermidade; iv) 13º salário; v) licença paternidade; vi) faltas justificadas; vii) dias de chuva; viii) auxílio acidente de trabalho; ix) férias gozadas e; x) salário maternidade;

d) 13º e Férias: refere-se ao somatório do salário mensal (Salário mais 1/3 do salário), do adicional de insalubridade e dos encargos sociais que se refere aos 46,39% salário + insalubridade. O valor deve ser multiplicado por 02, pois se consideram férias e o décimo terceiro salário;

e) Vale transporte: número de passagens diárias considerando-se 26(vinte e seis) dias úteis e valor referência do vale transporte de Maceió;

f) Custo mensal do encarregado: refere-se ao somatório do salário normal, adicional de insalubridade, vale transporte, encargos sociais e 1/12 do valor de férias e 13º salário.

#### Técnico de Segurança do Trabalho

a) Salário mensal: conforme definido nas convenções coletivas de piso salarial;

b) Salário proporcional: considerar a jornada de trabalho necessária ao acompanhamento dos funcionários;

c) Encargos Sociais: refere-se a 46,39% do valor do salário mensal. Segundo consta no site da Caixa Econômica Federal ([http://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-encargos-sociais-memorias-de-calculo/ENCARGOS\\_SOCIAIS\\_MEMORIA\\_DE\\_CALCULO.pdf](http://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-encargos-sociais-memorias-de-calculo/ENCARGOS_SOCIAIS_MEMORIA_DE_CALCULO.pdf)), a composição dos encargos é: i) repouso semanal remunerado; ii) feriados; iii) auxílio enfermidade; iv) 13º salário; v) licença paternidade; vi) faltas justificadas; vii) dias de chuva; viii) auxílio acidente de trabalho; ix) férias gozadas e; x) salário maternidade;

d) Total mensal do técnico de segurança do trabalho: somatório do salário proporcional e encargos sociais.

#### Equipamentos de proteção individual (EPI's)

Os custos com EPI's referem-se ao quantitativo de efetivo conforme previsto em contrato. São itens a serem considerados:

a) Camisetas: quantitativo de camisetas por funcionário por ano;

b) Calças: quantitativo de calças por funcionário por ano;

c) Jaquetas: quantitativo de calças por funcionário por ano;

d) Bonés: quantitativo de bonés por funcionário por ano;

e) Tênis: quantitativo de tênis por funcionário por ano;

f) Meias: quantitativo de meias por funcionário por ano;

g) Luvas: quantitativo de luvas por funcionário por ano;

h) Capa de chuva: quantitativo de capas-de-chuva por funcionário por ano;

i) Colete refletivo: quantitativo de colete refletivo por funcionário por ano.

#### Cálculo de depreciação da carreta

Neste item foi incluída a despesa com caminhão carreta. Veículo carreta: responsável pelo transporte até o destino final.

#### Caminhão carreta

a) Custo de aquisição da carreta: refere-se ao valor atual de mercado;



b) Depreciação da carreta: segundo consta no site da Receita Federal (<http://www.receita.fazenda.gov.br/PessoaJuridica/DIPJ/2003/PergResp2003/pr460a473.htm>) e a IN SRF n. 72 (BRASIL, 1984), a taxa de depreciação anual de veículo de carga é de 20%(vinte por cento) ao ano;

c) Depreciação mensal da carreta: refere-se valor da depreciação da carreta dividido no período de 60(sessenta) meses (período de depreciação).

#### Impostos e Seguros

a) Licenciamento da carreta: taxa conforme informado pelo **DETRAN/AL**;

b) Seguro contra terceiros da carreta;

c) Impostos e seguros: somatório de todos os impostos e seguros divididos pelo período de 12(doze) meses para despesa anual.

#### Mão de obra

Compreende a equipe necessária para fazer a coleta convencional de resíduos. Mão de obra direta: refere-se aos custos de trabalho do motorista.

Motorista do caminhão carreta: responsável por conduzir o veículo até o destino final dos resíduos sólidos.

a) Salário mensal: conforme por Lei. O valor base a ser utilizado é o mesmo para o motorista do veículo coletor;

b) Adicional de insalubridade: refere-se aos critérios que constam nos artigos 189 e 193 da CLT - Consolidação das Leis do Trabalho – (BRASIL, 1943), bem como na NR 15 (BRASIL, 1978);

c) Encargos Sociais: refere-se a 46,39% do valor do salário mensal. Segundo consta no site da Caixa Econômica Federal ([http://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-encargos-sociais-memorias-de-calculo/ENCARGOS\\_SOCIAIS\\_MEMORIA\\_DE\\_CALCULO.pdf](http://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-encargos-sociais-memorias-de-calculo/ENCARGOS_SOCIAIS_MEMORIA_DE_CALCULO.pdf)), a composição dos encargos é: i) repouso semanal remunerado; ii) feriados; iii) auxílio enfermidade; iv) 13º salário; v) licença paternidade; vi) faltas justificadas; vii) dias de chuva; viii) auxílio acidente de trabalho; ix) férias gozadas e; x) salário maternidade;

d) 13º e Férias: refere-se ao somatório do salário mensal (Salário mais 1/3 do salário), do adicional de insalubridade e dos encargos sociais que se refere aos 46,39% do salário + insalubridade. O valor é multiplicado por 02, pois se consideram férias e o décimo terceiro salário;

e) Vale transporte: número de passagens diárias considerando-se 26 dias úteis e valor referência do vale transporte de Maceió;

f) Custo mensal do encarregado: refere-se ao somatório do salário normal, adicional de insalubridade, vale transporte, encargos sociais e 1/2 do valor de férias e 13º salário;

g) Total mensal do motorista: refere-se às despesas com a mão de obra do motorista em um mês, calculada a partir dos itens apresentados anteriormente.

#### 2.16.1.2 Determinação de Custos Variáveis

##### Materiais de consumo

Referem-se aos materiais necessários para o funcionamento da frota de caminhões coletores.

a) Valor do óleo diesel;

b) Despesa mensal com óleo diesel: compreende o custo do óleo diesel multiplicado pelo km rodado mensal e considerando a autonomia do veículo coletor;

c) Valor do óleo de motor;

d) Despesa mensal com óleo de motor: refere-se ao custo do óleo de motor para percorrer todos os roteiros em 01 mês. Considera-se o consumo de 01L de óleo para cada 1.000km rodado;

e) Valor do óleo de transmissão;

f) Despesa mensal com óleo de transmissão: refere-se ao custo do óleo de transmissão utilizado para percorrer todos os roteiros em 01(um) mês. Considera-se o consumo de 01L de óleo para cada 1.000km rodado;

g) Valor do óleo hidráulico;

h) Despesa mensal com óleo hidráulico: refere-se ao custo do óleo hidráulico utilizado para percorrer todos os roteiros em 01(um) mês. Considera-se o consumo de 01L de óleo para cada 1.000km rodado;

i) Valor da graxa;

j) Despesa mensal com graxa: con... rter todos os roteiros em 01(um) mês. Considera-se o consumo de 01Kg de graxa para cada 1.000km rodado.

#### Conjunto de rodagem

Conjunto de Rodagem da Carreta: refere-se ao valor do jogo de pneus utilizados na frota de caminhões carreta.

a) Custo do jogo de pneus;

b) Custo do jogo de câmaras;

c) Custo do jogo de protetor de pneu;

d) Custo do jogo por km rodado: refere-se ao somatório do valor do jogo de pneus, do jogo de câmara e do protetor de pneus dividido pela vida útil do pneu, 30.000 km em média;

e) Quilometragem mensal da coleta convencional: refere-se ao custo do jogo de rodagem considerando a quilometragem mensal percorrida.

#### Manutenção

Custo mensal relativo ao conjunto de rodagem

a) Custo de aquisição dos chassis;

b) Custo estimado de manutenção: de acordo com Fonseca e Gonzaga (2006), o custo de manutenção é de 65%(sessenta e cinco por cento) do veículo novo durante sua vida útil;

#### Cálculo do BDI

BDI: compreendido como Bonificações e Despesas Indiretas, representa a composição de benefícios e despesas indiretas. Pode ser determinado a partir da seguinte formulação, disponibilizada pelo Tribunal de Contas da União (TCU).

$$BDI = \left( \frac{(1 + DA) \times (1 - DF) \times (1 + R) \times (1 - L)}{(1 - I)} \right) - 1$$

Onde:

DA trata das despesas administrativas (%);

DF trata das despesas financeiras (%);

R trata dos seguros/riscos/garantias (%);

L trata do lucro bruto (%);

I trata dos tributos s/ faturamento, compreendendo o somatório entre os componentes ISS, PIS e COFINS (%).

É recomendada a utilização dos seguintes valores utilizados na composição do BDI são listados a seguir:

Despesas administrativas de 8,00%. Observado como o valor médio dentro do intervalo admissível abordado pelo TCU; (STF, 2007);

Despesas financeiras de 1,00%. Observado como o valor médio dentro do intervalo admissível abordado pelo TCU; (STF, 2007);

Seguros/riscos/garantias de 0,25%; (STF, 2007);

Lucro bruto de 10,00%; (STF, 2007);

ISS de 5,00%; (MACEIÓ, 2003);

PIS/COFINS de 3,65%. (MDIC, 2013).

Custos Finais: refere-se à determinação do custo de coleta por tonelada de resíduo sólido.

a) Despesa total bruta mensal: refere-se ao somatório da despesa total bruta e o BDI;

b) Massa de resíduos coletada: refere-se à média da massa de resíduos recicláveis, estimada a partir da massa total coletada e da porcentagem de materiais recicláveis obtida na caracterização;

c) Custo mensal com coleta seletiva por tonelada: refere-se à despesa total bruta mensal dividida pela estimativa da massa de resíduos recicláveis coletada.



durante oito encontros de formação nos primeiros anos de dois dias, com 16 horas de aula, e no quarto ano estavam no terceiro ano os encontros eram de 8 horas de aula, e no quarto ano de 4 horas/aula (MILLER *et al.*, 2014).

Realizados desde 2002, o Congresso Estadual de Educação Ambiental e a Mostra e Amostra de Educação Ambiental objetivam socializar as ações e projetos desenvolvidos pelas escolas dos 39(trinta e nove) municípios envolvidos no PEALV. Salienta-se que, até o presente momento, foram realizados oito Congressos Estaduais, além dos Encontros Regionais de Educação Ambiental. Estes últimos objetivam debater questões regionais e locais, disseminar informações tendo como foco a inter-relação dos dois grandes biomas de Alagoas, a Mata Atlântica e a Caatinga, propiciando às escolas socializar os Projetos de Intervenção e Integração com a Comunidade (PIIC). Estes projetos eram formulados em cinco etapas (MILLER *et al.*, 2014):

- constituição da Comissão de Meio Ambiente da Escola – formada por dois professores(as), dois alunos(as) e dois representantes da comunidade;
- definição coletiva da problemática socioambiental a ser tratada pelo PIIC na escola;
- elaboração do projeto de Educação Ambiental com cronograma de atividades e acompanhamento;
- eleição de uma comissão avaliadora do município para acompanhar e avaliar a pertinência e o andamento do PIIC;
- inscrição do projeto para participar da Mostra e Amostra de Trabalhos em educação ambiental realizada anualmente.

É visível a contribuição do PEALV na melhoria da aprendizagem, contando com professores e alunos motivados nas suas obrigações. Salienta-se ainda, o vínculo entre escolas, comunidade e empresa como um crescente, estreitando-se na medida em que atinge os diversos órgãos da administração pública e a iniciativa privada.

A incorporação dos programas de educação ambiental nos Planos de Educação das escolas pode contribuir para minimizar a descontinuidade dos projetos. Assim,

recomenda-se que as ações citadas sejam mantidas a nível de planejamento, visando agregar mais escolas ao Programa e contrapor a atual realidade de menos escolas filiadas.

É fundamental ainda, manter um acompanhamento às escolas para garantir que as iniciativas de educação continuada sejam bem-sucedidas e que a prática educativa dos professores possa mudar e incorporar uma análise crítica da realidade socioambiental vivida pela comunidade escolar (MILLER *et al.*, 2014).

Como proposta para a capacitação técnica este PMGIRS aponta os seguintes Programas e Ações:

- a) Programa de capacitação técnica dos gestores públicos: busca desenvolver a qualificação da gestão pública através da capacitação da equipe técnica, abrangendo a temática de resíduos sólidos nas dimensões técnicas, legais e operacionais. Conta com ações de:
  - promover de forma permanente, a qualificação, valorização e capacitação do quadro de servidores;
  - contribuir para a capacitação gerencial do servidor e qualificação para o exercício de suas atividades;
  - buscar oportunidades de capacitação interna e externa dos gestores;
  - incentivar o servidor público nas suas iniciativas de capacitação voltadas para o desenvolvimento de competências institucionais individuais.
- b) Programa de monitoramento e fiscalização da coleta seletiva: objetiva realizar a fiscalização de contratos de serviços terceirizados relacionados aos resíduos sólidos. As equipes de trabalho devem estar devidamente capacitadas para tal. Conta com ações de:
  - implantar e regulamentar fiscalização pertinente que subsidie as atividades de fiscalização e autuação;
  - contratar, alocar ou remanejar equipe técnica para serviços de fiscalização;

#### 4. PROGRAMAS E AÇÕES

#### 3. PROGRAMAS E AÇÕES

Os programas e ações previstos encontram-se descritos neste capítulo.

##### 3.1 Programas e ações de capacitação técnica

De acordo com as informações apresentadas no documento Diagnóstico do Plano Municipal de Saneamento Básico, as iniciativas de Educação Continuada são latentes no que tange a Educação Ambiental no município de Maceió. Instituído por mais de 13 anos, o Programa de Educação Ambiental: Lagoa Viva (PEALV) hoje engloba as seguintes municipalidades: Arapiraca, Branquinha, Barra de São Miguel, Barra de Santo Antônio, Capela, Cajueiro, Chã Preta, Coqueiro Seco, Coruripe, Craibas, Feliz Deserto, Ibateguara, Japaratinga, Jequiá da Praia, Junqueiro, Maravilha, Mar Vermelho, Marechal Deodoro, Messias, Major Izidoro, Murici, Olivença, Paripueira, Paulo Jacinto, Penedo, Piaçabuçu, Pilar, Rio Largo, Roteiro, Santana do Ipanema, Santana do Mundaú, Santa Luzia do Norte, São José da Laje, São Miguel dos Campos, Satuba, Teotônio Vilela, União dos Palmares e Viçosa (ILV, 2012/2013).

Além das ações de promoção de educação ambiental, o Programa também atua em comunidades rurais próximas ao etenoduto da Braskem, sendo realizadas atividades de treinamento e orientações de prevenção de acidentes nas tubulações de eteno, ações emergenciais em casos de acidentes, além de palestras e oficinas sobre preservação ambiental. Nas citadas comunidades são formados Núcleos de Defesa Comunitária – NUDECs.

Este Programa realiza atividades como cursos de hidropônica, compostagem caseira, artesanato em filé, corte e costura, cursos de inglês em comunidades turísticas, formação de guias mirins, apoio a grupos folclóricos, grupos de música, gincanas (Ecovela), participação em congresso e encontros nacionais e internacionais (MILLER *et al.*, 2014). O Programa Parâmetros em Ação – Meio Ambiente na Escola (PAMA) incluiu a incorporação de propostas pedagógicas deste programa que se baseavam na construção de competências, como: a leitura, escrita, administração da própria formação, o trabalho compartilhado e a reflexão sobre a prática. Eram atendidos os professores das redes municipal e estadual de ensino





- o realizar fiscalização das empresas terceirizadas e/ou cooperativa/associação de catadores e centrais de triagem periodicamente;
- o fiscalizar a disposição de materiais recicláveis por parte de empresas privadas;
- o fiscalizar ações de catação não autorizada e disposição irregular de resíduos.

### 3.2 Programas e ações de educação ambiental para redução da geração de resíduos

A Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999) define como educação ambiental:

*"entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade."*

Considerando que a educação é ferramenta imprescindível para que ocorra a mudança de comportamento da população perante a questão resíduos sólidos, neste documento é indicada a realização do Programa Municipal de Formação Continuada em Educação Ambiental.

Segundo Campos (2001) sem a participação consciente de cada indivíduo não é possível a mudança de comportamento, nem promover a redução da quantidade de resíduos gerados, sendo assim o esclarecimento dos cidadãos pode torná-los aliados no processo de transformação das cidades em cenários sustentáveis. O autor continua afirmando que é necessário construir um conhecimento abrangente da realidade local, de cada grupo social e dos fatores que interferem no contexto urbano.

Portanto, o estabelecimento de um programa constituído por subprogramas busca sanar as lacunas relacionadas às carências de informações da população a respeito do manejo, bem como a ausência de ações preventivas e de conscientização sobre o manejo de resíduos sólidos.

Os subprogramas indicados referem-se a:

- formação de multiplicadores ambientais em educação formal e não-formal: visando capacitar agentes que podem contribuir para a formação de professores de ensino fundamental, médio e superior em instituições de ensino públicas e privadas. O programa também prevê uma aproximação com associações de bairros, entre outras organizações civis que podem atuar na divulgação das informações;
- sensibilização da sociedade civil: através da criação de instrumentos de divulgação sobre o correto manejo de resíduos e esclarecimentos sobre a importância da conduta individual para a melhoria das condições ambientais da cidade. Burgos e Rosa (1994), comentando sobre a importância da participação da população para a solução dos problemas relacionados aos resíduos, afirmam que:

*"o verdadeiro poder está em cada um, na sociedade organizada. Nos sistemas de limpeza urbana, a participação de usuários e operadores apresenta-se como de fundamental importância. A cidade ficará limpa, se a população estiver efetivamente junto com a administração municipal nesta tarefa. Sem esse apoio, mesmo que a Prefeitura dobre o número de equipamentos e garis, o problema não será (totalmente) resolvido. Inicialmente, esse apoio se define em dois comportamentos simples: não colocar lixo na rua e deixar o lixo doméstico devidamente ensacado no dia e hora da passagem dos caminhões coletores."*

Diversas podem ser as ações de educação ambiental em resíduos sólidos. De acordo com o IPEA (2012) são quatro os tipos de ações, sendo elas:

- Tipo 1 – informações objetivas: são informações orientadoras para a participação da população ou de determinada comunidade em programas ou ações ligadas ao tema resíduos sólidos. São informações relacionadas à coleta seletiva, em especial estimulando a população a participar nesta nova modalidade de coleta. Envolve também campanhas relacionadas à limpeza de ruas, praias, serviços de coleta de resíduos ou de limpeza pública municipais já tradicionais, entre outras. Alguns autores mostram a importância e a necessidade de um trabalho cuidadoso envolvendo este tipo de informação;
- Tipo 2 – sensibilização/mobilização da comunidade diretamente envolvida: um segundo tipo de informação, ainda ligado a esta participação adequada da população no sistema de limpeza pública. Percebe-se que os projetos que mais conseguiram apoio da população e continuidade foram fundamentados em

princípios e metodologias de conteúdos e os princípios ligados ao consumo responsável, consciente e sustentável, bem como a minimização de resíduos, devem estar presentes e explicitados de forma simples e coerente, de modo a serem compreendidos pelos vários públicos atingidos;

- Tipo 3 – informação, sensibilização ou mobilização para o tema resíduos sólidos desenvolvidos em ambiente escolar: ligado à educação formal e ao ambiente escolar. A temática é trabalhada para chamar a atenção e sensibilizar a comunidade escolar para as questões ambientais de uma forma ampla. Este tipo de trabalho pode aparecer ligado a um trabalho de coleta específico ou à implantação de determinadas propostas de destinação (estação de compostagem, produção de papel artesanal, confecção de objetos com sucatas, entre outros);
- Tipo 4 – campanhas e ações pontuais de mobilização: esta forma de ação, por ser pontual e temporária, pode não estar em consonância com a definição de educação ambiental. Mas é muitas vezes utilizada em projetos governamentais e não governamentais e pode, quando junto a ações continuadas aliada a outros métodos de sensibilização e mobilização social, disseminar ideias e informações para um público amplo com maior rapidez e abrangência.

Independentemente do tipo de ação, estas devem abranger também disseminação do conceito da ordem de prioridade para a gestão dos resíduos. Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), esta ordem de prioridades deixa de ser voluntária e passa a ser obrigatória, conforme esquema mostrado na Figura 13.

Alguns exemplos de educação ambiental que podem ser realizadas para a sensibilização quanto ao correto manejo de resíduos sólidos são: construção de jogos com materiais recicláveis, apresentação de peças de teatro, oficinas, "ônibus-escola". No manual publicado pelo Ministério do Meio Ambiente (2016), intitulado como "Práticas de referência de educação ambiental e comunicação social em resíduos sólidos" são descritas práticas que podem ser adotadas em educação ambiental.

Entre as práticas descritas, merece destaque a "Catavida – Programa de Gestão Social de Resíduos Sólidos", a qual é um programa que atua na perspectiva de realizar processos educativos e operacionais relacionados à coleta seletiva solidária em Novo Hamburgo/RS. O programa objetiva inclusão social e geração de renda de catadores. Entre as estratégias de educação ambiental destacam-se: teatro, coral de catadores, rotas monitoradas, palestras e oficinas.



Figura 13. Escala de prioridade na gestão de resíduos sólidos. Fonte: Portal Resíduos Sólidos (2015).

Outra experiência que merece destaque são os ônibus-escola ou eco-ônibus, que são veículos adaptados que remetem a sala de aulas interativas. A Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina (REVISTA PORTAL VISÃO, 2015) possui um desses veículos que percorre os municípios visitando instituições de ensino da rede municipal e estadual. Após as atividades, os alunos recebem material didático, como as cartilhas educativas que contem 22 temas ambientais. O projeto foi implantado em Santa Catarina em 2005.

### 3.3 Programas e ações de grupos interessados

A Lei nº 12.305/2010 indica a necessidade de inclusão produtiva dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, com priorização e participação de cooperativas e outras formas de associação desses catadores. O Decreto nº. 7.404/2010 definiu que os sistemas de coleta seletiva e logística reversa devem priorizar a participação dos catadores de materiais recicláveis, assim como os planos municipais devem definir programas e ações de inclusão desses agentes no processo.

Segundo “*Guia para Elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos*” (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2011), a contratação de cooperativas ou associações de catadores não requer licitação, sendo prevalecido o estímulo ao fortalecimento institucional das cooperativas, pesquisa voltada para integração nas ações de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e melhoria das condições de trabalho.

A priorização do acesso a recursos federais é determinada com base nos municípios que tenham a coleta seletiva implantada com participação de cooperativas de catadores ou outras formas de organização. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) apresenta claro incentivo à formação de associações intermunicipais na gestão de resíduos sólidos, com compartilhamento das tarefas de planejar, regular, fiscalizar e prestar serviços com tecnologias compatíveis à realidade regional (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2011). É dada priorização no acesso aos recursos da União:

*“Aos Estados que instituírem microrregiões, para integrar a organização, o planejamento e a execução das ações a cargo de municípios limítrofes na gestão de resíduos sólidos;*

*Ao Distrito Federal e aos Municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos estaduais;*

*E aos Consórcios Públicos, constituídos na forma da Lei nº 11.107, de 2005, para realização de objetivos de interesse comum.”*

De acordo com o Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE, 2011), cerca de 90%(noventa por cento) de todo material reciclado no Brasil é recuperado dos resíduos coletados pelos catadores. Com vias a melhorar a qualidade de vida desse segmento social e auxiliar na geração de renda, foi instituído o conceito de coleta seletiva solidária. De acordo com Ministério do Meio Ambiente (2014), a coleta seletiva solidária:“é a coleta dos resíduos recicláveis descartados, separados na fonte geradora, para destinação às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis”.

Algumas iniciativas que podem ser realizadas:

- inclusão de catadores, cooperativas, associações e lideranças com vias à obtenção de opiniões por canais de comunicação;
- criação de canal de comunicação do Município com a área de inclusão social do BNDES;
- reuniões e encontros com catadores para discussão de melhorias nas Centrais de Triagem, manutenção dos equipamentos, caminhões e aquisição de novos itens;
- capacitação dos catadores para autogestão nas cooperativas, com gestão financeira e contábil, segurança do trabalho e patrimonial, saúde ocupacional e ambiental, mercado de materiais recicláveis e redes de comercialização.

Vale ressaltar que o Programa Municipal da Melhoria na Gestão e Operação dos Sistemas de Saneamento tem como foco que as cooperativas de catadores exercem uma função de extrema relevância. Ainda, pode-se indicar outras ações envolvendo a participação de grupos interessados:

- novas parcerias e ampliação das existentes com os grupos interessados para melhoria das ações de manejo;
- reuniões externas com outros grupos municipais, como o do Projeto de Educação Ambiental Lagoa Viva (PEALV) e comunidades, visando a discussão de projetos de Educação Ambiental;
- busca de parcerias com entidades visando ações de redução da geração de resíduos sólidos. Citam-se Câmara dos Dirigentes Lojistas, Câmara da Indústria e Comércio, SESC, ONGs e outras entidades representativas.

## 4. PLANO DE CONTINGÊNCIA E MONITORAMENTO

### 4. PLANO DE CONTINGÊNCIA E MONITORAMENTO

Neste capítulo encontram-se as medidas previstas no plano de contingência e monitoramento do Plano.

#### 4.1 Ações corretivas para situações de emergência

Uma situação de emergência pode ser conceituada como uma situação de risco que se concretizou e que precisa de averiguação para o estabelecimento de medidas de mitigação e prevenção (FINOTTI *et al.*, 2009).

Neste documento, constam possíveis situações de emergência relacionadas ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Sendo assim, a indicação de ações busca estabelecer medidas de mitigação e prevenção que podem ser tomadas pela superintendência responsável pela operação do sistema.

A prevenção de falhas no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deve ser realizada através de controle e de monitoramento dos serviços, equipamentos e infraestrutura. Desta forma, é possível minimizar possíveis situações de emergência relacionadas aos serviços.

Mesmo com a adoção de ações preventivas, o sistema está sujeito a possíveis emergências imprevistas.

No Quadro 20 são apresentadas possíveis situações de emergência, baseadas nas informações que constam no “Diagnóstico”, suas possíveis causas e ações que podem ser tomadas para evitar a interrupção completa dos serviços.



Quadro 20. Ações de contingência para emergências no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

| Unidade do Sistema | Falha  | Causas   | Consequências   | Ações para diminuir os riscos da falha  | Ações de emergência   |
|--------------------|--|--|---|---|---|
| Coleta             | Problemas operacionais na coleta convencional e/ou seletiva                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>derramamento de líquido percolado nas vias públicas;</li> <li>interferência dos catadores autônomos na coleta (retirada de material potencialmente reciclável)</li> <li>Depredação de PEVs</li> <li>Quebra de caminhões da coleta seletiva</li> <li>Greve da empresa prestadora de serviços</li> <li>Apreensão de caminhões pela SMTT/DETRAN</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>contaminação do solo;</li> <li>aumento do risco de proliferação de vetores;</li> <li>contaminação de águas superficiais e pluviais;</li> <li>emanação de odores;</li> <li>redução da confiança do cidadão no serviço de coleta;</li> <li>risco de ferimento aos catadores;</li> <li>aumento do tráfego</li> <li>acúmulo de resíduos recicláveis nas residências</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>manutenção preventiva de caminhões de transporte</li> <li>fiscalização da adoção de procedimentos adequados</li> <li>verificação da possibilidade de atender a coleta após correções a serem implementadas</li> <li>melhoria na pavimentação do acesso à área de destinação final</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>disponibilizar caminhões para transporte de resíduos, sob responsabilidade da empresa contratada</li> <li>sensibilizar a população quanto a importância de zelar pela limpeza da cidade</li> <li>comunicar os problemas com caminhões de coleta ao departamento de trânsito responsável</li> <li>acionar a equipe emergencial para avaliação da possibilidade de liberação do acesso</li> <li>Providenciar ações de melhoria nas vias de acesso ao CTR, sobretudo no período de chuvas</li> </ul>  |
|                    | Paralisação no serviço de limpeza de encostas  | <ul style="list-style-type: none"> <li>greve da empresa prestadora de serviços</li> <li>obstrução devido a inundações, deslizamentos, alagamentos, queda de árvores, entre outros</li> <li>ação judicial que impeça a coleta</li> <li>acidentes com pessoal na atividade de rapel</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>acúmulo de resíduos nas encostas</li> <li>arraste dos resíduos para o sistema de drenagem</li> <li>contaminação de águas superficiais e pluviais</li> <li>possibilidade de proliferação de vetores</li> <li>resíduos ao alcance de animais</li> <li>emanação de odores</li> <li>paralisação dos serviços em virtude das condições de segurança de trabalho</li> <li>escorregamento de encostas pelo acúmulo de resíduos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>relatório descrevendo as origens das causas da paralisação</li> <li>verificação da possibilidade de retomada do serviço após correções a serem implementadas</li> <li>fiscalização da adoção de procedimentos adequados em especial os relacionados às questões de segurança</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>contratar, em caráter emergencial, de empresa prestadora do serviço</li> <li>sensibilizar a população quanto a importância de zelar pela limpeza da cidade</li> </ul>  |
|                    | Paralisação dos serviços de coleta domiciliar pelas empresas responsáveis pelo serviço | <ul style="list-style-type: none"> <li>greve da empresa prestadora de serviços</li> <li>defeitos mecânicos nos caminhões de transporte de resíduos</li> <li>acidentes de trânsito envolvendo os caminhões</li> <li>problemas operacionais no tratamento, destinação e disposição final de resíduos</li> <li>obstrução do sistema viário, em consequência de inundações, deslizamentos, alagamentos, queda de árvores, entre outros</li> <li>ação judicial que impeça a coleta</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>acúmulo de resíduos nas vias públicas</li> <li>arraste dos resíduos para o sistema de drenagem</li> <li>contaminação de águas superficiais e pluviais</li> <li>possibilidade de proliferação de vetores</li> <li>resíduos ao alcance de animais</li> <li>aumento do tráfego</li> <li>emanação de odores</li> <li>redução da confiança do cidadão no serviço de coleta</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>manutenção preventiva de caminhões de transporte</li> <li>fiscalização da adoção de procedimentos adequados para tratamento, destinação e disposição final de resíduos</li> <li>plano de rota alternativa, no caso de obstrução viária</li> <li>relatório pós-evento do operador do sistema de coleta informando as condições de prestação do serviço</li> <li>verificação da possibilidade de atender a coleta após correções a serem implementadas</li> <li>melhoria na pavimentação do acesso à área de destinação final</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>contratar, em caráter emergencial, de empresa prestadora do serviço</li> <li>disponibilizar caminhões para transporte de resíduos</li> <li>comunicar do problema à população</li> <li>sensibilizar a população quanto a importância de zelar pela limpeza da cidade</li> <li>comunicar os problemas com caminhões de coleta ao departamento de trânsito responsável</li> <li>acionar a equipe emergencial, a Defesa Civil e o Corpo de Bombeiros para avaliação da possibilidade de liberação do acesso</li> <li>providenciar ações de melhoria nas vias de acesso ao CTR, sobretudo no período de chuvas</li> </ul> |



| Unidade do Sistema                        | Falha   | Causas  | Consequências   | Ações para diminuir os riscos da falha  | Ações de emergência  |
|---|---|---|---|---|--|
| Coleta e Triagem de Materiais Recicláveis | Paralisação dos serviços prestados pelas cooperativas de recicladores (coleta e triagem de materiais recicláveis) | <ul style="list-style-type: none"> <li>problemas operacionais na central de triagem</li> <li>desvalorização no preço de comercialização do material reciclável</li> <li>incêndio (sabotagem ou acidente)</li> <li>defeitos mecânicos na infraestrutura nas centrais de triagem</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>impossibilidade de venda do material reciclável</li> <li>necessidade de coleta e envio para aterro sanitário ou doação para outras cooperativas</li> <li>danos ao meio ambiente e riscos aos funcionários e para população vizinha</li> <li>redução de doadores de recicláveis</li> <li>perda de receita da cooperativa e redução da renda dos catadores</li> <li>redução da confiança do cidadão no serviço de coleta seletiva</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>estimular o trabalho na forma de rede de cooperativas</li> <li>revisão do sistema de segurança patrimonial e de controle de pragas e vetores</li> <li>manutenção preventiva de equipamentos</li> <li>utilização de equipamentos de proteção individual (EPI's) e equipamentos de proteção coletiva (EPC's)</li> <li>procurar alternativas para agregar valor ao material reciclável</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>contratar de prestadores do serviço de triagem em especial outras cooperativas de recicladores</li> <li>comunicação do problema à população</li> <li>substituir ou reparar os equipamentos com problemas</li> <li>possuir Plano de Prevenção Contra Incêndio</li> <li>acionar os bombeiros assim que for possível</li> <li>armazenar os resíduos até normalização</li> <li>realizar controle e pragas e insetos periodicamente</li> <li>providenciar atender demandas ambientais</li> </ul> |

| Unidade do Sistema | Falha  | Causas  | Consequências  | Ações para diminuir os riscos da falha   | Ações de emergência  |
|--------------------|--|---|--|--|--|
| Disposição final   | Paralisação dos serviços de disposição final | <ul style="list-style-type: none"> <li>greve da empresa prestadora de serviços</li> <li>problemas operacionais no aterro sanitário</li> <li>condições climáticas desfavoráveis</li> <li>obstrução do sistema viário</li> <li>interdição por agentes fiscalizadores</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>atrasos na coleta;</li> <li>aumento do tráfego;</li> <li>acúmulo de resíduos nas vias;</li> <li>transtornos na CTR/MA;</li> <li>aumento de custos para a disposição final.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>manutenção preventiva de equipamentos</li> <li>realização de relatório mensal do operador do sistema</li> <li>fiscalização da adoção dos procedimentos estabelecidos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>contratar emergencialmente empresa prestadora de serviço para redirecionamento para outro local de disposição final</li> <li>negociar com a empresa</li> <li>indicar ações técnicas para a solução de problemas ambientais</li> <li>comunicar ao órgão ambiental e outros órgãos pertinentes, no caso de problemas operacionais</li> <li>atender o plano de emergência específico do serviço de disposição final</li> <li>atender as solicitações do agente fiscalizador</li> <li>comunicar o problema à população</li> </ul> |

| Unidade do Sistema                               | Falha   | Causas   | Consequências  | Ações para diminuir os riscos da falha   | Ações de emergência  |
|--|---|--|--|--|--|
| Disposição final/tratamento de líquido percolado | Problemas na operação do sistema de tratamento de líquido percolado | <ul style="list-style-type: none"> <li>problemas técnicos na operação do sistema de tratamento de líquido percolado</li> <li>impedimento do emissário submarino em receber líquido percolado por quebra do sistema ou qualquer outro motivo</li> <li>acidente com caminhão transportador de líquido percolado</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>incômodos visuais e de odor</li> <li>possibilidade de extravasamento do líquido percolado com contaminação de águas subterrâneas</li> <li>possibilidade de proliferação de vetores</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>manutenção preventiva de caminhões</li> <li>utilização de equipamentos de proteção individual (EPI's) e equipamentos de proteção coletiva (EPC's)</li> <li>fiscalização da adoção dos procedimentos de segurança</li> <li>realização de relatório mensal das condições do sistema de tratamento de efluentes indicando vazões de entrada e saída</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>acionar a equipe emergencial, a Defesa Civil e o Corpo de Bombeiros para avaliação da área de derramamento de líquido percolado</li> <li>comunicar a população sobre o problema</li> <li>providenciar autorizações ambientais pertinentes para envio de líquido percolado a empresas especializadas</li> <li>enviar o líquido percolado para empresas especializadas em tratamento</li> <li>construção de lagoa extra para armazenamento temporário do líquido percolado</li> <li>aumento de recirculação de chorume na massa de lixo</li> <li>acionamento de Ministério Público para intervir em conflitos institucionais</li> </ul> |





| Unidade do Sistema         | Falha   | Causas   | Consequências  | Ações para diminuir os riscos da falha   | Ações de emergência   |
|----------------------------|---|--|--|--|---|
| Serviços de limpeza urbana | Paralisação dos serviços de poda  | <ul style="list-style-type: none"> <li>greve das empresas prestadoras de serviços</li> <li>avaria mecânica dos equipamentos</li> <li>queda de árvores ou passagem ou rompendo fios de energia</li> <li>problemas operacionais no sistema de compostagem</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>acúmulo de resíduos nas vias públicas</li> <li>possibilidade de proliferação de vetores</li> <li>acidentes por quedas de árvores</li> <li>Rompimento de fios por galhos</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>manutenção preventiva de equipamentos</li> <li>fiscalização da adoção dos procedimentos estabelecidos</li> <li>realização de relatório mensal das condições de operação do sistema</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>contratar empresa especializada em caráter emergencial</li> <li>substituir os equipamentos com problemas mecânicos</li> <li>consertar os equipamentos com problemas mecânicos</li> <li>comunicar a população sobre o problema</li> <li>contratar empresa para prestação de serviço de disposição final dos resíduos</li> </ul> |
|                            | Paralisação nos serviços de limpeza de sistemas de drenagem (bocas de lobo) | <ul style="list-style-type: none"> <li>greve das empresas prestadoras de serviços</li> <li>avaria mecânica de equipamentos</li> <li>problemas operacionais no sistema de disposição final</li> <li>redução de equipe</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>acúmulo de resíduos nas bocas de lobo</li> <li>possibilidade de proliferação de vetores</li> <li>presença de resíduos para o sistema de drenagem</li> <li>contaminação de águas subterrâneas e superficiais</li> <li>incômodos visuais e de odor</li> <li>alagamentos de áreas habitadas, comércio e vias de tráfego</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>manutenção preventiva de equipamentos</li> <li>fiscalização da adoção dos procedimentos estabelecidos</li> <li>realização de relatório mensal das condições do sistema</li> <li>sensibilizar a população sobre a importância do acondicionamento correto de resíduos, bem como de não jogá-los no chão</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>contratar empresa especializada em caráter emergencial</li> <li>substituir os equipamentos com problemas mecânicos</li> <li>consertar os equipamentos com problemas mecânicos</li> <li>comunicar a população sobre o problema</li> <li>contratar empresa para prestação de serviço de disposição final dos resíduos</li> </ul> |

| Unidade do Sistema | Falha  | Causas  | Consequências  | Ações para diminuir os riscos da falha   | Ações de emergência  |
|--------------------|--|---|--|--|--|
|                    | Paralisação nos serviços de limpeza de praias e orlas marítima e lagunar | <ul style="list-style-type: none"> <li>greve das empresas prestadoras de serviços</li> <li>problemas mecânicos nos equipamentos</li> <li>problemas operacionais na disposição final dos resíduos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>acúmulo de resíduos nas vias públicas</li> <li>possibilidade de proliferação de vetores</li> <li>arraste dos resíduos para o sistema de drenagem</li> <li>contaminação de águas</li> <li>incômodos visuais e de odor, impactando no turismo</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>manutenção preventiva de equipamentos</li> <li>fiscalização da adoção dos procedimentos estabelecidos</li> <li>realização de relatório mensal das condições do sistema</li> <li>instalação de lixeiras temporárias</li> <li>realização de mutirão de limpeza</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>contratar empresa especializada em caráter emergencial</li> <li>substituir os equipamentos com problemas mecânicos</li> <li>consertar os equipamentos com problemas mecânicos</li> <li>comunicar a população sobre o problema</li> <li>contratar empresa para prestação de serviço para limpeza de praias e orlas</li> <li>sensibilizar a população sobre a importância de manter as praias, orlas marítima e lagunar limpas</li> </ul> |
|                    | Paralisação nos serviços de limpeza de mangues e ilhas                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>greve das empresas prestadoras de serviços</li> <li>problemas mecânicos nos equipamentos</li> <li>problemas operacionais na disposição final dos resíduos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>acúmulo de resíduos nas águas, praias e mangues</li> <li>possibilidade de proliferação de vetores</li> <li>contaminação de águas</li> <li>incômodos visuais e de odor, impactando no turismo</li> <li>prejuízos a atividade de pesca e afins</li> <li>impacto na fauna lagunar</li> <li>contribuição para assoreamento da laguna</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>manutenção preventiva de equipamentos</li> <li>fiscalização da adoção dos procedimentos estabelecidos</li> <li>realização de relatório mensal das condições do sistema</li> <li>realização de mutirão de limpeza</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>contratar empresa especializada em caráter emergencial</li> <li>substituir os equipamentos com problemas mecânicos</li> <li>consertar os equipamentos com problemas mecânicos</li> <li>comunicar a população sobre o problema</li> <li>contratar empresa especializada em locação de barcos</li> </ul>  |

| Unidade do Sistema | Falha                                       | Causas  | Consequências   | Ações para diminuir os riscos da falha   | Ações de emergência   |
|--------------------|---|---|---|--|---|
|                    | Paralisação dos serviços de varrição        | <ul style="list-style-type: none"> <li>greve das empresas prestadoras de serviços</li> <li>avaria mecânica dos equipamentos</li> <li>problemas operacionais no sistema de disposição final</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>acúmulo de resíduos nas vias públicas</li> <li>possibilidade de proliferação de vetores</li> <li>aumento da proliferação de mosquitos</li> <li>arraste dos resíduos para o sistema de drenagem</li> <li>contaminação de águas</li> <li>incômodos visuais, impactando no turismo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>manutenção preventiva de equipamentos</li> <li>fiscalização da adoção dos procedimentos estabelecidos</li> <li>realização de relatório mensal das condições do sistema</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>contratar empresa especializada em caráter emergencial</li> <li>substituir os equipamentos com problemas mecânicos</li> <li>consertar os equipamentos com problemas mecânicos</li> <li>comunicar a população sobre o problema</li> <li>contratar empresa para prestação de serviço de disposição final dos resíduos</li> </ul> |
|                    | Paralisação no serviço de roçadas e capinas | <ul style="list-style-type: none"> <li>greve das empresas prestadoras de serviços</li> <li>avaria mecânica dos equipamentos</li> <li>problemas operacionais no sistema de disposição final</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>acúmulo de resíduos nas vias públicas</li> <li>possibilidade de proliferação de vetores</li> <li>arraste dos resíduos para o sistema de drenagem</li> <li>contaminação de águas</li> <li>incômodos visuais, impactando no turismo</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>manutenção preventiva de equipamentos</li> <li>fiscalização da adoção dos procedimentos estabelecidos</li> <li>realização de relatório mensal das condições do sistema</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>contratar empresa especializada em caráter emergencial</li> <li>substituir os equipamentos com problemas mecânicos</li> <li>consertar os equipamentos com problemas mecânicos</li> <li>comunicar a população sobre o problema</li> <li>contratar empresa para prestação de serviço de disposição final dos resíduos</li> </ul> |



Validação:  
<https://www.maceio.al.leg.br/>

| Unidade do Sistema                     | Falha  | Causas  | Consequências  | Ações para diminuir da falha   | Ações de emergência   |
|--|--|---|--|--|---|
|  | Paralisação no serviço de limpeza de rios e canais   | <ul style="list-style-type: none"> <li>greve das empresas prestadoras de serviços</li> <li>avaria mecânica das barragens hidráulicas</li> <li>problemas operacionais no sistema de disposição final</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>acúmulo de resíduos nos rios e canais</li> <li>possibilidade de proliferação de vetores com possível impacto no aumento da incidência de doenças relacionadas ao saneamento inadequado</li> <li>presença de resíduos para o sistema de drenagem</li> <li>contaminação dos rios e canais</li> <li>incômodos visuais, impactando no turismo</li> <li>transbordamento de canais</li> <li>alagamentos de áreas habitadas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>manutenção preventiva das barragens hidráulicas, quando aplicável</li> <li>fiscalização da adoção dos procedimentos estabelecidos</li> <li>realização de relatório mensal das condições do sistema</li> <li>realização de mutirão de limpeza</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>contratar empresa especializada em caráter emergencial</li> <li>substituir os equipamentos com problemas mecânicos</li> <li>consertar os equipamentos com problemas mecânicos</li> <li>comunicar a população sobre o problema</li> <li>contratar empresa para prestação de serviço de disposição final dos resíduos</li> </ul> |
| Manejo de resíduos de serviço de saúde | Paralisação dos serviços de coleta, tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde | <ul style="list-style-type: none"> <li>greve da empresa prestadora de serviços</li> <li>avaria nos caminhões de transporte de resíduos</li> <li>problemas operacionais no sistema de tratamento</li> <li>obstrução do sistema viário</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>acúmulo de resíduos nos abrigos</li> <li>possibilidade de proliferação de vetores</li> <li>aumento dos riscos de acidentes com resíduos perfurocortantes e infectantes</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>capacitação da equipe técnica das equipes de higienizadores</li> <li>instalação de equipamentos para tratamento dos resíduos infectantes e perfurocortantes na fonte geradora</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>contratar de empresa especializada em caráter emergencial</li> <li>consertar dos equipamentos com problemas</li> <li>disponibilizar de caminhões para transporte de resíduos</li> <li>comunicar os problemas com caminhões de coleta ao departamento de trânsito responsável</li> </ul>  |

| Unidade do Sistema                     | Falha  | Causas   | Consequências  | Ações para diminuir os riscos da falha   | Ações de emergência  |
|--|--|--|--|--|--|
| Manejo de resíduos de construção civil | Paralisação da coleta e dos serviços de beneficiamento de resíduos de construção civil | <ul style="list-style-type: none"> <li>greve da empresa prestadora de serviços</li> <li>problemas operacionais nas centrais de beneficiamento</li> <li>obstrução do sistema viário</li> <li>obstrução de ecoponto por população</li> <li>falha na operação de ecoponto</li> <li>quebra de equipamento roll on roll of</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>acúmulo de resíduos nas vias públicas</li> <li>possibilidade de proliferação de vetores</li> <li>redução de beneficiamento na CTR/MA</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>manutenção preventiva de caminhões de transporte</li> <li>fiscalização da adoção de procedimentos adequados para tratamento, destinação e disposição final de resíduos</li> <li>plano de rota alternativa, no caso de obstrução viária</li> <li>relatório pós-evento do operador do sistema de coleta informando as condições de prestação do serviço</li> <li>verificação da possibilidade de atender a coleta após correções a serem implementadas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>contratar outra empresa prestadora do serviço, em caráter emergencial</li> <li>comunicar o problema aos pequenos geradores</li> <li>consertar dos equipamentos com problemas</li> </ul>   |
|  | Problemas operacionais com coleta de resíduos volumosos                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>greve da empresa prestadora de serviços</li> <li>problemas operacionais na coleta</li> <li>obstrução do sistema viário</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>acúmulo de resíduos nas vias públicas</li> <li>possibilidade de proliferação de vetores</li> <li>incômodos visuais</li> <li>aumento dos pontos de lixo da cidade</li> <li>redução da confiança do cidadão no serviço de coleta</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>manutenção preventiva de caminhões de transporte</li> <li>fiscalização da adoção de procedimentos adequados</li> <li>verificação da possibilidade de atender a coleta após correções a serem implementadas</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>disponibilizar caminhões para transporte de resíduos</li> <li>sensibilizar a população quanto a importância de zelar pela limpeza da cidade e evitar dispô-los em vias públicas</li> <li>contratar outra empresa prestadora do serviço, em caráter emergencial</li> <li>verificação da possibilidade de novo agendamento de data para realização de coleta de resíduos volumosos</li> </ul> |

| Unidade do Sistema | Falha                              | Causas   | Consequências   | Ações para diminuir os riscos da falha   | Ações de emergência   |
|--------------------|------------------------------------|--|---|--|---|
|                    | Problemas operacionais no Ecoponto | <ul style="list-style-type: none"> <li>problemas na infraestrutura operacional</li> <li>greve da empresa prestadora de serviços</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>acúmulo de resíduos</li> <li>possibilidade de proliferação de vetores</li> <li>aumento dos pontos de lixo da cidade</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>revisão do sistema de segurança patrimonial</li> <li>revisão do sistema de controle de pragas e vetores</li> <li>realização de relatório de fiscalização</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>contratar outra empresa prestadora do serviço, em caráter emergencial</li> <li>comunicar à população</li> <li>consertar dos equipamentos com problemas</li> <li>comunicar o problema aos pequenos geradores</li> </ul> |

Fonte: elaborado pelos autores



#### 4.2 Programas de monitoramento

O monitoramento é um meio de verificar a eficiência da implementação das ações indicadas no Plano. Segundo Brasil (2014), os indicadores de desempenho são instrumentos de gestão essenciais nas atividades de monitoramento e avaliação das organizações, projetos, programas e políticas, pois permitem acompanhar o alcance das metas, identificar avanços, melhorias de qualidade, correção de problemas, necessidades de mudanças, entre outros.

Os indicadores dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos devem considerar como critérios (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012):

- a) a universalidade: os serviços devem atender toda a população, sem exceção;
- b) a integralidade do atendimento: devem ser previstos programas e ações para todos os resíduos gerados;
- c) a eficiência e a sustentabilidade econômica;
- d) a articulação com as políticas de inclusão social, de desenvolvimento urbano e regional e outras de interesse relevante;
- e) a adoção de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários, a adoção de soluções graduais e progressivas e adequação à preservação da saúde pública e do meio ambiente;
- e) o grau de satisfação do usuário.

Para subsidiar a Política Municipal de Saneamento Básico e a implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico (art. 9º, VI, Lei Federal nº. 11.445), bem como do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (o qual integra o PMSB - art. 19º, XIX, §1º - Lei Federal nº. 12.305) foi criado e estruturado um Sistema de Informações que possibilita acompanhar a evolução dos serviços de Saneamento Básico através de indicadores de eficiência e abrangência dos serviços prestados. Com estes indicadores os responsáveis pelos serviços públicos de Saneamento Básico, podem identificar problemas, planejar as ações e, posteriormente, avaliá-las.

Além dos indicadores, são elementos importantes de monitoramento:

- Implantação de Ouvidoria para recebimento de reclamações, avaliações e denúncias (no caso de Maceió será a ARSMAC - Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Município de Maceió);
- Estabelecimento de rotinas para avaliação dos indicadores, tal como a produção de relatórios periódicos que incluam a análise dos registros feitos pela Ouvidoria;
- Reuniões periódicas do COMPRAM - Conselho Municipal de Proteção Ambiental.

Para a avaliação da eficiência e a eficácia da implementação dos programas, projetos e ações indicados no PMSB, é importante conceituar os seguintes termos:

- Eficiência mede até que ponto os recursos disponíveis são utilizados de modo otimizado para a produção do serviço;
- Eficácia mede até que ponto os objetivos de gestão definidos, específica e realisticamente, foram cumpridos.

##### 4.2.1 Mecanismos para o controle e a fiscalização

Desde os anos 70, os movimentos sociais que lutam pela democratização da sociedade brasileira buscam o direito de intervir nas políticas públicas através da criação de mecanismos de controle social.

O controle social é uma forma de compartilhamento de poder de decisão entre Estado e sociedade sobre as políticas públicas, além de ser um instrumento e uma expressão da democracia e da cidadania. Trata-se da capacidade que a sociedade tem de intervir na definição de prioridades e na elaboração dos planos de ação setoriais municipais, estaduais ou federais.

O controle social pode ser realizado tanto no momento da definição das políticas a serem implementadas, quanto no momento da fiscalização, do acompanhamento e da avaliação das condições de gestão, execução das ações e aplicação dos recursos financeiros destinados à implementação de uma política pública.

O direito à participação popular na formulação das políticas públicas e no controle das ações do Estado está garantido na Constituição Federal de 1988 e regulamentado em leis específicas, como a Lei Orgânica da Saúde (LOS), o Estatuto

da Criança e do Adolescente (ECA), e o Estatuto das Cidades. Essas leis preveem instâncias de consulta e deliberação cidadãs, especialmente por meio de conselhos de políticas públicas nos três níveis do Executivo (Federal, Estadual e Municipal). Além disso, o controle social pode ser exercido fora dos canais institucionais de participação, pela população em geral, acompanhando as políticas públicas em todos os níveis da federação.

No âmbito da política de saneamento básico, o Controle Social pode ser entendido como um conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico. Para tanto, o controle social dos serviços públicos de saneamento básico, previsto na Lei Federal nº 11.445/2007, e no Decreto nº 7.217/2010 que a regulamentava, poderá ser instituído mediante adoção, entre outros, dos seguintes mecanismos:

- Debates e Audiências públicas;
- Consultas públicas;
- Conferências das cidades; ou
- Participação de órgãos colegiados de caráter consultivo na formulação da política de saneamento básico, bem como no seu planejamento e avaliação.

Consolidada a etapa de planejamento do PMSB de Maceió, a sociedade deverá permanecer mobilizada por intermédio de eventos que possibilitem a participação democrática e formal de controle social.

Alguns dos mecanismos que podem ser adotados na formulação da Política de Saneamento, assim como nos processos de elaboração, avaliação ou na revisão do Plano Municipal de Saneamento, estão sintetizados na Figura 14 e descritos na sequência.

No caso de Maceió, na ocasião da revisão do PMSB, caberá ao município escolher qual ou quais mecanismos de controle social serão adotados.



Figura 14. Síntese dos Mecanismos de Controle Social. Fonte: MJ Engenharia.

#### 4.3 Audiência Pública

De modo geral, a audiência pública é um instrumento de participação popular, garantido pela Constituição Federal de 1988 e regulado por Leis Federais, constituições estaduais e leis orgânicas municipais. É um espaço onde o poder público pode expor um tema e debater com a população sobre a formulação de uma política pública, a elaboração de um projeto de lei ou a realização de empreendimentos que podem gerar impactos à cidade, à vida das pessoas e ao meio ambiente. São discutidos também, em alguns casos, os resultados de uma política pública, de leis, de empreendimentos ou de serviços já implementados ou em vigor.

É por meio da audiência pública que o responsável pela decisão tem acesso, simultaneamente e em condições de igualdade, às mais variadas opiniões sobre a matéria debatida, em contato direto com os interessados. Contudo, tais inferências não determinam a decisão, pois têm caráter consultivo apenas, mas a autoridade, mesmo desobrigada a segui-las, deve analisá-las a propósito de aceitá-las ou não.

Uma audiência pública propicia o debate público e pessoal por pessoas físicas ou representantes da sociedade civil, levando-se em conta o interesse público (coletivo) sobre o interesse particular. Geralmente, a audiência é realizada por meio de uma

reunião com duração aproximada de um período (manhã, tarde ou noite), coordenada pelo órgão competente ou em conjunto com entidades da sociedade civil que a demandaram. Nela, apresenta-se um tema e a palavra então é dada aos cidadãos presentes para que se manifestem.

No âmbito do PMSB, as audiências públicas podem ocorrer a qualquer tempo, convocadas pelo órgão regulador. A Constituição Federal também garante que a própria população poderá solicitar a realização de audiência pública para debater questões polêmicas e resolver conflitos que vivencia.

Observa-se que a Lei Federal nº. 11.445/2007 (Art. 11) prevê a realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato.

O órgão gestor do saneamento básico no município tem a função de definir, por meio de edital, a data, o horário, a forma como será feita a disponibilização de informações e o local acessível para a realização da audiência. Estas informações precisam ser divulgadas com a máxima antecedência no Diário Oficial e em outros meios de comunicação, como por exemplo: jornal, rádio, televisão, internet, entre outros. É responsável também por definir como será a dinâmica da audiência, em que ordem os temas serão discutidos, quanto tempo será reservado para cada intervenção dos participantes, qual será a duração da audiência, e garantir que os participantes tenham o direito de se manifestar sobre o tema, expondo seus pontos de vista de maneira justa e adequada.

É importante lembrar que, para que seja pública, a audiência deve se caracterizar pela manifestação dos participantes. Estes não vão à audiência apenas para ouvir, mas para questionar, dar opiniões, sugestões, buscar informações sobre o tema e cobrar do Município para que este seja democrático na tomada de decisões, realizando assim o efetivo controle social.

Durante a realização da audiência, as discussões devem ser obrigatoriamente registradas em uma ata. Também precisa ser elaborada uma lista de presença para registro dos participantes. Opcionalmente, a audiência pode ser gravada em áudio ou vídeo, mas em nenhum caso dispensará a ata e a lista de presença. É desejável que estas informações se tornem públicas em páginas oficiais na internet ou em outros meios de comunicação para dar maior transparência ao processo.

#### 4.4 Consulta Pública

A consulta pública tem por finalidade promover a participação da sociedade no processo de tomada de decisão das ações governamentais, tornando o pleito de concepção de novas normas mais democráticas e transparentes. Os documentos são colocados à disposição da população, por períodos variados e que podem ser prorrogados, para sugestões e comentários. As contribuições são analisadas e, se consideradas pertinentes, acatadas na versão final.

Observa-se que a Lei Federal nº. 11.445/2007 (Art. 11) prevê a realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato.

Em suma, a consulta pública é o procedimento administrativo que possibilita que o cidadão comum, além de órgãos e entidades, opine sobre questões técnicas.

Cabe lembrar que a consulta pública também está entre os mecanismos previstos para conferir legitimidade aos atos normativos editados pelas agências reguladoras.

#### 4.5 Conferência Municipal

A característica principal de uma conferência é reunir governo e sociedade civil organizada para debater e decidir o que deve ser prioridade nas políticas públicas nos anos seguintes. A periodicidade das conferências que integram um sistema nas três esferas de governo é definida pelo conselho nacional de cada política pública, o que não impede que os conselhos estaduais e municipais realizem, também, conferências em outros momentos.

Para se construir algo mais sistêmico e institucionalizado no nível municipal, o debate sobre o Plano de Saneamento pode se integrar com espaços existentes ou convergir juntamente com outras pautas como habitação, saúde ou meio ambiente, como no caso da Conferência das Cidades. A título de exemplo, o Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB foi aprovado na 5ª Conferência Nacional das Cidades (2013), realizada a cada três anos. A Conferência das Cidades faz parte de um sistema de conferências que inclui etapas municipais e estaduais. Discutir o saneamento básico dentro do contexto das políticas públicas do município pode propiciar uma maior quantidade e diversidade de pessoas envolvidas e colocar o saneamento básico no centro do debate sobre a cidade.

Outra proposição que pode ser de conferências municipais específicas para debater o saneamento básico, bastante usual para os planos de saneamento elaborados nos últimos anos. Assim como a Conferência das Cidades, essa proposta representa uma forma eficaz de mobilização, por permitir a democratização das decisões e o controle social da ação pública. Além disso, possibilita a construção de pactos sociais na busca de políticas democráticas de saneamento e de serviços de saneamento, com atendimento universal e de boa qualidade, contribuindo para a construção da cidadania.

A conferência municipal de saneamento básico também pode contribuir com bons resultados, tais como apontados por Moraese Borja (2001):

- Formular diagnósticos e planos de gestão de saneamento do município;
- Induzir a criação de entes locais de regulação e controle social;
- Popularizar o debate sobre o saneamento;
- Criar e reforçar os laços entre as entidades representativas da área e da sociedade civil;
- Propiciar maior inserção nos meios de comunicação; e
- Contribuir para a própria formação de quadros e o revigoramento das entidades.

A Conferência Municipal de Saneamento Básico poderá subsidiar a formulação da Política Municipal de Saneamento Básico e, nesse caso, contará com a representação dos vários segmentos sociais (Sociedade Civil) e será convocada pelo Chefe do Poder Executivo ou pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico (que no caso de Maceió é o COMPRAM – Conselho Municipal de Proteção ao Meio Ambiente).

Contudo, a Conferência terá sua organização e normas de funcionamento definidas em regimento próprio, podendo ser proposta pelo referido Conselho Municipal de Saneamento e aprovada pelo Chefe do Poder Executivo. É usual nos planos municipais de saneamento uma periodicidade de dois anos para a sua realização.

#### 4.6 Conselho Municipal de Saneamento Básico

Os Conselhos têm origem em experiências de caráter informal sustentadas por movimentos sociais que foram absorvidas pelo debate da Constituinte e foram incorporadas no princípio da participação comunitária pela Magna Carta de 1988, gerando, posteriormente, várias leis infraconstitucionais que institucionalizaram os Conselhos de Políticas Públicas.

O controle social da gestão pública nas áreas da Saúde, Educação, Assistência Social, Meio Ambiente, Saneamento, entre outros, tem o intuito de se firmar como um espaço de cogestão entre Estado e sociedade, trazendo formas inovadoras de gestão pública para o exercício da cidadania ativa, possibilitando à sociedade a definição de um plano de gestão das políticas setoriais, com uma maior transparência e favorecimento da responsabilização dos políticos, dos gestores e técnicos.

Os assuntos referentes ao saneamento básico devem ser do conhecimento dos conselheiros, que procuram esclarecer à população, receber as queixas e reclamações, negociar com os outros Conselhos e Secretarias ações que melhorem a qualidade de vida do cidadão, estabelecendo mecanismos de integração com as políticas de saúde, meio ambiente, recursos hídricos, desenvolvimento urbano, habitação e demais políticas correlatas (Resolução Recomendada do Conselho das Cidades nº. 75, de 02 de Julho de 2009, art. 2º, item XI); bem como examinar e investigar fatos denunciados no Plenário, relacionados às ações e serviços concernentes a sua atuação.

As reuniões realizadas pelo Conselho Municipal de Saneamento devem ser abertas a qualquer cidadão. Todos podem se manifestar, mas o direito ao voto é exclusivo do Conselheiro.

Segundo a Lei Federal nº. 11.445/2007, no seu artigo 47, os conselheiros devem ser representantes:





- I - dos titulares dos serviços;
- II - de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico;
- III - dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico;
- IV - dos usuários de serviços de saneamento básico;
- V - de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.

A referida Lei não determina o número de conselheiros, desde que estejam presentes representantes das entidades acima relacionadas. Contudo, o Decreto nº. 5.031, de 02 de Abril de 2004 e a Resolução Recomendada nº. 13, de 16 de Junho de 2004, do Conselho Nacional das Cidades, salientam que a sociedade civil organizada terá maior representatividade (60%) sobre o poder público (40%) neste Conselho.

Para atender aos pressupostos legais enfeixados pela Lei Federal nº. 11.445/2007 e pelo Decreto nº. 7.217/2010, o município deverá criar um órgão colegiado de caráter consultivo ou a adaptação de um órgão colegiado já existente, com as devidas adaptações das leis que os criaram.

Por intermédio de recomendações e moções, os conselhos exercem sua atribuição de caráter consultivo. Recomendações ou moções são manifestações de advertência ou o resultado de um assunto discutido em plenário que requer posicionamento do Conselho, mas que não é possível deliberar, pois ultrapassa o poder do mesmo. Assim, os conselheiros acompanham a autoridade local no processo de planejamento do setor correspondente, propõem critérios para a definição de padrões e parâmetros sanitários; acompanham o processo de desenvolvimento e incorporação científica e tecnológica na área afim e observam os critérios éticos com que os profissionais atuam com relação aos usuários.

Salienta-se, ainda, que o artigo 34, § 6º, do Decreto nº. 7.217/2010, determina que será vedado, a partir do exercício financeiro de 2014, acesso aos recursos federais ou aos geridos ou administrados por órgão ou entidade da União, quando destinados a serviços de saneamento básico, àqueles titulares de serviços públicos de saneamento básico que não instituírem, por meio de legislação específica, o

controle social realizado por órgão colegiado, de caráter consultivo na formulação da política de saneamento básico, bem como no seu planejamento e avaliação.

Conforme informado pela PMM, o controle social obrigatório segundo a Lei Federal nº. 11.445/2007, foi designado oficialmente ao COMPRAM - Conselho Municipal de Proteção Ambiental já existente.

Esse ato tem seu embasamento no Decreto nº. 7.217/2010 (Art. 34) que regulamenta a Lei Federal nº. 11.445/2007, conforme transcrição a seguir:

"Art. 34. O controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá ser instituído mediante adoção, entre outros, dos seguintes mecanismos:

I - debates e audiências públicas;

II - consultas públicas;

III - conferências das cidades; ou

IV - participação de órgãos colegiados de caráter consultivo na formulação da política de saneamento básico, bem como no seu planejamento e avaliação.

...

§ 4º As funções e competências dos órgãos colegiados a que se refere o inciso IV do caput poderão ser exercidas por outro órgão colegiado já existente, com as devidas adaptações da legislação.

..."

#### 4.7 Indicadores de desempenho operacional e ambiental

Com o intuito de definir uma base de referência para a avaliação da evolução da do sistema de saneamento o, recomenda-se a utilização de um conjunto de parâmetros específicos que permitam indicar seu *status*. Esses indicadores podem ser quantitativos, categóricos ou qualitativos. No primeiro caso, o indicador é estimado com base em pelo menos duas variáveis, havendo a necessidade de definir uma expressão matemática para calculá-lo e uma unidade para sua medida. No caso do indicador categórico, ele está associado a uma classe e respectiva escala de categorias propriamente ditas. O indicador qualitativo tanto pode ser representado por variáveis quantitativas, como por adjetivos classificatórios de qualidade.

Quanto ao desempenho ambiental, sugere-se a adoção dos indicadores propostos por Polaz e Teixeira (2009), sendo estes apresentados no Quadro 21.

Quadro 21. Indicadores para desempenho

| Indicador  | Tendência à sustentabilidade   |
|--|--|
| Quantidade de ocorrências de lançamentos de resíduos sólidos urbanos (RSU) em locais inadequados | MD – mais de X ocorrências/ano a cada 1.000 habitantes<br>D – entre X e Y ocorrências/ano a cada 1.000 habitantes<br>MD – menos de Y ocorrências/ano a cada 1.000 habitantes   |
| Grau de recuperação dos passivos ambientais  | MD – as áreas degradadas não foram mapeadas ou não houve recuperação das áreas identificadas<br>D – as áreas degradadas foram mapeadas, porém não devidamente recuperadas<br>F – todas as áreas degradadas foram devidamente recuperadas |
| Grau de implementadas das medidas previstas no licenciamento das atividades relacionadas aos RSU | MD – inexistência de licenciamento ambiental<br>D – licenciamento ambiental realizado, porém as medidas não foram plenamente implementadas<br>F – licenciamento ambiental realizado e medidas implementadas integralmente                |
| Grau de recuperação dos RSU que estão sob responsabilidade do Poder Público                      | MD – recuperação inexistente ou muito baixa dos RSU<br>D – recuperação baixa dos RSU<br>F – recuperação alta dos RSU   |

Legenda: MD = muito desfavorável; D = desfavorável; F = favorável.

Fonte: adaptado de Polaz e Teixeira (2009).

Esses indicadores podem demonstrar a evolução ambiental resultante da implementação das ações e metas previstas nesse Plano.

#### 4.7.1 Definição de indicadores da prestação de serviços relacionadas a resíduos sólidos

Indicadores podem ser definidos como ferramentas constituídas por uma ou mais variáveis, que sintetizam e simplificam dados e informações, facilitando a compreensão, a interpretação e a análise crítica de diferentes processos (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE *apud* BELLINGIERI, 2010). A função dos indicadores é medir e acompanhar a execução das metas previstas no Plano e indicar tendências do sistema, permitindo prever fragilidades e contribuindo para a tomada de decisões. Os mesmos também são importantes na elaboração de planos de gestão, tendo papel importante no monitoramento e na avaliação da implantação de sistemas.

Bellingieri (2012) afirma que os indicadores são instrumentos para: avaliação de condições e tendências; comparação de lugares e situações; avaliação de condições

e tendências em relação às metas e aos objetivos; fornecimento de informações de alerta; antecipação de condições e tendências futuras.

Segundo Philippi Jr *et al.* (2012), os indicadores disponíveis no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e dos levantamentos do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), mostram um quadro evolutivo no que se refere aos variados indicadores de produção de resíduos sólidos, tanto no que se refere à cobertura de serviços de coleta e transporte, do número de instalações de tratamento e disposição final, de coleta seletiva e reaproveitamento, quanto ao quadro legal e institucional dos serviços responsáveis por essa área.

A eficiência e a eficácia do sistema também podem ser avaliadas através de indicadores. Para análise da eficiência, deve-se verificar se os resultados de uma determinada ação foram obtidos com o uso mínimo de recursos. No caso da eficácia considera-se se o resultado atingido com a ação era o pretendido. Na avaliação de efetividade, se os resultados das ações devem alterar a situação diagnosticada.

Conforme consta no artigo 19, incisos VI (indicadores) e XVII (monitoramento) da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), o Plano deve apresentar os indicadores de desempenho dos serviços públicos de limpeza pública e manejo de resíduos, sendo que estes são apresentados no Quadro 22. Os indicadores referem-se, na sua maioria, aqueles solicitados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), na sua pesquisa sobre o manejo de resíduos sólidos. No Quadro, também são apresentados o método para calcular cada indicador e a unidade na qual devem ser expressos os resultados.

Os indicadores apresentados no Quadro 22 são utilizados como para a avaliação técnica, operacional e financeira do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

A sistematização das informações enviadas ao SNIS pelo município de Maceió, bem como as informações sobre Região Nordeste do país encontram-se no Anexo I. Verificou-se a ausência de algumas informações quanto as variáveis utilizadas para calcular os indicadores apresentados.



Quadro 22. Indicadores a serem monitorados para verificação da eficácia e eficiência da implantação das ações previstas no Plano

| Indicador SNIS  |  |   |                               |
|---|--|---|-------------------------------|
| Definição do Indicador  | N.º  | Equação   | Expresso em                   |
| <b>Indicadores Gerais</b>   |  |   |                               |
| Taxa de empregados em relação à população urbana  | $\frac{\text{quantidadetotaldeempregadosnomanejodeRSU}}{\text{populaçãourbana}}$   | $\frac{(Tb013 + Tb014) * 1.000}{pop\_urb}$                              | Empregados / 1.000 habitantes |
| Incidência das despesas com o manejo de resíduos sólidos nas despesas correntes da prefeitura                                   | $\frac{\text{despesatotaldaprefeituracommanejodeRSU}}{\text{despesacorrentetotaldaprefeitura}}$  | $\frac{Fn\ 220 + 100}{(Fn223)}$   | %                             |
| Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo RSU nas despesas com manejo de RSU         | $\frac{\text{despesadaprefeituracomempresascontratadas}}{\text{despesatotaldaprefeituracommanejodeRSU}}$                                 | $\frac{Fn\ 219 + 100}{(Fn218 + Fn219)}$                                 | %                             |
| Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de resíduos sólidos  | $\frac{\text{receitaarrecadacommanejodeRSU}}{\text{despesatotaldaprefeituracommanejodeRSU}}$   | $\frac{Fn\ 222 + 100}{(Fn218 + Fn219)}$                                 | %                             |
| Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população   | $\frac{\text{despesatotaldaprefeituracommanejodeRSU}}{\text{populaçãourbana}}$   | $\frac{(Fn\ 218 + Fn219)}{pop\_urb}$                                    | R\$ / habitante               |
| Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de RSU   | $\frac{\text{quantidadedeempregadosprópriosnomanejodeRSU}}{\text{quantidadetotaldeempregadosnomanejodeRSU}}$                             | $\frac{Tb013 + 100}{(Tb013 + Tb014)}$                                   | %                             |
| Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU  | $\frac{\text{quantidadedeempregadosdeempresascontratadas}}{\text{quantidadetotaldeempregadosnomanejodeRSU}}$                             | $\frac{Tb014 + 100}{(Tb013 + Tb014)}$                                   | %                             |
| <b>Indicadores sobre coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos</b>   |  |   |                               |
| Receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo de RSU                | $\frac{\text{valorarrecadadocomserviçosedemanejodeRSU}}{\text{populaçãourbanaSNIS}}$   | $\frac{Fn222}{pop\_urb}$  | R\$ / habitante / ano         |
| Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares (porta-a-porta) da população urbana do município                | $\frac{\text{populaçãourbanaatendidadopeloserviçodecoletadomiciliardireta}}{\text{populaçãourbanaSNIS}}$                                 | $\frac{Co165 + 100}{pop\_urb}$  | %                             |
| Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total (urbana + rural) do município                        | $\frac{\text{populaçãototalatendidadeclarada}}{\text{populaçãototaldomicípio}}$  | $\frac{Co164 + 100}{pop\_tot}$  | %                             |
| Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana   | $\frac{\text{populaçãototalatendidadeclarada}}{\text{populaçãourbana}}$  | $\frac{Co050 + 100}{pop\_urb}$  | %                             |
| Taxa de terceirização do serviço de coleta de RDO+RPU em relação à quantidade coletada  | $\frac{\text{qtdcoletadapor (emp. contrat. + coop./assoc. catadores + outro executor)}}{\text{quantidadetotalcoletada}}$                 | $\frac{(Co117 + Cs048 + Co142) * 100}{(Co116 + Co117 + Cs048 + Co142)}$ | %                             |
| Massa coletada (RDO+RPU) per capita em relação à população urbana   | $\frac{\text{quantidadetotalcoletada}}{\text{populaçãourbana}}$  | $\frac{(Co116 + Co117 + Cs048 + Co142)}{pop\_urb + 365}$                | Kg / habitante / dia          |
| Massa (RDO) coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta   | $\frac{\text{quantidadetotaldeRDOcoletada}}{\text{populaçãototalatendidadeclarada}}$   | $\frac{(Co108 + Co109 + Cs048 + Co140)}{Co164 + 365}$                   | Kg / habitante / dia          |
| Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO+RPU)   | $\frac{\text{despesatotaldaprefeituracomserviçodecoleta}}{\text{qtdcoletadapor (prefeitura + emp. contrata. + coop. assoc. catadores)}}$ | $\frac{(Fn206 + Fn207)}{(Co116 + Co117 + Cs048)}$                       | R\$ / tonelada                |
| Incidência do custo do serviço de coleta (RDO + RPU) no custo total do manejo de RSU  | $\frac{\text{despesatotaldaprefeituracomserviçodecoleta}}{\text{despesatotaldaprefeituracommanejodeRSU}}$                                | $\frac{(Fn206 + Fn207) * 100}{(Fn218 + Fn219)}$                         | %                             |
| Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCC) coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada de RDO + RPU | $\frac{\text{qtdtotalderes.sólidosdaconstruçãocivilcoletadospelaprefeitura}}{\text{quantidadetotalcoletadadeRDO + RPU}}$                 | $\frac{Cc013 * 100}{(Co116 + Co117 + Cs048 + Co142)}$                   | %                             |
| Taxa da quantidade total coletada de resíduos   | $\frac{\text{quantidadetotalcoletadaderesíduos sólidos públicos}}{\text{quantidadetotalcoletadaderesíduos sólidos domésticos}}$          | $\frac{(Co112 + Co113 + Co141) * 100}{(Co108 + Co109 + Cs048 + Co140)}$ | %                             |

|  |   |   |                       |
|--|---|---|-----------------------|
| públicos (RPU) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)   | $\frac{\text{quantidadeRCC}}{\text{populaçãourbanaSNIS}}$   | $\frac{Cc013 + Cc014 + Cc015 * 1.000}{pop\_urb}$      | Kg / habitante / dia  |
| <b>Indicadores sobre coleta seletiva e triagem</b>   |   |   |                       |
| Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município                           | $\frac{\text{pop.urbanadomunicípioatendidadacoletaseletivadoporta.a.portaexecutadapelaprefeitura (ouSLU)}}{\text{populaçãourbanaSNIS}}$ | $\frac{Cs050 + 100}{pop\_urb}$                        | %                     |
| Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO+RPU) coletada | $\frac{\text{qtdtotaldemateriaisrecuperados (excetomat.orgânicaerejeitos)}}{\text{quantidadetotalcoletada}}$                            | $\frac{Cs009 + 100}{(Co116 + Co117 + Cs048 + Co142)}$ | %                     |
| Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana            | $\frac{\text{qtdtotaldemateriaisrecicláveisrecuperados (excetomat.orgânicaerejeitos)}}{\text{populaçãourbana}}$                         | $\frac{Cs009 * 1.000}{pop\_urb}$                      | Kg / habitantes / ano |
| Incidência de papel e papelão no total de material recuperado  | $\frac{\text{quantidadedepapelapapelãorecuperados}}{\text{qtdtotaldemateriaisrecicláveisrecuperados (excetomat.orgânicaerejeitos)}}$    | $\frac{Cs010 + 100}{Cs009}$                           | %                     |

|   |   |   |                             |
|---|---|---|-----------------------------|
| Incidência de plásticos no total de material recuperado   | $\frac{\text{quantidadedepelásticosrecuperados}}{\text{qtdtotaldemateriaisrecicláveisrecuperados (excetomat.orgânicaerejeitos)}}$               | $\frac{Cs011 + 100}{Cs009}$                           | %                           |
| Incidência de metais no total de material recuperado  | $\frac{\text{quantidadedemetaisrecuperados}}{\text{qtdtotaldemateriaisrecicláveisrecuperados (excetomat.orgânicaerejeitos)}}$                   | $\frac{Cs012 + 100}{Cs009}$                           | %                           |
| Incidência de vidros no total de material recuperado  | $\frac{\text{quantidadedevidrosrecuperados}}{\text{qtdtotaldemateriaisrecicláveisrecuperados (excetomat.orgânicaerejeitos)}}$                   | $\frac{Cs013 + 100}{Cs009}$                           | %                           |
| Incidência de outros materiais (exceto papel, plástico, metais e vidros) no total de material recuperado  | $\frac{\text{quantidadedeoutrosmateriaisrecuperados}}{\text{qtdtotaldemateriaisrecicláveisrecuperados (excetomat.orgânicaerejeitos)}}$          | $\frac{Cs014 + 100}{Cs009}$                           | %                           |
| Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos | $\frac{\text{qtd.totaldematerialrecolhidopelacoletaseletiva (excetomat.orgânica)}}{\text{qtdtotalcoletadaderesíduos sólidos domésticos (RDO)}}$ | $\frac{Cs026 + 100}{(Co108 + Co109 + Cs048 + Co142)}$ | %                           |
| Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva  | $\frac{\text{quantidadetotalrecolhidana coleta seletiva * 1.000}}{\text{populaçãourbanaSNIS}}$  | $\frac{Cs026 + 1.000}{pop\_urb}$                      | Kg / habitante / ano        |
| <b>Indicadores sobre coleta de resíduos sólidos de serviço de saúde</b>   |   |   |                             |
| Massa de resíduos dos serviços de saúde coletada per capita   | $\frac{\text{quantidadetotalcoletadadeRSS}}{\text{populaçãourbana}}$  | $\frac{Rs044 * 10^6}{pop\_urb + 365}$                 | Kg / 1.000 habitantes / dia |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| (apenas por coletores públicos) em relação à população urbana |  |   |   |
| Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada   | $\frac{\text{quantidadetotalcoletadadeRSS}}{\text{quantidadetotalcoletada}}$ | $\frac{Rs044 * 100}{(Co116 + Co117 + Cs048 + Co142)}$ | % |

|   |   |   |                  |
|---|---|---|------------------|
| <b>Indicadores sobre serviços de varrição</b>                                   |   |   |                  |
| Custo unitário médio do serviço de varrição (Prefeitura + empresas contratadas) | $\frac{\text{despesatotaldaprefeituracomserviçodevarrição}}{\text{extensãototaldesarjetavarrida}}$                | $\frac{(Fn212 + Fn213)}{Va039}$                 | R\$ / km         |
| Produtividade média dos varredores (Prefeitura + empresas contratadas)          | $\frac{\text{extensão total da sarjeta varrida}}{\text{qtd total de varredores + qtd de dias úteis por ano (=}}}$ | $\frac{Va039}{(Tb003 + Tb004) * 313}$           | Km/empregado/dia |
| Incidência do custo de serviço de varrição no custo total com manejo de RSU     | $\frac{\text{despesatotaldaprefeituracomserviçodevarrição}}{\text{despesatotaldaprefeituracommanejodeRSU}}$       | $\frac{(Fn212 + Fn213) * 100}{(Fn218 + Fn219)}$ | %                |
| Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU                | $\frac{\text{quantidadetotaldevarredores}}{\text{quantidadetotaldeempregadosnomanejodeRSU}}$                      | $\frac{(Tb003 + Tb004) * 100}{(Tb013 + Tb014)}$ | %                |
| <b>Indicadores sobre serviços de capina e roçada</b>                            |   |   |                  |
| Incidência de capinadores no total de empregados no manejo de RSU               | $\frac{\text{quantidadetotaldecapinadores}}{\text{quantidadetotaldeempregadosnomanejodeRSU}}$                     | $\frac{(Tb005 + Tb006) * 100}{(Tb013 + Tb014)}$ | %                |

Legenda: (\*) numeração de acordo com o SNIS 2013. RSU = resíduos sólidos urbanos.  
Fonte: adaptado SNIS 2013.



No Quadro 23 são apresentados os resultados dos indicadores calculados a partir das informações do Anexo I. Dessa forma, pode-se fazer uma comparação do Município com a região Nordeste do país, bem como, com si próprio ao compararmos a evolução com o decorrer do tempo.

Pela análise do Quadro 23 pode-se perceber:

- que os valores obtidos para os indicadores – In001 e In 005 – do município de Maceió são menores dos que os para a Região Nordeste;
- que os valores obtidos para os indicadores – In006, In 014, In015 e In021 – do município de Maceió são maiores do que os para a Região Nordeste;
- o valor do indicador In032 de Maceió apresenta um valor muito menor que para a Região Nordeste.

Quadro 23. Resultados obtidos para os indicadores utilizados na verificação da eficácia e eficiência da implantação das ações previstas no Plano.

| Indicadores      | Região Nordeste (2013)  | Maceió (2014) | Unidade |                               |
|------------------|---|---------------|---------|-------------------------------|
| I <sub>001</sub> | Taxa de empregados em relação à população urbana  | 2,32          | 1,79    | Empregados / 1.000 habitantes |
| I <sub>003</sub> | Incidência das despesas com o manejo de resíduos sólidos nas despesas correntes da prefeitura                           | *             | 11,35   | %                             |
| I <sub>004</sub> | Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo RSU nas despesas com manejo de RSU | *             | 50,00   | %                             |
| I <sub>005</sub> | Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de resíduos sólidos  | 30,8          | 7,80    | %                             |
| I <sub>006</sub> | Despesa per capita com manejo de resíduos sólidos em relação à população  | 105,84        | 194,68  | R\$ / habitante               |
| I <sub>007</sub> | Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de resíduos sólidos                                  | *             | 15,86   | %                             |
| I <sub>008</sub> | Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU                                | *             | 84,14   | %                             |
| I <sub>011</sub> | Receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo de RSU        | *             | 15,18   | R\$ / habitante / ano         |
| I <sub>014</sub> | Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município               | 94,4          | 99,50   | %                             |
| I <sub>015</sub> | Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total (urbana + rural) do município                | 86,4          | 99,43   | %                             |

| Indicadores      | Região Nordeste (2013)   | Maceió (2014) | Unidade |                       |
|------------------|--|---------------|---------|-----------------------|
| I <sub>016</sub> | Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana  | 97,1          | 99,50   | %                     |
| I <sub>017</sub> | Taxa de terceirização do serviço de coleta de RDO+RPU em relação à quantidade coletada   | *             | 49,85   | %                     |
| I <sub>021</sub> | Massa coletada (RDO+RPU) per capita em relação à população urbana  | 1,21          | 1,39    | Kg / habitante / dia  |
| I <sub>022</sub> | Massa (RDO) coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta  | *             | 1,40    | Kg / habitante / dia  |
| I <sub>023</sub> | Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO+RPU)  | *             | 232,58  | R\$ / tonelada        |
| I <sub>026</sub> | Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCC) coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada de RDO + RPU          | *             | 0,48    | %                     |
| I <sub>027</sub> | Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (RPU) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO) | *             | *       | %                     |
| I <sub>029</sub> | Massa de RCC per capita em relação à população urbana  | *             | *       | Kg / habitante / dia  |
| I <sub>030</sub> | Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município                                 | *             | *       | %                     |
| I <sub>031</sub> | Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO+RPU) coletada       | *             | 0,19    | %                     |
| I <sub>032</sub> | Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana                  | 4,4           | 0,99    | Kg / habitantes / ano |
| I <sub>034</sub> | Incidência de papel e papelão no total de material recuperado  | *             | 74,19   | %                     |

| Indicadores      |   |     |        |                             |
|------------------|---|-----|--------|-----------------------------|
| I <sub>035</sub> | Incidência de plásticos no total de material re   |     |        |                             |
| I <sub>038</sub> | Incidência de metais no total de material recuperado  | *   | 6,85   | %                           |
| I <sub>039</sub> | Incidência de vidros no total de material recuperado  | *   | 5,04   | %                           |
| I <sub>040</sub> | Incidência de outros materiais (exceto papel, plástico, metais e vidros) no total de material recuperado  | *   | 0,40   | %                           |
| I <sub>053</sub> | Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos | *   | *      | %                           |
| I <sub>054</sub> | Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva  | 5,1 | *      | Kg / habitante / ano        |
| I <sub>036</sub> | Massa de resíduos dos serviços de saúde coletada per capita (apenas por coletores públicos) em relação à população urbana                       | *   | 2,98   | Kg / 1.000 habitantes / dia |
| I <sub>037</sub> | Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada   | *   | 0,21   | %                           |
| I <sub>043</sub> | Custo unitário médio do serviço de varrição (Prefeitura + empresas contratadas)   | *   | 207,02 | R\$ / km                    |
| I <sub>046</sub> | Incidência do custo de serviço de varrição no custo total com manejo de RSU   | *   | 12,25  | %                           |
| I <sub>047</sub> | Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU  | *   | 23,15  | %                           |
| I <sub>052</sub> | Incidência de capinadores no total de empregados no manejo de RSU   | *   | 15,30  | %                           |

Legenda: (\*) não apresentado pelo SNIS – 2014. Fonte: elaborado pelos autores.

#### 4.8 Periodicidade de revisão

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), o Plano tem horizonte de atuação de 20 anos e revisões a cada 4 anos.

A revisão de o Plano objetiva adequá-lo à realidade do município e a evolução no atendimento das metas previstas, portanto devem ser consideradas as características socioeconômicas do período entre cada atualização do documento. Indica-se que, na ocasião da revisão do Plano, devem ser observados os relatórios de análise dos indicadores dos serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, as versões vigentes do Plano Nacional de Resíduos Sólidos e do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, as Políticas e a legislação do setor que estejam em vigor.

Sugere-se que as revisões do Plano Municipal de Saneamento/Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos precedam a elaboração do Plano Plurianual de Investimentos. Desta forma, é possível prever os investimentos necessários para a ampliação e otimização da infraestrutura relacionada à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos.

Na ocasião da revisão do plano, deve-se considerar a participação da população através de consultas e/ou audiências públicas.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALAGOAS. Elaboração dos Cenários de Evolução do Desenvolvimento Socioeconômico. Maceió, 2015. Disponível em: <<http://www.persalagoas.com.br/wp-content/uploads/2014/04/RA7-Elabora%C3%A7%C3%A3o-dos-Cen%C3%A1rios-de-Evolu%C3%A7%C3%A3o-do-Desenvolvimento-Socioecon%C3%B4mico-PERS-Criptog..pdf>>. Acesso em: 18 de janeiro de 2017.

ALAGOAS. BRENDACORP. *Plano Estadual de Regionalização da Gestão dos Resíduos Sólidos do Estado de Alagoas*. Disponível em: <[http://www.ama.al.org.br/wp-content/uploads/2013/04/Plano\\_Estadual\\_de\\_Regionalizacao\\_parte\\_01.pdf](http://www.ama.al.org.br/wp-content/uploads/2013/04/Plano_Estadual_de_Regionalizacao_parte_01.pdf)>. Acesso em janeiro de 2016.

AQUINO, I.F.; CASTILHOS JR., A.B.; PIRES, T.S.DE L. A organização em rede dos catadores de materiais recicláveis na cadeia produtiva reversa de pós-consumo da grande Florianópolis: uma alternativa de agregação de valor. *Gest. Prod.*, 16, 1, 2009.

ARAÚJO, M.C.B. Resíduos sólidos em praias do litoral sul de Pernambuco: origens e consequências. Dissertação (Mestrado em Ciências), Universidade Federal de Pernambuco. Recife: UFPE, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *NBR 12.810-RSS – Gerenciamento extra estabelecimento*. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *NBR 13.221-Transporte terrestre de resíduos*. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *NBR 8.419 - Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos*. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

BARATTO, C.M.; OLIVEIRA, J.S.; SANTOS, L.K.M.; LIMA, T.T.; BERLATTO, O. Sistema de recolhimento de lixo em Caxias do Sul. *Global Manager*, 10, 2, 2010.

BELLINGIERI, P. H. Sistema de Informações sobre resíduos como instrumento de gestão. In: *Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos*. Barueri: ed. Manole, 2012.

BESEN, G.R. *A logística reversa como instrumento da gestão compartilhada na atual política nacional de resíduos sólidos*. Tese apresentada a Faculdade de Saúde Pública de São Paulo. São Paulo, 2011.

BESEN, G.R. *A questão da coleta seletiva formal*. In: JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO FILHO, J.V. (ed.) *Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos*. São Paulo: Manole, 2012.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília (DF), 1988.

BRASIL. *Constituição dos Estados Unidos do Brasil*. Brasília (DF), 1937.

BRASIL. *Decreto nº 5.031 de 02 de abril de 2004. Dispõe sobre a composição, estruturação, competências e funcionamento do Conselho das Cidades, e dá outras providências*. Brasília 2004.

BRASIL. *Decreto nº 6.017 de 17 de janeiro de 2007. Regulamenta a Lei nº 11.107, de 06 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos*. Brasília 2007.

BRASIL. *Decreto nº 7.217 de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências*. Brasília 2010.

BRASIL. *Decreto nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010*. Brasília (DF): 2010.

BRASIL. *Lei 11.107 de 06 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências*. Diário Oficial da União, Brasília (DF), 2005.

BRASIL. *Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos*. Brasília (DF), 2010.

BRASIL. *Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007. Lei Nacional de Saneamento Básico*. Brasília (DF), 2007.

BRASIL. *Norma regulamentadora ministério do trabalho e emprego. NR-12 - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos*. Brasília, 1978.

BRASIL. *Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Versão Preliminar*. Brasília, 2012. Disponível em: [http://www.cnrh.gov.br/pnrs/documentos/consulta/versao\\_Preliminar\\_PNRS\\_WM.pdf](http://www.cnrh.gov.br/pnrs/documentos/consulta/versao_Preliminar_PNRS_WM.pdf) Acesso em: 21 setembro 2015.

BRASIL. *Portaria regulamentadora ministério do trabalho e emprego. Portaria nº 3.214 de 08 de junho de 1978*. Brasília, 1978.

BRASIL. *Resolução Conama nº 004 de 4 de maio de 1994*. Diário Oficial da União. Brasília (DF), 1994.

BRASIL. *Resolução Conama nº 307 de 5 de julho de 2002*. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União. Brasília (DF), 2002.

BRASIL. *Resolução Conama nº 335 de 3 de abril de 2003*. Diário Oficial da União. Brasília (DF), 2003.

BRASIL. *Resolução RDC n. 306 de 7 de dezembro de 2004*. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para gerenciamento de resíduos de saúde. Brasília (DF), 2004.

BRINGHENTI, J.R.; GÜNTHER, W.M.R. Participação social em programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos. *Revista Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 16, n. 4, out/dez, 2011. 421-430 p.

BUARQUE, S. C. *Metodologia e técnicas de construção de cenários globais e regionais*. 2003. Brasília. In: *Programa Rede-Ipea*. Disponível em: <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3844805/mod\\_resource/content/1/CONSTRUCAO\\_CENARIOS.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3844805/mod_resource/content/1/CONSTRUCAO_CENARIOS.pdf)>. Acesso em: 18 de maio de 2016.

BURGOS, H.A.; ROSA, M.S. *O lixo pode ser um tesouro – texto técnico-científico*. Rio de Janeiro: Centro Cultural Rio Cine, 1994.

CAMPOS, A.C.A. *Resíduos sólidos urbanos: educação ambiental e análise de comportamento de estudantes de escolas de Feira de Santana – BA*. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS, 2001.

CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS URBANAS – CPU. *Cartilha de Limpeza Urbana*. Disponível em: <[http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/cartilha\\_limpeza\\_urb.pdf](http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/cartilha_limpeza_urb.pdf)>. Acesso em 08 de janeiro de 2015.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE CAXIAS DO SUL (CODECA). *Sobre a coleta mecanizada*. Disponível em: <[http://www.codeca.com.br/servicos\\_coletas\\_sobre\\_a\\_coleta\\_mecanizada.php](http://www.codeca.com.br/servicos_coletas_sobre_a_coleta_mecanizada.php)>. Acesso em: 03 março 2016.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM. *Agora é lei. Novos desafios para o poder público, empresas, catadores e população*. 2011. Disponível em: [http://www.cempre.org.br/download/pnrs\\_002.pdf](http://www.cempre.org.br/download/pnrs_002.pdf) Acesso em 16 janeiro 2017.

CONESUL. *Coleta containerizada*. <[http://www.conesulrs.com.br/capa/s\\_coleta](http://www.conesulrs.com.br/capa/s_coleta)>

Validação:  
<https://www.maceio.al.leg.br/>

CONFERÊNCIA NACIONAL DAS CIDADES. *3ª Conferência das Cidades*. 2013. Disponível em <<https://www.cidades.gov.br/5conferencia/>>. Acesso em abril de 2016.

CORREIA, M.U. *Árvore do conhecimento – Coco*. 2008. Disponível em: <<https://www.agencia.cnpqia.embrapa.br/gestor/coco/arvore/CONT000giw3qz5o2w5ok05vad1u5iy e30.html>>. Acesso em: 25 fevereiro 2016

COSTA, K. G.; NASSELO, R. C. *Cultivo experimental de Mytella falcata (Orbigny, 1846) e M. guyanensis (Lamarck, 1819), no estuário do Rio Piraquê-aço (Aracruz, ES)*. 2002. Disponível em: [http://www.ablimon.org.br/acta/pdf/acta\\_limnologica\\_contents1401E\\_files/Artigo%202\\_14\(1\).pdf](http://www.ablimon.org.br/acta/pdf/acta_limnologica_contents1401E_files/Artigo%202_14(1).pdf).

FINOTTI, A.R.; FINKLER, R.; SILVA, M.D.; CEMIN, G. *Monitoramento de recursos hídricos em áreas urbanas*. Caxias do Sul: EDUCS, 2009.

FUZARO, J.A. *Coleta seletiva para prefeituras*. 4ª Ed. São Paulo: SMA/ CPLEA, 2005.

ILV - Instituto Lagoa Viva. 2012/2013. *Programa de Educação Ambiental Lagoa Viva*. 2012/2013. Disponível em: <<http://institulagoaviva.org/>> Acesso em: 21 março 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL (IBAM). *Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos*. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Pesquisa Informações Básicas Municipais*. 2015. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em março de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Produção de coco em Alagoas*. 2009. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em abril de 2016.

INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE (IMA). *Órgãos públicos discutem limpeza de sargaço nas praias de Maceió*. abril, 2016. Disponível em: <http://ima.al.gov.br/orgaos-publicos-discutem-limpeza-de-sargaco-nas-praias-de-maceio/>. Acesso em: 19 dezembro 2016.

INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS APLICADAS (IPEA). *Diagnóstico de educação ambiental em resíduos sólidos – Relatório de pesquisa*. Brasília, 2012.

INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS APLICADAS (IPEA). *Diagnóstico sobre os catadores de resíduos sólidos*. Brasília: Ipea, 2011.

INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS APLICADAS (IPEA). *Situação social das catadoras e dos catadores de material reciclável e reutilizável*. Brasília, 2013.

INSTITUTO ETHOS. *Vínculos de negócios sustentáveis em resíduos sólidos*. São Paulo, 2007.

LIMA, L.M. *Lixo: tratamento e biorremediação*. 3.ed. São Paulo: Hemus Editora, 2004.

LONDERO, B.A.; COFFERRI, D.; MARVEIRA, L.F.M. Análise dos aspectos econômicos, ambientais e sociais da gestão de resíduos no município de Santa Maria – RS. IN: *Foro Biental Iberoamericano de Estudios Del Desarrollo*. Santiago de Chile, 2013.

MACEÍO. *Lei nº 6.382 de 09 de abril de 2015*. Maceió (AL): 2015.

MACEÍO. *Lei nº 5.903 de 03 de maio de 2010*. Cria a Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do município de Maceió (ARSMAC) e dá outras providências. Maceió (AL), 2010.

MEDRADOS, I. C. B.; PIMENTEL, A. K. S.; ARAÚJO, K. K. S.; FARIAS, I. B. S. PROJETO VARRE GROTA: A Nossa Comunidade mais limpa. 2016. In: *III CONEDU - Congresso Nacional de Educação*.

MELLO, E.P.G. Diagnóstico da cadeia produtiva da reciclagem na cidade de Maceió (AL). Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – Universidade Federal de Alagoas. Maceió, 2011.

MILLER, V. M.; RODRIGUES, C. S.; MATOS, K. S. L. Programa de Educação Ambiental Lagoa Viva: Construindo a Sustentabilidade em Maceió-Alagoas. In: *Fórum Brasileiro de Educação Ambiental*, 2014.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Área de manejo de resíduos da construção e resíduos volumosos: orientação para o seu licenciamento e aplicação da Resolução Conama 307/2002. Brasília, 2005.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Coleta seletiva com a inclusão dos catadores de materiais recicláveis*. Brasília, 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Coleta seletiva*. 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclaveis/reciclagem-e-reaproveitamento>>. Acesso em: maio 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Guia para Elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos*. Brasília, 2011.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Elementos para a organização da coleta seletiva e projeto dos galpões de triagem. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu\\_urbano/publicacao/125\\_publicacao20012011032243.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/publicacao/125_publicacao20012011032243.pdf)>. Acesso em: 03 março 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação*. 2012. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/182\\_arquivos/manual\\_de\\_residuos-solidos3003\\_182.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/182_arquivos/manual_de_residuos-solidos3003_182.pdf)>. Acesso em: julho de 2017.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2012.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. *Reciclagem e Reaproveitamento*. Brasília, 2014.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. *NR-35 – Trabalho em altura*. Brasília, 2012.

MONTEIRO, E.D.V. *Estudo do comportamento de RSU em uma célula experimental e suas correlações com aspectos microbiológicos, físicos e químicos*. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 11, n. 3, p. 223-230, 2006.

MORAES, L.R. S.; BORJA, P. C. Política e Plano Municipal de Saneamento Ambiental - Experiências e recomendações. 2005. Disponível em <[http://bvsm.saudef.gov.br/bvs/publicacoes/politica\\_plano\\_municipal\\_saneamento.pdf](http://bvsm.saudef.gov.br/bvs/publicacoes/politica_plano_municipal_saneamento.pdf)>. Acesso em fevereiro de 2016.

MORATOYA, E.E. et al. Mudanças no padrão de consumo alimentar no Brasil e no mundo. *Revista de Política Agrícola*, XXII (1), 2013, 72-84.

NORMA REGULAMENTADORA MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. *NR-11 - Máquinas e Equipamentos*. Movimentação e Armazenagem de Chapas de Mármore, Granito e Outras Rochas. 1978.

PALMEIRA, K. R.; CALIXTO, F. A.; KELLER, L. A.; MESQUITA, E. F. M. *O sururu como produto de subsistência e renda da população ribeirinha, Brasil - revisão de literatura*. 2016. Disponível em: <http://apl.unisium.edu.br/revistas/index.php/Semioses/article/viewFile/1981996X.2016v10n3p49/845>.





PERSICH, J.C.; SILVEIRA, D.D. *Gerenciamento de resíduos sólidos – a importância da educação ambiental no processo de implantação da coleta seletiva de lixo p o caso de Ijuí/RS*. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental. v.4, n.4, 2011. 416 – 426 pp.

PHILIPPI JUNIOR, A. *Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos*. São Paulo: Manole, 2012.

PHILIPPI JUNIOR, A.; AGUIAR, A. de O. *Resíduos Sólidos: características e gerenciamento*. In: PHILIPPI Jr. A. (ed.) Saneamento, Saúde e Ambiente. São Paulo: Manole, 2005.

PIANOWSKI, F. *Resíduos sólidos e esférulas plásticas nas praias do Rio Grande do Sul – Brasil*. Monografia (Graduação em Oceanologia), Universidade do Rio Grande. Rio Grande: FURG, 1997.

PINTO, T.P.P.; GONZÁLEZ, J.L.R. *Manejo e gestão de resíduos da construção civil*. Brasília: Caixa, 2005.

POLAZ, C.N.M.; TEIXEIRA, B.A.N. Indicadores de sustentabilidade para a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos: um estudo para São Carlos (SP). *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 14, 3, 2009. 411-420 pp.

PORTAL BRASIL. *Tratamento de resíduos sólidos*. Disponível em: <<http://www.portalresiduosolidos.com/tratamento-de-residuos-solidos/>>. Acesso em: 03 março 2016.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE ARARAQUARA. *Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Araraquara. Araraquara (SP)*. Disponível em: <[http://www.web-resol.org/site/trabalhos\\_tecnicos3.php?id=4157#sthash.rkQZvF7H.dpuf](http://www.web-resol.org/site/trabalhos_tecnicos3.php?id=4157#sthash.rkQZvF7H.dpuf)>. Acesso em: 05 dezembro 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO GRANDE. *Plano Municipal de Saneamento Básico*. Disponível em: <[http://www.riogrande.rs.gov.br/planosaneamento/arquivos/home/\(5\)\\_Mecanismos\\_e\\_Procedimentos\\_de\\_controle\\_social\\_e\\_monitoramento\\_do\\_PMSB.pdf](http://www.riogrande.rs.gov.br/planosaneamento/arquivos/home/(5)_Mecanismos_e_Procedimentos_de_controle_social_e_monitoramento_do_PMSB.pdf)>. Acesso em: 03 março 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. Resíduos da Construção Civil. São Paulo (SP). Disponível em: <[http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cpla/2012/09/folheto\\_sinduscon\\_20125.pdf](http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cpla/2012/09/folheto_sinduscon_20125.pdf)>. Acesso em: 05 março 2016.

QUARESMA, J.B. *Proposta para tratamento dos resíduos sólidos na cidade de Monte Alegre*. Ministério de Minas e Energia e Governo do Estado do Pará: Monte Alegre, 1998.

QUEIROZ, L. *Gestão Consorciada*. s.d. Disponível em: <<http://siteantigo.sudene.gov.br/system/resources/BAhbBlsHOgZmSSi7MjAxMi8xMi8wMy8xNF8xOF8xN18yOTIfUXVlaXJveI9RdWVpcm96Q29uc3VsdG9yaWEucGRmBjoGRVQ/Queiroz&QueirozConsulta.ria.pdf>>. Acesso em: 05 de maio de 2016.

REVISTA PORTAL VISÃO. Eco-ônibus trabalha educação ambiental nas escolas. 2015. Disponível em: <<http://portal.revistavisao.com.br/post/21561/eco-onibus-trabalha-educacao-ambiental-nas-escolas/credicom.coop.br>>. Acesso em: 19 de dezembro de 2016.

SCHNEIDER, V. E. *Estudos da geração de resíduos sólidos domésticos no município de Bento Gonçalves – RS*. 180 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento) – Universidade de Campinas (SP). Campinas, 1994.

SCHNEIDER, V.E.; STEDILE, N.L.R. *Resíduos de Serviços de Saúde: um olhar interdisciplinar sobre o fenômeno*. Caxias do Sul: EDUCS, 2015.

SCHWARTZ FILHO, A. J. *Localização de Indústrias de Reciclagem na cadeia logística reversa de côco verde*. Tese de Mestrado de Engenharia Civil – Transportes. Vitória (ES): UFES, 2006.

SEBRAE/MULTIVISÃO. *Cadeia produtiva de produtos reciclados Cenários econômicos e estudos setoriais*. 2008. Recife - PE, 2008.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Coleta seletiva para Prefeituras*. São Paulo: SMA/CPLA, 2005. 32 pp.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). *Cadeia produtiva de produtos reciclados - Cenários econômicos e estudos setoriais*. Recife, 2008.

SILVA, M. C.; SANTOS, G. O. *Densidade aparente de resíduos sólidos recém coletados*. 2010. Disponível em <<http://connepi.iful.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/view/167/157>>. Acesso em março de 2016.

SILVEIRA, R.C.E.; SCMITZ, J.A.K.; SANTOS, W.G. *Avanços e retrocessos do Fórum de ação pela coleta Seletiva Solidária e Reciclagem em Santa Cruz do Sul - FACS*. IN: IX Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental. Porto Alegre (RS), 2014.

SINNOTT, A.P. *A aplicabilidade da Lei n. 12.305/2010 sob o viés do princípio da responsabilidade compartilhada*. 2012. Disponível em: <[http://www3.pucrs.br/pucrs/files/uni/poa/direito/graduacao/tcc/tcc2/trabalhos2012\\_2/alice\\_sinnott.pdf](http://www3.pucrs.br/pucrs/files/uni/poa/direito/graduacao/tcc/tcc2/trabalhos2012_2/alice_sinnott.pdf)>. Acesso em: 16 janeiro 2017.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). *Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2013*. Brasília: 2015.

SOLER, F.D.; MACHADO FILHO, J.V.; LEMOS, P.F.I. *Acordos setoriais, regulamentos e termos de compromisso*. In: PHILIPPI Jr. A. (ed.) Saneamento, Saúde e Ambiente. São Paulo: Manole, 2005.

TAMANO, L. T.; ARAUJO, D. M.; LIMA, B. B. C.; SILVA, F. N. F.; SILVA, J. *Socioeconômica e saúde dos pescadores de Mytella falcata da Lagoa Mundaú, Maceió-AL*. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bgoeidi/v10n3/1981-8122-bgoeidi-10-3-0699.pdf>.

TAVARES, J. C. L.; PINHEIRO, Q. M. L.; CALLADO, N. H. Levantamento da Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos da Cidade de Maceió. In: *ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental - 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*, Belo Horizonte, 2007.

## ANEXO I – DADOS ENVIADOS AO SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS)

### ANEXO I - DADOS ENVIADOS AO SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS)

| Código | Variáveis   | Região Nordeste (2013) | Maceió (2013) | Maceió (2014) | Unidade   |
|--------|---|------------------------|---------------|---------------|-----------|
| Co013  | Quantidade de resíduos de construção e demolição pela prefeitura ou empresa contratada.   | não informado          | 586.936,00    | não informado | tonelada  |
| Co014  | Quantidade de resíduos de construção e demolição por empresas especializadas (caçambeiros) ou autônomos contratados pelo gerador. | 469.643,00             | 28.488,00     | 13.174,00     | tonelada  |
| Co015  | Quantidade de resíduos de construção e demolição pelo próprio gerador.  | 255.227,00             | 1,00          | 1,00          | tonelada  |
| Co050  | População urbana atendida com serviço de coleta regular.  | 28.605.308             | 996.072       | 999.628       | habitante |
| Co108  | Quantidade coletada pela prefeitura (resíduo domiciliar e comercial) no ano.  | 739.265,80             | 217,00        | 254.119,00    | tonelada  |
| Co109  | Quantidade coletada por empresas ou autônomos contratados (resíduo domiciliar e comercial) no ano.                                | 2.988.065,60           | 247.164,00    | 254.984,00    | tonelada  |
| Co112  | Quantidade coletada pela prefeitura (resíduo público - Limpeza de logradouros) no ano.  | 325.227,00             | 1.279,00      | 2.429,00      | tonelada  |
| Co113  | Quantidade coletada por empresas ou autônomos contratados (resíduo público - Limpeza de logradouros) no ano.                      | 2.546.819,50           | 490.205,00    | 0,00          | tonelada  |
| Co116  | Quantidade total de resíduos coletada pela prefeitura no ano.   | 2.639.643,30           | 1.496,00      | 256.548,00    | tonelada  |
| Co117  | Quantidade total de resíduos coletada por empresas ou autônomos contratados no ano.   | 10.309.916,70          | 737.369,00    | 254.984,00    | tonelada  |
| Co140  | Quantidade coletada por outros (resíduo domiciliar e comercial) no ano.   | 321.729,30             | 0,00          | 0,00          | tonelada  |
| Co141  | Quantidade coletada por outros (resíduo público - Limpeza de logradouros) no ano.   | 1.163,00               | 0,00          | 0,00          | tonelada  |
| Co142  | Quantidade total de resíduos coletada pela por outros no ano.   | 371.266,10             | 0,00          | 0,00          | tonelada  |
| Co164  | Pop. Total atendida no município.   | 32.025.572             | 996.072       | 999.628       | habitante |
| Co165  | Pop. Urbana atendida pelo serviço de coleta domiciliar direta.  | 25.895.622             | 996.072       | 999.628       | habitante |
| Cs009  | Quantidade total de materiais recicláveis recuperados.  | 55.634,70              | 688,00        | 992,00        | tonelada  |
| Cs010  | Quantidade de papel e papelão recicláveis recuperados.  | 25.850,50              | 484,00        | 736,00        | tonelada  |
| Cs011  | Quantidade de plásticos recicláveis recuperados.  | 12.225,90              | 89,00         | 134,00        | tonelada  |
| Cs012  | Quantidade de metais recicláveis recuperados.   | 7.953,80               | 61,00         | 68,00         | tonelada  |
| Cs013  | Quantidade de vidros recicláveis recuperados.   | 4.802,00               | 12,00         | 50,00         | tonelada  |
| Cs014  | Quantidade de outros materiais recicláveis recuperados.   | 3.174,50               | 42,00         | 4,00          | tonelada  |



|         |  |                   |                  |                  |           |
|---------|--|-------------------|------------------|------------------|-----------|
| Cs026   | Quantidade total recolhida pelos 4 agentes executores de coleta seletiva.  | 72.958,10         | não informado    | não informado    | tonelada  |
| Cs048   | Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da prefeitura. | 42.064,30         | não informado    | não informado    | tonelada  |
| Cs050   | População urbana atendida com serviço de coleta seletiva executados pelos 4 agentes executores de coleta seletiva.               | 2.048.687         | não informado    | não informado    | habitante |
| Fn206   | Despesa da própria prefeitura com serviços de coleta de resíduos domiciliares e públicos.  | não informado     | 118.451,00       | 63.626.000,00    | R\$ / ano |
| Fn207   | Despesa com empresas contratadas quanto aos serviços de coleta de resíduos domiciliares e públicos.                              | não informado     | 70.596.300,00    | 55.344.000,00    | R\$ / ano |
| Fn212   | Despesa da própria prefeitura com serviços de variação de logradouros públicos.  | não informado     | 2.806.647,60     | 13.357.000,00    | R\$ / ano |
| Fn213   | Despesa com empresas contratadas quanto aos serviços variação de logradouros públicos.   | não informado     | 10.322.607,00    | 10.606.000,00    | R\$ / ano |
| Fn218   | Despesa total da própria prefeitura com serviços de manejo de RSU.   | 455.494.837,72    | 91.931.522,40    | 97.797.000,00    | R\$ / ano |
| Fn219   | Despesa total com empresas contratadas quanto aos serviços de manejo de RSU.   | 1.697.729.877,31  | 101.982.507,00   | 97.790.000,00    | R\$ / ano |
| Fn220   | Despesa total com serviços de manejo de RSU.   | 2.185.525.620,68  | 111.176.029,40   | 195.587.000,00   | R\$ / ano |
| Fn222   | Recêita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU.  | 171.766.732,07    | 12.745.388,07    | 15.250.292,23    | R\$ / ano |
| Fn223   | Despesa corrente da prefeitura no ano.   | 28.179.030.277,04 | 1.432.396.014,07 | 1.722.874.030,19 | R\$ / ano |
| Pop_tot | População total do município (SNIS 2013).  | 37.350.371        | 996.733          | 1.005.319        | habitante |
| Pop_urb | População urbana do município (SNIS 2013).   | 29.696.041        | 996.072          | 1.004.652        | habitante |
| Rs044   | Quantidade total de RSS coletadas pelos agentes executores.  | não informado     | 785,00           | 1.093,00         | tonelada  |
| Tb003   | Total de trabalhadores da prefeitura que realizam serviço de variação.   | não informado     | 83               | 80               | empregado |
| Tb004   | Total de trabalhadores de empresas contratadas que realizam serviço de variação.   | não informado     | 377              | 336              | empregado |
| Tb005   | Total de trabalhadores da prefeitura que realizam serviço de capina e roçada.  | não informado     | 35               | 44               | empregado |
| Tb006   | Total de trabalhadores de empresas contratadas que realizam serviço de capina e roçada.  | não informado     | 197              | 231              | empregado |
| Tb013   | Total trabalhadores da prefeitura quanto aos serviços de manejo de RSU.  | 35.006            | 309              | 285              | empregado |
| Tb014   | Total trabalhadores de empresas contratadas quanto aos serviços de manejo de RSU.  | 39.478            | 1.507            | 1.512            | empregado |
| Va039   | Extensão total de sarjetas varridas pelos executores.  | não informado     | 109.843,00       | 115.750,00       | km / ano  |

Fonte: elaborado pelos autores (2015)

**CONTATOS**

**PREFEITURA MUNICIPAL DE MACEIÓ/AL**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE HABITAÇÃO POPULAR E SANEAMENTO**  
 Rua Voluntário da Pátria, 102 - Centro - Maceió/AL - CEP 57.020-460  
 Tel: (82) 3315-3692 / (82) 3336-2039  
 E-mail: macsmhps@gmail.com

**MJ ENGENHARIA**  
 Tel: (51) 30135793 / (51) 83248383  
 e-mail: [pmsbmaceio@gmail.com](mailto:pmsbmaceio@gmail.com)  
 e-mail: [coordenacaomaceio@mjenharia.com](mailto:coordenacaomaceio@mjenharia.com)

**SLUM**  
 SUPERINTENDÊNCIA DE LIMPEZA URBANA DE MACEIÓ

**DISQUE**

**LIXO**

**3315 2600**