



PREFEITURA DE
MACEIÓ
HABITAÇÃO POPULAR
E SANEAMENTO



PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE MACEIÓ/AL

FASE II

ELABORAÇÃO DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO

ETAPA 4

CONCEPÇÃO DE PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES NECESSÁRIOS PARA ATINGIR OS OBJETIVOS E AS

METAS DO PMSB

PRODUTO 4.2

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Revisão 03 - Maio/2017





ÍNDICE

1.	APRESENTAÇÃO	3
2.	DEFINIÇÕES	5
3.	CONTEXTUALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS	8
4.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	11
4.1.	Objetivos e Metas	12
4.1.1.	<i>Objetivo</i>	12
4.1.2.	<i>Plano de Metas</i>	13
4.2.	Programa Municipal do Esgotamento Sanitário	14
4.2.1.	<i>Programa Municipal de Formação Continuada em Educação Ambiental</i>	15
4.2.2.	<i>Programa Municipal de Fortalecimento Institucional</i>	19
	<i>Subprograma de Regulação dos Sistemas de Saneamento</i>	19
	<i>Subprograma de Expansão da Adesão aos Serviços de Saneamento</i>	22
	<i>Ações do Programa de Fortalecimento institucional</i>	24
4.2.3.	<i>Programa Municipal de Universalização dos Sistemas de Saneamento</i>	27
	<i>Subprograma de Reforma das Estruturas do Sistema de Esgotamento Sanitário</i>	27
	<i>Subprograma Projetos de Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário</i>	28
	<i>Subprograma Obras de Esgotamento Sanitário</i>	28
	<i>Ações do Programa Municipal de Universalização dos Sistemas de Saneamento</i>	29
4.2.4.	<i>Programa Municipal de Recuperação da Qualidade Ambiental</i>	35
	<i>Subprograma Aumento da Eficiência dos Sistemas</i>	35
	<i>Subprograma de Monitoramento da Qualidade Ambiental</i>	36
	<i>Ações do Programa de Recuperação da Qualidade Ambiental</i>	37
4.2.5.	<i>Programa Municipal da Melhoria da Gestão e Operação de Sistemas de Saneamento</i>	40
	<i>Subprograma de Melhoria Operacional</i>	40
	<i>Subprograma de Melhoria da Gestão do Sistema</i>	41
	<i>Ações do Programa de Melhoria da Gestão e Operação dos Sistemas de Saneamento</i>	45
4.3.	Cronograma de Aplicação dos Investimentos em Esgotamento Sanitário	48
4.3.1.	<i>Cronograma Físico-Financeiro das ações com investimento de Recursos Próprios</i>	51
4.3.2.	<i>Cronograma Físico-Financeiro das Ações com Investimento de Concessões Patrocinadas pela Concessionária</i>	54
4.3.3.	<i>Cronograma Físico-Financeiro das ações com Recursos Externos</i>	56
4.3.4.	<i>Cronograma Físico-Financeiro com ações com a origem dos recursos a definir</i>	58
4.4.	Ações Imediatas	60
4.4.1.	<i>Ações Emergenciais com Investimentos a partir de Recursos Próprios</i>	60
4.4.2.	<i>Ações Emergenciais sem a necessidade de investimentos</i>	62
4.4.3.	<i>Ações Emergenciais já iniciadas anteriormente à elaboração do PMSB</i>	64
4.5.	Hierarquização e Priorização dos Programas, Projetos e Ações	65
4.6.	Fontes de Financiamento e Estratégias de Captação de Recursos	67
4.6.1.	<i>Recursos próprios</i>	68
4.6.2.	<i>Concessões Patrocinadas pela Concessionária</i>	68
4.6.3.	<i>Recursos Externos</i>	69
4.6.4.	<i>Outras Fontes de Recursos</i>	70
5.	Ações de Emergência e Contingência	73
5.1.	Atendimento de Demandas Temporários	76
5.2.	Regras de Atendimento e Funcionamento Operacional para Situações Críticas	77
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83



ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: PRAZO PARA A IMPLANTAÇÃO DAS AÇÕES DO PLANO MJ ENGENHARIA.	11
---	----

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Meta para o sistema de esgotamento sanitário de Maceió	14
Quadro 2: Indicação dos subprogramas inclusos ao “Programa Municipal de Formação Continuada em Educação Ambiental”, suas ações, prazos de execução e investimentos... ..	18
Quadro 3. Prazos para implantação de Sistemas Coletivos de Esgotamento Sanitário nas regiões de planejamento do município de Maceió	22
Quadro 4. Distribuição dos domicílios com rendimento de até ½ salário mínimo mensal per capita frente aos sistemas de esgotamento previstos.....	23
Quadro 5: Indicação dos subprogramas inclusos ao “Programa Municipal de Fortalecimento Institucional”, suas ações, prazos de execução e investimentos.	25
Quadro 6: Indicação dos subprogramas inclusos ao “Programa Municipal de Universalização dos Sistemas de Saneamento”, suas ações, prazos de execução e investimentos.	30
Quadro 7: Indicação dos subprogramas inclusos ao “Programa Municipal de Recuperação da Qualidade Ambiental”, suas ações, prazos de execução e investimentos.....	38
Quadro 8. Distribuição das classes de rendimento da população pelos Sistemas de Esgotamento Sanitário de Maceió.....	42
Quadro 9. Caso hipotético de alteração no sistema tarifário de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Maceió após a eliminação da Tarifa Mínima.....	43
Quadro 10. Classes tarifárias de Acordo com a Renda Familiar por Domicílio e de acordo com a Renda Per Capita Domiciliar.....	45
Quadro 11. Estrutura Tarifária Hipotética para os Sistemas de Água e Esgoto de Maceió com Tarifação Social por Blocos	45
Quadro 12: 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.	46
Quadro 13: Cronograma Físico-Financeiro do total de ações previstas para o eixo Esgotamento Sanitário no PMSB de Maceió.....	49
Quadro 14: Cronograma Físico-Financeiro das ações previstas para serem implementadas com recursos próprios no eixo Esgotamento Sanitário do PMSB de Maceió	53
Quadro 15: Cronograma Físico-Financeiro das ações previstas para serem implementadas através de Concessões Patrocinadas Pela Concessionária no Eixo Esgotamento Sanitário do PMSB Maceió.....	55
Quadro 16: Cronograma Físico-Financeiro das ações previstas para serem implementadas com recursos externos no eixo Esgotamento Sanitário do PMSB de Maceió.....	57
Quadro 17: Cronograma Físico-Financeiro das ações com origem dos recursos a definir no eixo Esgotamento Sanitário do PMSB de Maceió.....	59
Quadro 18: Ações Emergenciais com Investimentos a partir de Recursos Próprios do Sistema.....	61
Quadro 19: Ações Emergenciais sem a necessidade de Investimento Direto	63
Quadro 20: Ações Emergenciais já iniciadas anteriormente à elaboração do PMSB	64
Quadro 21: Investimento Total requerido por cada um dos programas do eixo esgotamento sanitário	65
Quadro 22: Hierarquização e Priorização das ações relativas ao eixo esgotamento sanitário do PMSB Maceió.....	67



Quadro 23: Ações de Emergência e Contingência para o Sistema de Esgotamento Sanitário 79



PREFEITURA DE
MACEIÓ
HABITAÇÃO POPULAR
E SANEAMENTO



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 deverá satisfazer o cumprimento de seis (06) 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

Este produto se refere à ETAPA 4 que foi dividida em cinco (05) produtos:

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.

O Presente relatório corresponde ao Produto 4.2.



2. DEFINIÇÕES

2. DEFINIÇÕES

O **Plano de Saneamento Básico de Maceió – Alagoas** deverá abranger todo o território (urbano e rural) do município e contemplar 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 12.305/2010¹).

¹Conforme 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.

De acordo com o Artigo 19 da Lei Federal nº 11.445/2007, a prestação de serviços públicos de saneamento básico observará o plano, que poderá ser 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. ”



3. CONTEXTUALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

3. CONTEXTUALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços previstos inserem-se no contexto da Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a Política Federal de Saneamento Básico. Também são balizados pelo Decreto nº 7.217/2010, que regulamenta a referida Lei, bem como no Estatuto das Cidades (Lei nº 10.257/2001), que define o acesso aos serviços de saneamento básico como um dos componentes do direito à cidade, além da Lei Estadual nº 7.081/2009 que institui a Política Estadual de Saneamento Básico.

A Política Pública e o Plano de Saneamento Básico, instituídos pela referida lei, são os instrumentos centrais da gestão dos serviços. Conforme esse dispositivo, o Plano de Saneamento estabelece as condições para a prestação dos serviços de saneamento básico, definindo objetivos e metas para a universalização e programas, projetos e ações necessários para alcançá-la.

Como atribuições indelegáveis do titular dos serviços (município), o Plano deve ser elaborado com participação social, por meio de mecanismos e procedimentos que garantam 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.

Maceió não tem o PMSB, e sua Política de Saneamento (Lei Municipal nº 5.239/2002) está desatualizada, pois foi elaborada anteriormente à lei do saneamento.

Assim, Maceió necessita de uma ferramenta que estabeleça os instrumentos de planejamento e gestão tanto financeira, quanto operacional, administrativa, de regulação, controle e de participação social para os serviços de saneamento básico.

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Maceió (PMSB) deverá se constituir nessa ferramenta para alcançar a universalização dos serviços como preconiza a Lei Federal nº 11.445/2007.

A universalização do acesso ao saneamento básico com quantidade, igualdade, continuidade e controle social é um desafio que o poder público municipal, como titular destes serviços, deve encarar como um dos mais significativos. Neste sentido, o Plano Municipal de Saneamento Básico incluindo o Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos de Maceió, se constituem em importantes ferramentas para alcançar a

melhoria das condições sanitárias e ambientais do município e, conseqüentemente, da qualidade de vida da população.

Soma-se ao exposto a exigência do Plano, prevista na Lei Federal nº 11.445/2007, como condição de validade dos contratos bem como de novas contratações que tenham por objetos a prestação de serviços públicos de saneamento básico, assegurando, com isso, a adequada cobertura e qualidade dos serviços prestados.



4. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

4. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Neste capítulo são apresentadas propostas de programas e ações para os próximos 20 anos do município de Maceió. Estes programas foram elaborados com base nas informações obtidas durante a etapa de Diagnóstico, nas demandas para os serviços apresentadas anteriormente e nos objetivos e metas definidos na fase de Prognóstico do presente Plano Municipal de Saneamento.

As ações previstas contemplam as seguintes temáticas:

- Promoção do Direito à Cidade;
- Promoção da Saúde e da Qualidade de Vida;
- Promoção da Sustentabilidade Ambiental;
- Melhoria do Gerenciamento e da Prestação dos Serviços;
- Promoção da Formação Continuada em Educação Ambiental.

Os programas, projetos e ações são apresentados por meio de quadros onde são descritos: diagnóstico, programa, subprograma, fundamentação, código, ações, prazo e investimento. O prazo estipulado para cada ação dentro do período de validade do presente Plano será dado conforme apresentado na Figura 1.

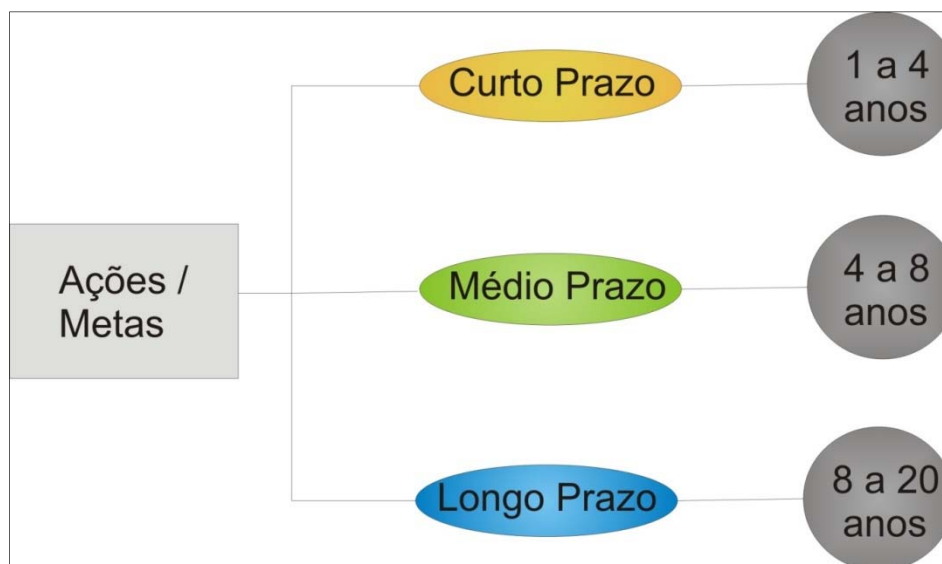


Figura 1: Prazo para a implantação das Ações do Plano. Fonte: MJ Engenharia.

As ações envolvidas foram codificadas usando uma letra como indicação do Programa comum a todos os eixos, sendo eles:

- Programa municipal de formação continuada em educação ambiental – **F**;
- Programa municipal de fortalecimento institucional – **I**;
- Programa municipal de universalização dos sistemas de saneamento – **U**;

- Programa de recuperação da qualidade ambiental – **Q**;
- Programa da melhoria na gestão e operação dos sistemas de saneamento – **G**.

O código de cada ação é formado pela letra indicativa do Programa, seguida pela inicial de cada eixo do saneamento básico, sendo:

- **A** – ações referentes ao Abastecimento de Água;
- **E** - ações referentes ao Esgotamento Sanitário;
- **D** - ações referentes à Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, e;
- **R** - ações referentes à Limpeza Urbana e ao Manejo de Resíduos sólidos.

O código final é composto pelo algarismo numeral sequencial das ações. As ações comuns a mais de um eixo foram codificadas utilizando as letras dos eixos envolvidos. Os Programas, os Projetos e as Ações, a serem apresentadas neste documento, devem ser compatibilizados com a elaboração dos Planos Plurianuais de Maceió.

4.1. 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.

4.1.1. Objetivo

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 irá compor os respectivo Plano Municipal 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.

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 ao sistema de esgotamento sanitário do município, busca-se a minimização das principais carências detectadas durante a fase de diagnóstico, formando assim dois principais objetivos:

- 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.

4.1.2. Plano de Metas

Conforme apresentado anteriormente na etapa de Prognóstico, foram estabelecidos três cenários de metas diferentes para o sistema de esgotamento sanitário de Maceió, os quais foram denominados: Cenário Otimista, Cenário Factível e Cenário Estacionário. 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 apresentadas no produto anterior, selecionou-se o cenário factível como plano de metas para o sistema de esgotamento sanitário de Maceió, uma vez que esse cenário vai ao encontro dos objetivos preconizados pelo Plano Nacional de Saneamento - PLANSAB - ao mesmo tempo em que leva em consideração a realidade financeira do Município.

Basicamente, as metas quantitativas para o esgotamento sanitário são prazos de implantação dos sistemas necessários para a universalização do serviço, os quais foram definidos em três 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 1. Meta para o sistema de esgotamento sanitário de Maceió

Metas	Prazos			
	Atual	Curto	Médio	Longo
Cobertura do sistema	18%	35%	56%	99%

Fonte: MJ Engenharia.

4.2. Programa Municipal do Esgotamento Sanitário

Visando atingir os objetivos e metas citados no subcapítulo 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:

- 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.

Todas essas fontes de investimento são melhor detalhadas no capítulo 4.6.

Já do ponto de vista do gerenciamento das ações, as mesmas foram divididas em 05 Programas Municipais de Saneamento, os quais contemplam as 05 temáticas citadas acima (um programa para cada temática). Os Programas Municipais de Saneamento 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.

4.2.1. 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.

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, como uma corrente entre a sociedade e o poder executivo, estimula e possibilita uma melhor atuação das políticas públicas no município. As campanhas educativas contribuem para mobilizar a comunidade, para sua participação efetiva e ativa...”

Juntamente com este PMSB foi desenvolvido uma Cartilha a qual tem a finalidade explicar e informar a população a partir dos professores da rede municipal quanto a temática do saneamento básico e suas implicações na saúde pública e no meio ambiente. Dar publicidade a esta cartilha é de suma importância para que o Plano Municipal de Saneamento Básico de Maceió tenha uma maior adesão por parte da população. É previsto, então, pela ação F-AEDR1 que esta cartilha seja entregue nas escolas e em eventos correlatos com a temática ambiental.

Do ponto de vista dos sistemas coletivos de esgotamento sanitário, a ação F-E2 busca conscientizar a população sobre a importância da execução das ligações domiciliares por parte dos munícipes à rede do sistema público de coleta. Uma vez que essa ligação é de responsabilidade da população atendida, inclusive no que diz respeito em arcar com os custos da ligação. Sendo essa uma medida impopular, por obrigar os habitantes a realizarem uma obra em seus domicílios, entende-se que seja fundamental essa ação de educação ambiental para garantir o funcionamento correto do sistema de esgotamento sanitário do município de Maceió.

Além da ação de educação ambiental F-E2, existe no Estado de Alagoas o Decreto nº 33.439, de 05 de maio de 1989, que em seu artigo 145 obriga os moradores de Maceió a se ligarem à rede pública de esgotamento sanitário se essa já estiver implantada na via em frente aos seus lotes, sob pena de ser cobrado dos usuários uma parcela mensal correspondente à prestação do serviço, mesmo se os moradores permanecerem não ligados ao sistema. Essa ação de conscientização, em conjunto com uma de obrigatoriedade por força de lei, no que diz respeito ao estabelecimento de sanções aos usuários que não realizarem sua ligação de esgoto à rede pública, busca minimizar a ocorrência de um problema presente na maioria dos sistemas de

esgotamento sanitário do Brasil, ou seja, a baixa adesão aos sistemas por parte da população.

Já do ponto de vista dos sistemas individuais de esgotamento sanitário, a ação F-E1 consiste na criação e distribuição de uma cartilha explicativa sobre a correta manutenção e limpeza de fossas-filtro domiciliares. Tendo em vista às dificuldades de implantação e operação de sistemas coletivos de esgotamento sanitário em zonas de baixa densidade habitacional, não é previsto inicialmente a implantação de sistemas coletivos em algumas zonas urbanas mais afastadas, zonas periurbanas e a zona rural do município. Torna-se importante, portanto, esse trabalho de conscientização junto à população dessas regiões. A cartilha explicativa, a ser distribuída no município, deve conter informações sobre a importância de realizar a limpeza e o esgotamento das fossas-sépticas semestralmente, anualmente ou bianualmente, conforme o projeto da fossa.

No quadro a seguir são apresentadas mais informações acerca das ações referentes ao eixo esgotamento sanitário do Programa Municipal de Formação Continuada em Educação Ambiental.

Quadro 2: Indicação dos subprogramas inclusos ao “Programa Municipal de Formação Continuada em Educação Ambiental”, suas ações, 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\$ 473.896,14 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.

4.2.2. 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 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.

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 que contenha um plano de metas (primeira ação a ser implantada após a finalização do Plano de Saneamento); além de também alterar procedimentos técnicos através da edição de normas e procedimentos a serem seguidas pela companhia prestadora do serviços e demais atores da prestação de serviços de esgotamento sanitário.

Uma ação que merece destaque é a ação I-E2 – Regulamentação da gestão e tratamento de lodos oriundos de fossas sépticas no município de Maceió. Conforme apresentado na etapa de diagnóstico, a ETE – Emissário Submarino recebe contribuições de caminhões limpa fossas, que despejam o lodo de fossas-filtro diretamente na câmara de chegada da ETE. Essa prática não é recomendada, pois o lodo de fossa séptica é um efluente com uma carga de poluição muito maior que o esgoto doméstico. O recebimento de um efluente significativamente mais complexo e com potencial poluidor mais elevado que o esgoto bruto impede que a eficiência de tratamento, para a qual a estação foi dimensionada para operar, seja atingida, uma vez que ela não foi dimensionada para receber esse tipo de efluente. Vale ressaltar que, conforme apresentado no relatório de diagnóstico, a ETE – Emissário Submarino é composta somente por um tratamento preliminar anterior ao lançamento dos

efluentes no oceano. De acordo com o Subcapítulo 6.2.1.2 do relatório de diagnóstico, o sistema de pré-condicionamento da ETE – Emissário Submarino é formado por: câmara de chegada, unidade de gradeamento, estação elevatória de esgotos, calha parshall e caixa de areia areada.

Essa prática deve ser interrompida, e para isso é preciso que o município crie uma regulamentação técnica de disposição de efluentes de lodo de fossas sépticas a ser seguida pelas empresas limpa fossas. Nessa regulamentação devem constar, no mínimo, as seguintes normas.

- Cadastramento das empresas prestadoras de serviços limpa-fossas, bem como cadastramento dos veículos utilizados pelas mesmas e seus clientes;
- Obrigatoriedade das empresas limpa-fossas de implantação de uma ETE própria para pré-tratamento do lodo coletado antes de enviá-lo para sua ETE de destinação final; ou alternativamente, a implantação por parte das empresas limpa fossas de uma ETE para realização do tratamento completo do efluente;
- Obrigatoriedade das empresas limpa-fossas de implantação de um laboratório para emissão de laudos de caracterização do lodo pré-tratado ou tratado;
- Determinação dos padrões de lançamento do lodo pré-tratado na ETE de destinação final; ou do lodo tratado no corpo receptor;
- Lotação de um responsável exclusivamente para controle da entrada de caminhões limpa-fossas na ETE de destinação final, se for o caso;
- Controle de entrada dos caminhões limpa fossas na ETE de Destinação Final: solicitação dos laudos de caracterização do lodo pré-tratado atestando o atendimento aos padrões de lançamento estipulados, quando for o caso;
- Renovação da autorização de funcionamento das empresas limpa-fossas a cada 06 meses baseados no seu desempenho operacional;
- Elaboração de rotas alternativas de destinação final para situações de emergência e contingência, nos casos em que a ETE de Destinação Final comumente utilizada esteja impossibilitada de receber os esgotos pré-tratados, quando for o caso;

- Determinação dos valores a serem recebidos pela CASAL das empresas limpafossa, nos casos de responsabilização da companhia no destino final do lodo pré-tratado, se for o caso.

Outro problema apontado pelo relatório de diagnóstico que carece de uma ação de regulação é a existência de 133 sistemas de abastecimento de água condominiais coletivos e 95 sistemas condominiais de esgotamento sanitário, somando os sistemas em operação e aqueles em implantação. Estes sistemas condominiais não possuem uma responsabilidade de operação bem definida, o que faz com que em muitos casos, o sistema acabe entrando em colapso com o passar dos anos.

Para acabar com esse problema, é proposta a ação I-AE3 – Elaboração de uma Resolução COMPRAM para normatização dos sistemas condominiais de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Maceió. Essa ação deve prever normas que vão desde a etapa de projeto dos referidos sistemas, até sua implantação, visando sempre a incorporação da operação destes sistemas pela concessionária dos sistemas públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário. O conteúdo da resolução prevista por essa ação deve abordar, no mínimo, os seguintes tópicos:

- Na etapa de licença prévia do empreendimento

- Formulário padrão e de fácil acesso de requerimento de viabilidade de ligação do empreendimento as redes de abastecimento de água e esgotamento sanitário existentes;

- Na etapa de licença de instalação do empreendimento

- Diretrizes para elaboração dos projetos hidrossanitários do empreendimento que estejam em consonância com a Normativa CASAL ND 001/2016, de 19 de janeiro de 2016, que estabelece os requisitos para recebimento de obras de serviços de engenharia e sistemas de saneamento pela companhia;
- As tecnologias de tratamento de água e esgoto empregados no empreendimento devem levar em consideração além das vazões de consumo de água e produção de esgoto previstas, a localização do mesmo no que diz respeito ao zoneamento urbano do município e a área de planejamento prevista para o sistema de esgotamento sanitário (bacia do emissário submarino, Tabuleiro, Farol, Serraria, Mundaú, Jacintinho e Litoral Norte);

- Quanto ao sistema de tratamento de esgotos previstos para o empreendimento, deve ser levado em consideração o ano de implantação do sistema coletivo de esgotamento na área em que o empreendimento está previsto, conforme o quadro abaixo. Quanto maior o tempo previsto para implantação de um sistema coletivo, maior a eficiência de tratamento que deve ser implantada no empreendimento em questão.

Quadro 3. Prazos para implantação de Sistemas Coletivos de Esgotamento Sanitário nas regiões de planejamento do município de Maceió

Regiões de planejamento do Sistema de Esgotamento Sanitário de Maceió	Ano Previsto para Implantação de Sistemas Públicos de Esgotamento Sanitário em Cada Região
Bacia do Emissário Submarino	Existente
Região do Tabuleiro	2020
Região do Farol	2019
Região do Jacintinho	2031
Região da Serraria	2023
Região do Litoral Norte	2033
Região do Mundaú	2028

Fonte: PMSB Maceió – Produto 3 - Prognósticos e Alternativas para a Universalização, Condicionantes, Diretrizes, Objetivos e Metas

- Na etapa de licença de operação do empreendimento

- Durante os primeiros 180 dias de operação dos sistemas de água e esgoto do empreendimento; deve se observar os procedimentos para recebimento, por parte da CASAL, de obras executadas por terceiros, conforme o capítulo 5 da Normativa CASAL ND 001/2016, de 19 de janeiro de 2016.

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.

Atualmente a legislação prevê que o próprio usuário arque com os custos da ligação de esgoto do seu domicílio à rede coletora de esgoto. Porém, é difícil esperar uma adesão completa aos sistemas implantados, em cidades como a de Maceió, onde tem-se 108.196 domicílios cujo custo da ligação representa mais de 50% da renda per capita mensal do domicílio (segundo dados do censo IBGE 2010). Diante disso, é

proposta a ação I-E3 – subsídio das ligações de esgoto para domicílios com moradores de baixa renda. Essa ação prevê a execução das ligações de esgotos internas de domicílios com até ½ salário mínimo per capita de rendimentos, a ser realizada pela CASAL nos sistemas existentes e a ser incluído no custo de implantação dos sistemas futuros.

O levantamento dos domicílios que seriam beneficiados com esse subsídio se dará a partir da ação G-AE1 – Recadastro Comercial do Sistema a ser implantada a partir de 2017 e será descrita mais adiante no Programa de Melhoria da Gestão e Operação do Sistema. Por hora, para previsão do cronograma de investimentos da ação I-E3, foram utilizados dados do censo de 2010 e técnicas de geoprocessamento para estimar a distribuição dos domicílios com até ½ salário mínimo de rendimento mensal per capita nas regiões onde serão implantados sistemas de esgotamento sanitário, o que resultou no quadro a seguir.

Quadro 4. Distribuição dos domicílios com rendimento de até ½ salário mínimo mensal per capita frente aos sistemas de esgotamento previstos

Sistemas de Esgotamento Sanitário Previstos para Maceió	% de Domicílios com rendimento de até ½ salário mínimo mensal per capita
Sistema Existente (Emissário Submarino)	21%
Região do Tabuleiro	36%
Região do Farol (Locação de Ativos)	3%
Região do Jacintinho	16%
Região da Serraria	18%
Região do Litoral Norte	3%
Região do Mundaú	3%

Fonte: MJ Engenharia

O cronograma de implantação da ação I-E3 se dará através de campanhas de ligação de esgoto em áreas de baixa renda, a começar pela região da Baixa Maceió durante o prazo emergencial, e posteriormente sempre nos anos seguintes a implantação dos demais sistemas de esgotamento sanitário previstos. A porcentagem do investimento total a ser implantada pela ação para cada sistema implantado é estimada conforme o quadro acima, sendo a responsabilidade de investimento para os domicílios localizados no Sistema Existente pertencente a CASAL, recursos oriundos das concessões patrocinadas pela companhia para os domicílios localizados nos sistemas do Tabuleiro e do Farol, e recursos a definir para as demais áreas.

Ações do Programa de Fortalecimento institucional

O quadro a seguir apresenta todas as ações do Programa de Fortalecimento Institucional que envolvem o eixo esgotamento sanitário.

Quadro 5: 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 elas deverá ser regulada por contrato e haverá entidade única encarregada das funções de regulação e de fiscalização”.	I-AEDR1	Estruturação da ARSMAC	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)
			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

Diagnóstico	Subprograma	Fundamentação	Código*	Ações	Prazo	Investimento
Baixa adesão da sociedade aos sistemas de esgotamento sanitários coletivos já implantados, principalmente nos domicílios da parcela mais humilde da população.	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 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-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
			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.

4.2.3. 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 do 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.

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.

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 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.

Cabe ressaltar, também, a ação U-E11 - Realocação de Recursos CAF para as áreas em que há sobreposição de projetos de esgotamento sanitário - que prevê a elaboração de um pedido de realocação de R\$ 6 milhões dos investimentos previstos pelo Projeto CAF, para que esses possam ser aplicados na implantação de outros projetos de esgotamento sanitário, que atendam áreas diferentes da região que foram concebidos originalmente. Essa ação se faz necessário pelo fato de existir sobreposição das áreas de implantação de 4 dos 5 projetos CAF com a área de implantação da PPP do Tabuleiro, sendo que somente o projeto de implantação de redes do bairro Santa Amélia poderá ser implantado conforme sua concepção original.

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.

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.

Ações do Programa Municipal de Universalização dos Sistemas de Saneamento

O quadro a seguir apresenta todas as ações do Programa de Universalização dos Sistemas de Saneamento que envolvem o eixo esgotamento sanitário.

Quadro 6: Indicação dos subprogramas inclusos ao “Programa Municipal de Universalização dos Sistemas de Saneamento”, suas 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\$ 45.675,00 – Recursos Próprios
Atualmente, somente cerca de 18% da população de Maceió possui acesso a um sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário	Projetos para 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	Curto (2020)	R\$ 233.925,12 – Recursos Externos

Diagnóstico	Subprograma	Fundamentação	Código*	Ações	Prazo	Investimento
				realocados dentro da região do 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

Diagnóstico	Subprograma	Fundamentação	Código*	Ações	Prazo	Investimento
			U-E35	Elaboração do Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário do Litoral Norte	Longo (2030)	R\$ 11.400.000,00 – Recursos Próprios
			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
	Obras de esgotamento sanitário		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

Diagnóstico	Subprograma	Fundamentação	Código*	Ações	Prazo	Investimento
			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
			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

Diagnóstico	Subprograma	Fundamentação	Código*	Ações	Prazo	Investimento
			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\$ 6.600.00,00 – Recursos Externos
			U-E30	Ampliação do sistema de coleta e transporte de esgotos existente na Baixa Maceió	Longo (2027 – 2029)	R\$ 56.000.000,00 – 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 realocado 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\$ 3.858.400,00 – 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 do 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.

4.2.4. 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 na etapa de diagnóstico, 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.

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 na etapa de diagnóstico. 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.

O guia produzido em 2004 pela UNEP² – United Nations Environment Programme – sobre tratamento e disposição de esgotos em zona costeira, 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 a disposição oceânica. Já existe no município de Maceió um projeto de implantação de uma nova ETE- Emissário Submarino que atende as condições preconizadas pelas Nações Unidas. Diante disso, é prevista nesse subprograma a ação Q-E4, que prevê a implantação desse projeto existente.

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.

Para a ação Q-E2 - Implantação de um sistema de Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Emissário Submarino: sugere-se a implantação de um sistema de monitoramento através de análises ecotoxicológicas na zona de mistura (região em torno do lançamento pontual onde ocorre a dispersão ascendente do esgoto no oceano), que contenha no mínimo as seguintes análises:

- Análise de balneabilidade das praias sob influência direta do emissário: presença ou ausência de microorganismos enteropatógenicos (coliformes, enterococos, etc.);
- Análise da qualidade da água do mar e dos organismos planctônicos e nécton (quali-quantificação e efeitos ecotoxicológicos em peixes, fito e zooplânctons, eutrofização e microorganismos enteropatógenicos);

² 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.

- Análise dos sedimentos de fundo e bentos (quali-quantificação do bentos, efeito ecotoxicológicos, análise granulométrica, verificação de anoxia e acúmulo excessivo de matéria orgânica);
- Inspeção periódica do emissário.

O programa de monitoramento deve estabelecer a frequência de amostragem e os padrões de qualidade a serem atingidos por cada uma destas análises em conjunto com o órgão ambiental responsável.

Já para a ação Q-ED1 – Fiscalização das ligações cruzadas entre esgotamento sanitário e rede de drenagem pluvial: sugere-se a inspeção das ligações de esgoto pluvial e de esgotos sanitários quanto a irregularidade de ligações do esgoto na rede pluvial e de ligações do esgoto pluvial na rede coletora de esgotos domésticos.

Sugere-se a realização das seguintes atividades:

- As atividades de escritório seriam realizadas através do mapeamento dos imóveis ou regiões a serem priorizados na fiscalização (pontos críticos) a serem vistoriados, preparação de formulários de pesquisa, compilação das informações e elaboração de relatórios periódicos. Além disso, seria feita também a análise e a definição das ações previstas para cada irregularidade observada em campo;
- As atividades de campo seriam realizadas seguindo roteiro, onde a equipe receberia mapas ou logradouros específicos com a área a ser fiscalizada. Como exemplo de métodos para identificação das irregularidades quanto a ligação cruzada pode-se citar a aplicação de fumaça diretamente nos bueiros utilizando insuflador, bem como despejo de corantes nas unidades sanitárias para mapeamento do trajeto dos efluentes até a galeria de águas pluviais.

Ações do Programa de Recuperação da Qualidade Ambiental

O quadro a seguir apresenta todas as ações do Programa de Recuperação da Qualidade Ambiental que envolvem o eixo esgotamento sanitário.

Quadro 7: Indicação dos subprogramas inclusos 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 a disposição oceânica.	Q-E1	Substituição de redes coletoras de esgoto danificadas nas bacias Sudeste e Vale do Reginaldo	Curto (2017 - 2019)	R\$ 21.034.218,31 – Recursos Próprios
			Q-E3	Recuperação e Manutenção de 108 km de rede coletora da Baixa 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 balneabilidade das suas praias realizado pelo IMA/AL. 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 ela 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 (R\$ 171.875,00 ao ano) – Recursos Próprios. O restante dos recursos, que correspondem a Prefeitura Municipal, estão apresentados no relatório de Drenagem Urbana (Recursos partilhados entre os eixos esgotamento sanitário e drenagem urbana)

Diagnóstico	Subprograma	Fundamentação	Código*	Ações	Prazo	Investimento
			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 (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

4.2.5. 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.

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 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, assim como a instalação de equipamentos em falta nessas estruturas do sistema, ou seja, 19% das ações do plano de saneamento para o esgotamento sanitário são para reparar danos causados pela falta de manutenção e/ou segurança operacional do sistema.

Diante desse fato, e levando em consideração também que o investimento em manutenção substitui despesas muito maiores com reformas em estruturas e substituições de rede, destaca-se a ação G-E4 do Subprograma de Melhoria Operacional do sistema, a qual prevê para o ano de 2017 a implantação de um Plano de Manutenção das Estruturas do sistema de esgotamento sanitário.

Sugere-se que a implantação deste Plano de Manutenção siga o ciclo de gestão PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) e que tenha como conteúdo mínimo as seguintes etapas:

- Listagem de todos os equipamentos mecânicos e elétricos do sistema de esgotamento sanitário de Maceió, com análise *in loco* das atuais condições das mesmas. Essa listagem deve conter informações como: ano de implantação da estrutura, ano da última manutenção, condições gerais de operação, nível de importância para o sistema, entre outras.
- Após a listagem de todos os equipamentos, o plano deve prever ações corretivas necessárias em curto prazo;
- Elaboração de um roteiro cíclico de manutenção do sistema de esgotamento sanitário, contendo um cronograma anual de ações preventivas a serem implantadas seguindo uma hierarquia embasada na listagem e na análise crítica da importância das estruturas, realizada anteriormente;
- Elaboração de um manual de operação e manutenção para ser distribuídos para os operadores para minimizar problemas de desgaste das estruturas devido à operação incorreta.
- Após finalizado roteiro de manutenção, deve ser produzido um relatório de análise da eficácia do plano de manutenção, visando a medição dos ganhos reais do processo, pela alta administração e também o constante aprimoramento do plano.

Além disso, após a implantação do Plano de Manutenção, a ação G-E11 prevê a alocação mínima de R\$ 2,5 milhões dos recursos anuais da Concessionária exclusivamente para ações de reparo e manutenção das estruturas do sistema de esgotamento sanitário.

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.

Esse cenário representa uma grande dificuldade para a garantia de viabilidade econômica do sistema de esgotamento sanitário existente e daqueles que vierem a ser implantados em Maceió. Prova disso é o alto índice de inadimplência informado pela CASAL ao SNIS/2014 – 22,3%. O próximo sistema a ser implantado, o sistema Tabuleiro, por exemplo; possui 77% da população que será atendida enquadrada nas classes D e E de rendimento, segundo estudo realizado através de geoprocessamento, e cujo resultado é apresentado no quadro a seguir.

Quadro 8. Distribuição das classes de rendimento da população pelos Sistemas de Esgotamento Sanitário de Maceió

Sistemas de Esgotamento Sanitário Previstos para Maceió	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D	Classe E
Sistema Existente (Emissário Submarino)	13%	10%	26%	23%	28%
Sistema Tabuleiro	1%	2%	20%	30%	47%
Sistema do Farol (Locação de Ativos)	15%	13%	29%	19%	24%
Sistema Jacintinho	1%	3%	19%	31%	46%
Sistema Serraria	1%	2%	17%	30%	50%
Sistema Litoral Norte	8%	11%	38%	22%	21%
Sistema Mundaú	3%	2%	14%	27%	54%

Fonte: MJ Engenharia

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 por meio de três ações.

A primeira ação, a ser implantada em 2018 é a ação G-AE2 – Estudo de Viabilidade da Cobrança de Consumo Mínimo na Tarifa de Água e Esgoto. A CASAL, assim como a grande maioria das companhias de saneamento do país, adota atualmente uma estrutura tarifária residencial com um valor mínimo para a cota mensal. Esta cota mínima consiste na cobrança obrigatória de 10 m³ mensais de água, mesmo se, de fato, o usuário do serviço consumir uma quantidade inferior à quantidade cobrada. Andrade et al (1996) apontam para dois problemas advindos da cobrança de uma taxa mínima.

O primeiro problema apontado pelos autores é que:

“Pode-se mostrar facilmente que o impacto financeiro da adoção da conta mínima obrigatória recai mais pesadamente sobre os usuários que consomem menor quantidade de água. Como existe correlação entre a renda do usuário e o consumo de água, a consequência é de que os consumidores pobres são mais adversamente afetados pela cobrança de uma taxa mínima obrigatória. Esta conclusão conflita com o objetivo distributivo de renda da política de preços a ser observada pelas empresas de saneamento”.

Ainda segundo os autores, dados coletados no Paraná em 1986 mostravam que entre 59% e 35% dos consumidores que recebiam até 2 salários mínimos consumiam 10m³ ou menos de água ao mês.

O segundo problema apontado pelos autores é mais óbvio. De acordo com o artigo “mostra-se claramente que a conta mínima obrigatória diminui o incentivo financeiro oferecido ao usuário residencial para diminuir seu consumo de água”.

Como solução para essa questão os autores Andrade³ et al (1996) desenvolveram um estudo econômico que previu que com um aumento de 6% a 11% no valor cobrado sobre o consumo de 10m³ seria possível extinguir a cobrança de tarifa mínima sem que isso acarretasse em perdas de receita para a prestadora dos serviços de abastecimento de água e esgoto. Como não existe no Brasil nenhum sistema tarifário nesses moldes implantado, foi utilizado o estudo de Andrade et al (1996) para estabelecer um paralelo com o município de Maceió, utilizando as conclusões obtidas no estudo citado para estabelecimento de um sistema tarifário hipotético, o qual é apresentado no quadro a seguir.

Quadro 9. Caso hipotético de alteração no sistema tarifário de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Maceió após a eliminação da Tarifa Mínima

Consumo Mensal (m ³)	Valor Cobrado Atualmente (R\$)	Valor Cobrado após a Eliminação da Tarifa Mínima (R\$)
1	34,60	3,84
2	34,60	7,68
3	34,60	11,52
4	34,60	15,36

³ Thompson Almeida Andrade é Doutor em Economia pela Universidade de Londres e foi consultor do Banco Mundial durante o Projeto de Modernização do Setor Saneamento (1996)

Consumo Mensal (m ³)	Valor Cobrado Atualmente (R\$)	Valor Cobrado após a Eliminação da Tarifa Mínima (R\$)
5	34,60	19,20
6	34,60	23,04
7	34,60	26,88
8	34,60	30,72
9	34,60	34,56
10	34,60	38,40

Fonte: MJ Engenharia

Diante do exposto acima, é sugerido que seja avaliada a possibilidade de realização um estudo de viabilidade da cobrança de tarifa mínima nos moldes do estudo citado, analisando assim a aplicabilidade quanto a sua capacidade, ou não, de implantação.

Outra ação deste subprograma, a ser implantada até o ano de 2018, é a G-AE1, que trata da elaboração de um cadastro completo dos usuários do sistema de abastecimento e esgotamento sanitário de Maceió, contendo no mínimo as seguintes informações referentes a cada usuário:

- Endereço,
- Condição social de baixa renda ou não,
- Idade do hidrômetro,
- Classe metrológica do hidrômetro,
- Estado de funcionamento do hidrômetro e condição de instalação (se está visível ou não, se ele está em lugar de fácil acesso para o leiturista, etc...),
- Qual o tipo de esgotamento (rede coletora do tipo separador absoluto, fossas sépticas ligada a rede de drenagem, fossas sépticas seguidas de valas de infiltração, etc).

Essa medida após concluída, será a principal fonte que subsidiará a elaboração de uma série de outras medidas de gestão do sistema, entre elas a ação G-AE3, que propõe um estudo de viabilidade para a implantação de uma estrutura de tarifação social por blocos de níveis de renda per capita até o ano de 2026. Sugere-se que essa estrutura siga os moldes da tarifação por blocos proposta por Andrade e Lobão (1996) em que os blocos ocupados pelas classes de menor renda sejam subsidiados pelos consumidores de maior renda. Esse estudo deve levar em conta a equação de consumo “preço x demanda” de forma a prever as alterações no padrão de consumo

de cada classe de renda de acordo com as alterações tarifárias, de forma a não alterar significativamente a arrecadação da Concessionária. Sugere-se à Concessionária dos serviços de esgotamento sanitário a realização de um estudo de viabilidade de estrutura tarifária por blocos com dados específicos de Maceió, sendo os quadros a seguir uma sugestão de tarifas elaborada de acordo com os preceitos apresentados por Andrade e Lobão (1996).

Quadro 10. Classes tarifárias de acordo com a Renda Familiar por Domicílio e de acordo com a Renda Per Capita Domiciliar

Classes Tarifárias	Renda Familiar (R\$/domicílio)	Renda Per Capita Domiciliar (R\$/habitante do domicílio)
A	+ de 20 Salários Mínimos	+ de 5 Salários Mínimos
B	10 a 20 Salários Mínimos	3 a 5 Salários Mínimos
C	4 a 10 Salários Mínimos	1 a 3 Salários Mínimos
D	2 a 4 Salários Mínimos	½ a 1 Salários Mínimos
E	Até 2 Salários Mínimos	Até ½ Salário Mínimo

Fonte: MJ Engenharia

Quadro 11. Estrutura Tarifária Hipotética para os Sistemas de Água e Esgoto de Maceió com Tarifa Social por Blocos

Faixas de Consumo Residencial (m³)	Classe A Tarifa (R\$/m³)	Classe B Tarifa (R\$/m³)	Classe C Tarifa (R\$/m³)	Classe D Tarifa (R\$/m³)	Classe E Tarifa (R\$/m³)
10	7,10	5,34	4,23	3,45	0,76
11 a 15	12,23	9,19	7,27	5,95	1,32
16 a 20	14,13	10,62	8,40	6,88	1,53
21 a 30	15,11	11,36	8,99	7,35	1,63
31 a 40	15,60	11,72	9,27	7,59	1,69
41 a 50	15,80	11,87	9,39	7,69	1,71
51 a 90	15,91	11,95	9,46	7,74	1,72
91 a 150	16,00	12,02	9,52	7,79	1,73
Acima de 150	16,02	12,04	9,53	7,79	1,73

Fonte: MJ Engenharia

Os resultados obtidos pelo estudo de viabilidade da referida ação devem ser apresentados à agência reguladora para avaliação.

Ações do Programa de Melhoria da Gestão e Operação dos Sistemas de Saneamento

O quadro a seguir apresenta todas as ações do Programa de Melhoria da Gestão e Operação dos Sistemas de Saneamento que envolvem o eixo esgotamento sanitário.

Quadro 12: 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.

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 elevatória	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 Tenório Lins	Curto (2017)	R\$ 120.000,00 – Recursos Próprios
			G-E6	Recuperação Coletor Tronco que margeia o Riacho Reginaldo	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

Diagnóstico	Subprograma	Fundamentação	Código*	Ações	Prazo	Investimento
			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
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	Recadastro comercial georreferenciado	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.

4.3. Cronograma de Aplicação dos Investimentos em Esgotamento Sanitário

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 13: 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
Programa de Formação Continuada em Educação Ambiental																					
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
Programa de Fortalecimento Institucional																					
I-AE1		X																			
I-AEDR1		X																			
I-E1		X																			
IAE2			X																		
I-E2			X																		
IAE3				X																	
I-E3		1.317,87	1.317,87	4.134,16	1.778,65	12.196,47	1.016,37		6.098,24				1.016,37				5.335,96	5420,65			1.016,37
Programa de Universalização dos Sistemas de Saneamento																					
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	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																
U-E15					9.609,60																
U-E16					233,93																
U-E17						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													
U-E22								254,57													
U-E23									933,43	933,43											
U-E24									38.750,00	38.750,00	38.750,00	38.750,00									
U-E25										900,00											
U-E26										33,33											
U-E27										10.200,00	10.200,00										
U-E28											244,45										
U-E29												3.300,00	3.300,00								

Ações	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
U-E30												18.666,67	18.666,67	18.666,67							
U-E31													198,63								
U-E32													42.500,00	42.500,00	42.500,00	42.500,00					
U-E33														526,15							
U-E34														728,31	728,31						
U-E35															11.400,00						
U-E36															98,53						
U-E37															1.929,20	1.929,20					
U-E38																361,29	361,29				
U-E39																31.666,67	31.666,67	31.666,67			
U-E40																		164,61			
U-E41																			603,58	603,58	
Programa de Recuperação da Qualidade Ambiental																					
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
Q-E4									24.370,67	24.370,67	24.370,67	24.370,67									
Programa de Melhoria na Gestão e Operação dos Sistemas																					
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										
TOTAL																					
	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.

4.3.1. 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. Essa análise apresentou para o ano de 2015 uma Receita tarifária com abastecimento de água correspondente à R\$ 191.270.924,08; uma receita tarifária com esgotamento sanitário no valor de R\$ 64.194.420,47; e uma despesa total com os serviços de água e esgoto no valor de R\$ 192.420.642,60.

No que diz respeito somente ao esgotamento sanitário de Maceió, pode-se verificar com base nos dados apresentados anteriormente que a receita relativa ao esgotamento sanitário correspondeu a 25% da receita com abastecimento de água no ano de 2015.

$$\frac{R\$64.194.420,47}{R\$191.270.924,08 + R\$64.194.420,47} = 25\%$$

Aplicando essa mesma relação esgotamento sanitário/abastecimento de água obtida nas receitas da CASAL no ano de 2015 às despesas da companhia, obtemos o valor de R\$ 48.105.160,65 para as despesas da companhia com o sistema de esgotamento sanitário.

$$R\$192.420.642,60 \times 25\% = R\$48.105.160,65$$

Subtraindo da receita oriunda da coleta de esgotamento sanitário obtida pela CASAL em 2015, as despesas estimadas da companhia com a operação desse sistemas para o mesmo ano, obtemos um valor de R\$ 16.089.259,89 de resultado que possa ser utilizado em investimentos no sistema de esgotamento sanitário de Maceió.

$$R\$64.194.420,47 - R\$48.105.160,65 = R\$16.089.259,82$$

Diante disso, entende-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 espacializadas de tal maneira que, sempre que possível, o total de investimento anual não ultrapassasse o teto dos R\$ 16 milhões anuais.

Quadro 14: 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
G-AE1		X	X																		
G-AE2			X																		
G-AE3											X										

TOTAL

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.

4.3.2. 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 15: Cronograma Físico-Financeiro das ações previstas para serem implementadas através de Concessões Patrocinadas Pela Concessionária no Eixo Esgotamento Sanitário do PMSB

Maceió

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.

4.3.3. Cronograma Físico-Financeiro das ações com Recursos Externos

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 16: 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													198,63								
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																					
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.

4.3.4. 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

Quadro 17: Cronograma Físico-Financeiro das ações com origem dos recursos a definir 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
QE4									24.370,67	24.370,67	24.370,67	24.370,67									
UE17						26.693,33	26.693,33	26.693,33													
UE24									38.750,00	38.750,00	38.750,00	38.750,00									
UE32													42.500,00	42.500,00	42.500,00	42.500,00					
UE39																31.666,67	31.666,67	31.666,67			
IE3									6.098,24				1.016,37					5.420,65			1.016,37
TOTAL																					
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26.693,33	26.693,33	26.693,33	69.218,91	63.120,67	63.120,67	63.120,67	43.516,37	42.500,00	42.500,00	74.166,67	31.666,67	37.087,32	0,00	0,00	1.016,37

Observações:

Cronograma apresentado na unidade R\$ x 1.000

Ações que não possuem investimento previsto são apresentadas com um "X" no ano de implantação.

4.4. Ações Imediatas

Dentro das ações de curto prazo, foram definidas ações emergenciais para serem implantadas até o ano de 2019. Dentro do escopo geral das ações de esgotamento sanitário foram definidas como ações emergenciais as ações de reformas e revitalização das estruturas do sistema que se encontravam comprometidas quando da realização do relatório de Diagnóstico do Presente Plano de Saneamento. Essas ações representam a maior parte do Programa de Melhoria na Gestão e Operação no Sistema e tem os recursos próprios do sistema como fonte de investimento.

Além dessas ações de reforma, foram estabelecidas para o prazo emergencial todas ações do Programa de Fortalecimento Institucional que não envolvem a necessidade de investimentos financeiros.

No que diz respeito as ações do programa de universalização do sistema de esgotamento sanitário, foram definidas para o prazo emergencial somente aquelas que dizem respeito a projetos que já estejam em andamento, tendo sido iniciados anteriormente a elaboração do plano de saneamento; além de ações custeadas com recursos próprios do sistema.

Nos itens a seguir são detalhadas as ações emergenciais de esgotamento sanitário do Plano de Saneamento de Maceió.

4.4.1. Ações Emergenciais com Investimentos a partir de Recursos Próprios

No quadro a seguir são apresentadas as ações emergenciais a serem implantadas com recursos do próprio sistema de esgotamento sanitário, ou seja, investimentos oriundos do sistema tarifário cobrado pelos serviços de esgotamento sanitário no município de Maceió.

Quadro 18: Ações Emergenciais com Investimentos a partir de Recursos Próprios do Sistema.

Ação		2016	2017	2018	2019
Código	Descrição				
F-E1	Educação Ambiental: A importância da Limpeza Regular de Fossas Sépticas				R\$ 70.086,00
F-E2	Educação Ambiental: A importância da execução das ligações de esgoto				R\$ 473.896,14
I-E3	Subsídio das ligações de esgoto para domicílios com moradores de baixa renda		R\$ 1.317.872,00	R\$ 1.317.872,00	R\$ 4.134.159,99
U-E2	Reforma estrutural da EEE-Levada		R\$ 300.000,00		
U-E6	Reforma estrutural da EEE-Riacho Salgadinho		R\$ 45.675,00		
U-E10	Implantação de Sistema de Coleta e Transporte de Esgotos no bairro Pontal da Barra		R\$ 1.750.000,00	R\$ 1.750.000,00	
Q-E1	Substituição de redes coletoras danificadas nas bacias Sudeste e Vale do Reginaldo		R\$ 7.989.732,10	R\$ 7.204.451,10	R\$ 5.840.038,10
Q-E2	Implantação de Plano de Monitoramento Ambiental da Área sob Influência do Emissário Submarino		R\$ 467.026,50	R\$ 467.026,50	R\$ 467.026,50
Q-E3	Recuperação e Manutenção de 108 km de rede coletora da Baixa Maceió Sul			R\$ 1.475.243,19	
G-E1	Reforma das instalações elétricas da EEE-Santo Eduardo		R\$ 43.185,15		
G-E2	Melhorias Estruturais do Emissário Submarino	R\$ 1.324.089,00	R\$ 1.675.911,00		



Ação		2016	2017	2018	2019
Código	Descrição				
G-E3	Reforma na EEE-Castelo Branco visando acabar com os problemas de geração de odores			R\$ 100.000,00	
G-E4	Elaboração do Plano de Manutenção das Estruturas do Sistema de Esgotamento Sanitário		R\$ 299.696,11		
G-E5	Recuperação da EEE José Tenório Lins		R\$ 120.000,00		
G-E6	Recuperação Coletor Tronco que margeia o Riacho Reginaldo		R\$ 1.950.368,91	R\$ 1.950.368,92	R\$ 3.900.737,83
G-E7	Instalação de GMB reserva na EEE-Santo Eduardo			R\$ 100.000,00	
G-E8	Instalação de GMB reserva na EEE-Castelo Branco			R\$ 89.000,00	
G-E9	Instalação de GMB reserva na EEE-Alfredo Gaspar de Mendonça		R\$ 172.888,58		
G-E10	Recuperação da EEE Rui Palmeira		R\$ 95.000,00		
G-AE1	Recadastro comercial georreferenciado			Investimento previsto para o Sistema de Água	
TOTAL		R\$ 1.324.089,00	R\$ 16.484.170,24	R\$ 14.453.961,75	R\$ 14.885.944,52

4.4.2. Ações Emergenciais sem a necessidade de investimentos

Das 10 ações previstas para o sistema de esgotamento sanitário que não necessitam de investimentos para serem implantadas, 09 delas possuem sua implantação prevista para o prazo emergencial. Conforme pode ser visualizado no quadro a seguir.

Quadro 19: Ações Emergenciais sem a necessidade de Investimento Direto

Ação		2016	2017	2018	2019
Código	Descrição				
F-AEDR1	Distribuição e publicidade da cartilha de saneamento		X	X	X
I-AE1	Celebração do contrato de programa de concessão dos serviços de água e esgoto		X		
I-AEDR1	Estruturação da ARSMAC		X		
I-E1	Regulamentação que garanta publicidade às análises de tratamento de esgotos realizadas no município de Maceió		X		
I-AE2	Estudo de Viabilidade Técnica e econômica de sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário atualmente não operados pela CASAL			X	
I-E2	Regulamentação da Gestão e Tratamento de Lodos Oriundos de Fossas Sépticas no município de Maceió			X	
I-AE3	Elaboração de uma Resolução COMPRAM para normatização dos sistemas condominiais de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Maceió.				X
U-E11	Realocação de Recursos CAF para as áreas em que há sobreposição de projetos de esgotamento sanitário			X	
G-AE2	Estudo de Viabilidade de extinção da cobrança de			X	



Ação		2016	2017	2018	2019
Código	Descrição				
	consumo mínimo na tarifa de água e esgoto				

4.4.3. Ações Emergenciais já iniciadas anteriormente à elaboração do PMSB

Fechando a lista de ações emergenciais para o sistema de esgotamento sanitário de Maceió, temos aquelas ações que fazem parte de projetos que já se encontram em andamento ou que já estavam previstas no Planejamento Municipal antes mesmo da elaboração do presente Plano de Saneamento Básico. Essas ações são apresentadas no quadro a seguir.

Quadro 20: Ações Emergenciais já iniciadas anteriormente à elaboração do PMSB

Ação		2016	2017	2018	2019
Código	Descrição				
U-E1	Implantação das Obras de Infraestrutura Urbana no Vale do Reginaldo	R\$ 20.000.000,00	R\$ 20.000.000,00	R\$ 20.000.000,00	
U-E3	Ampliação do sistema de coleta e transporte de esgotos existente na Bacia da Pajuçara	R\$ 38.296.104,00	R\$ 17.703.896,00		
U-E4	Construção da Linha Expressa Praça Lions - Treze de Maio	R\$ 7.110.010,44	R\$ 1.110.985,37		
U-E5	Serviços Complementares ao esgotamento sanitário da Pajuçara e Interligação da Praça Lions ao Emissário		R\$ 2.128.317,54		
U-E7	Elaboração do Projeto BID - Trecho 1 (ampliação baixa Maceió)		R\$ 2.280.000,00		
U-E8	Elaboração do Projeto CAF - Trecho Canaã		R\$ 46.851,48		
U-E9	Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário do Farol		R\$ 40.000.000,00	R\$ 60.000.000,00	R\$ 85.093.000,00

Ação		2016	2017	2018	2019
Código	Descrição				
U-E12	Implantação do Projeto BID - Trecho 1 (ampliação baixa Maceió)			R\$ 8.360.000,00	R\$ 8.360.000,00
U-E13	Implantação do Projeto CAF - Trecho Canaã			R\$ 171.790,00	R\$ 171.790,00
U-E14	Implantação de 75% do Sistema de Esgotamento Sanitário do Tabuleiro		R\$ 32.438.200,00	R\$ 32.438.200,00	R\$ 32.438.200,00
TOTAL		R\$ 65.406.114,44	R\$ 115.708.250,39	R\$ 120.969.985,52	R\$ 126.062.978,74

4.5. Hierarquização e Priorização dos Programas, Projetos e Ações

Do ponto de vista das necessidades apontadas na etapa de diagnóstico para o sistema de esgotamento sanitário de Maceió, os programas prioritários seriam o Programa de Universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário e o Programa de Melhoria da Gestão e Operação do Sistema de Esgotamento Sanitário. Porém, esses dois programas são justamente aqueles que demandam os maiores investimentos, conforme apresentado no quadro a seguir,

Quadro 21: Investimento Total requerido por cada um dos programas do eixo esgotamento sanitário

Programa	Investimento Total	% do Investimento Total
Formação Continuada em Educação Ambiental	R\$ 9.791.678,69	0,74%
Fortalecimento institucional	R\$ 40.648.988,98	3,06%
Universalização dos Sistemas de Saneamento	R\$ 1.094.752.746,20	82,31%
Recuperação da Qualidade Ambiental	R\$ 130.594.591,24	9,82%

Programa	Investimento Total	% do Investimento Total
Melhoria da Gestão e Operação dos Sistemas	R\$ 54.321.245,51	4,08%
TOTAL	R\$ 1.330.109.250,61	100%

Logo, havendo capacidade financeira de implantação desses programas, não haveria motivos para não implantação dos outros programas, muito mais acessíveis de serem executados.

Diante disso, a lógica de hierarquização e priorização dos Programas, Projetos e Ações para o eixo esgotamento sanitário não segue a lógica de ranqueamento dos Programas, com o programa de universalização tendo prioridade sobre os outros, por exemplo. A lógica adotada para o eixo esgotamento sanitário é a divisão pela origem dos investimentos necessários e a incerteza associada a cada uma dessas fontes, conforme apresentada no capítulo 4.3.

Sendo assim, para as ações que não necessitam de investimento direto e aquelas a serem implantadas com recursos oriundos da operação do próprio sistema são conferidas um nível de prioridade maior, uma vez que a incerteza quanto a captação de recursos para sua implantação é muito menor, não havendo, portanto, motivos financeiros para sua não implantação. Ao contrário das ações que necessitam de recursos oriundos de Concessões e de recursos externos como CAF e BID, por exemplo, que acabam recebendo um nível de prioridade inferior.

O quadro a seguir apresenta o nível de hierarquização e priorização das ações do eixo esgotamento sanitário do Plano Municipal de Saneamento de Maceió.

Quadro 22: Hierarquização e Priorização das ações relativas ao eixo esgotamento sanitário do PMSB Maceió

Hierarquia	Responsabilidade de Investimento	Ações
1º	Sem necessidade de Investimento Direto	I-AEDR1, I-AE1, I-AE2, I-AE3, I-E1, I-E2, U-E11, G-AE2 e G-AE3.
2º	Recursos Próprios do Sistema	F-AEDR1, F-E1, F-E2, U-E2, U-E6, U-E10, U-E15, U-E20, U-E27, U-E35, Q-E1, Q-E2, Q-E3 Q-ED1, G-E1, G-E2, G-E3. G-E4, G-E5, G-E6, G-E7, G-E8, G-E9, G-E10, G-E11, G-AE1 e uma parcela dos investimentos de I-E3.
3º	Recursos oriundos de concessões patrocinadas pela concessionária	U-E9, U-E14 e uma parcela dos investimentos de I-E3.
4º	Recursos Externos ou Recursos não definidos	U-E1, U-E3, U-E4, U-E5, U-E7, U-E8, U-E12, U-E13, U-E16, U-E17, U-E18, U-E19, U-E21, U-E22, U-E23, U-E24, U-E25, U-E26, U-E28, U-E29, U-E30, U-E31, U-E32, U-E33, U-E34, U-E36, U-E37, U-E38, U-E39, U-E40, U-E41, Q-E4 e uma parcela dos investimentos de I-E3.

Dentro dos mesmos níveis de hierarquia deve-se priorizar a ordem de implantação atribuída, implantando-se primeiro aquelas ações com menor numeração. U-E2 anterior a U-E4, por exemplo.

4.6. Fontes de Financiamento e Estratégias de Captação de Recursos

Conforme apresentado anteriormente, as ações do Plano Municipal de Saneamento Básico de Maceió para o eixo esgotamento sanitário foram divididas conforme sua fonte de investimento, entre: recursos próprios, concessões especiais, recursos

externos e a definir. Nesse capítulo serão apresentadas mais informações sobre cada uma destas fontes de investimento.

4.6.1. Recursos próprios

Diz respeito aos recursos oriundos do próprio sistema de esgotamento sanitário, através da cobrança de uma tarifa de esgoto aos usuários beneficiados contra a prestação do serviço de coleta e tratamento de esgoto no seu domicílio. No município de Maceió a tarifa de esgoto é cobrada juntamente com a tarifa de água, incidindo em 30%, 80% ou 100% sobre o valor do consumo de água, dependendo da região do município em que o domicílio em questão esteja situado.

Conforme apresentado no prognóstico, a arrecadação anual da CASAL com a cobrança pelo serviço de coleta e tratamento de esgoto em Maceió no ano de 2015 foi de R\$ 64.194.420,47. Deste total, estima-se que R\$ 48.105.160,65 sejam necessários para a operação do sistema implantado, restando assim um valor anual de R\$ 16.089.259,89 para realização de possíveis novos investimentos e manutenção das estruturas e serviços existentes.

Essa arrecadação tende a aumentar com o aumento de adesões aos sistemas previstos pelo Plano Municipal de Saneamento.

4.6.2. Concessões Patrocinadas pela Concessionária

Existem duas ações previstas no Plano de Saneamento a serem executados através de recursos oriundos deste tipo de concessão patrocinada pela concessionária dos serviços de esgotamento sanitário. Essas se darão em regimes especiais de concessão: uma delas será implantada através de modelos de Parceria Público-Privada (PPP do Tabuleiro) e outra na modalidade de Locação de Ativos (Locação de Ativos do Farol).

É dito que as concessões são patrocinadas pela Concessionária pois, embora o investimento de implantação seja de responsabilidade da iniciativa privada, existe a garantia de pagamento do investimento, através da cedência pela CASAL da arrecadação das tarifas nas regiões de exploração das concessões.

Essas duas ações se referem a implantação da PPP do Tabuleiro e da Locação de Ativos do Farol e foram estabelecidas anteriormente a elaboração do Plano de Saneamento, sendo que nenhuma outra ação do Plano de Saneamento se utilizará

dessa fonte de recursos para sua implantação. Toda e qualquer nova concessão deverá ser submetida a anuência exclusiva da Prefeitura Municipal de Maceió.

4.6.3. Recursos Externos

Devido a elevada quantidade de recursos necessários para a implantação das ações para a universalização do acesso a sistemas de tratamento de esgoto no município de Maceió, é importante a captação de recursos externos para implantação de ações do plano. O próprio município de Maceió se beneficiou recentemente de recursos oriundos do Governo Federal através do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, para implantação de obras do sistema de esgotamento sanitário do Vale do Reginaldo (captação realizada pelo Município).

Além de recursos Federais, o município de Maceió investe também na captação de recursos internacionais. Encontram-se em andamento projetos de captação de recursos no Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID – e na Corporação Andina de Fomento – CAF. Junto ao BID existe uma proposta para captação de US\$ 127 milhões para revitalização e requalificação urbana da Orla Lagunar de Maceió, dos quais pelo menos US\$ 24,1 milhões serão destinados a projetos de saneamento básico. Já a proposta junto ao CAF busca efetivar um financiamento de US\$ 70 milhões, os quais seriam revertidos no Programa de Revitalização Urbana em diversos bairros carentes de Maceió, onde parte desses recursos seriam investidos em obras de esgotamento sanitário.

Além das citadas, existem ainda uma série de instituições financiadoras que podem auxiliar o município de Maceió, tais como:

- Instituições Estaduais:
 - Secretaria Estadual de Infraestrutura – SEINFRA;
- Instituições Federais:
 - Ministério das Cidades;
 - Caixa Econômica Federal;
 - Banco Nacional do Desenvolvimento - BNDES;
 - Programas de Financiamento Federais;
- Instituições Internacionais:

- Banco de Desenvolvimento do BRICS;
- Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento - BIRD;
- Agência de Cooperação Internacional do Japão - JICA;
- Banco de Desenvolvimento Alemão KFW

Neste contexto, o presente Plano Municipal de Saneamento é uma ferramenta fundamental na aquisição destes recursos, uma vez que a Lei Federal nº 11.445 estabelece a elaboração deste documento como pré-requisito para os Municípios terem acesso a financiamentos federais.

4.6.4. Outras Fontes de Recursos

Além das fontes de recursos citadas, existem outras opções para a realização dos investimentos necessários ao sistema de esgotamento sanitário de Maceió. Contudo, estes formatos de investimentos devem ser previstos de forma que seja garantida a qualidade dos serviços, bem como os demais interesses dos consumidores e da população de Maceió em geral. São eles:

Orçamento Municipal: Ações como as de educação ambiental, de estruturação de órgãos ligados a Prefeitura e de gestão dos serviços de apoio, como um todo, poderão ser implantadas a partir de verba municipal em dotação própria prevista no orçamento.

Empreendimentos Imobiliários: Execução de projetos sanitários de loteamentos, contribuindo com a expansão da rede coletora existente, bem como com sistemas de tratamento quando não for possível que se liguem aos sistemas existentes.

Parceria com o Setor Privado: Pode haver financiamento de ações com parcerias público privadas entre a Prefeitura Municipal de Maceió e entes privados.

Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos: Podem ser utilizados para ações de melhoria da qualidade das águas, dentre elas o tratamento de esgotos sanitários. Para obtenção dos recursos, oriundos do Fundo de Recursos Hídricos, será necessário a criação de projetos junto aos comitês de bacias hidrográficas.

Compensação Ambiental: Existe a possibilidade de implantação de ações de melhoria nos sistemas de esgotamento sanitários do município de Maceió com recursos oriundos de compensações ambientais estipuladas por órgãos ambientais, quando da aprovação de Estudos de Impacto Ambiental para implantação de empreendimentos

de grande porte; ou ainda através de compensações determinadas pela Justiça contra empreendimentos que tenham cometido infrações ambientais no passado.



5. AÇÕES DE EMERGENCIA E CONTINGÊNCIA

5. Ações de Emergência e Contingência

Toda organização com potencial de gerar uma ocorrência anormal, cujas consequências possam provocar sérios danos a pessoas, ao meio ambiente e a bens patrimoniais, inclusive de terceiros, devem ter como atitude preventiva o planejamento de ações de emergência e contingência, ou seja, a elaboração de um planejamento tático a partir de uma determinada hipótese de evento danoso.

Medidas de contingência centram na prevenção e as emergências objetivam programar as ações no caso de ocorrência de um acidente. Assim, as ações para emergência e contingência são abordadas conjuntamente, pois ambas se referem a uma situação anormal.

Basicamente, emergência trata de situação crítica, acontecimento perigoso ou fortuito, incidente, caso de urgência, situação mórbida inesperada e que requer tratamento imediato; e contingência, é qualquer evento que afeta a disponibilidade total ou parcial de um ou mais recursos associados a um sistema, provocando em consequência, a descontinuidade de serviços considerados essenciais.

Atualmente o sistema público de esgotamento sanitário do Município de Maceió atende cerca de 18% da população. Entretanto, visando a previsão de ações de emergência e contingência das futuras instalações de esgotamento sanitário do Município, os itens a seguir destacarão mais os principais tipos de ocorrências e ações a serem desencadeadas para recuperar a funcionalidade de soluções coletivas de esgotamento sanitário, em detrimento das soluções individuais (fossas sépticas), que são as soluções mais adotadas atualmente no Município, são as seguintes:

- Em caso de interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações das estações elevatórias e/ou de tratamento deverá ser efetuada a comunicação à concessionária de energia elétrica e acionamento de geradores para a manutenção do trabalho até que o fornecimento de energia se restabeleça;
- Caso constatada a danificação de equipamentos eletromecânicos deve ser efetuada a instalação de equipamentos reserva, devidamente disponíveis pelo prestador de serviço. Para ocorrências de danificação na estrutura, os reparos necessários deverão ser realizados;

- Em relação a ações de vandalismo, deve ser registrado Boletim de Ocorrência Policial;
- Para qualquer situação em que não seja possível evitar o extravasamento de esgoto para a rede pluvial, ou diretamente para os corpos hídricos, deve ser feita a comunicação ao órgão ambiental responsável.

Além de prejudicar a prestação dos serviços, o mau funcionamento das estações elevatórias de esgoto tem implicações de caráter legal que podem resultar no enquadramento dos responsáveis pelo sistema de esgoto na lei de crimes ambientais.

O lançamento de águas pluviais no sistema de esgotos sanitários é um dos principais fatores que podem causar falhas na operação das estações elevatórias, através da introdução de materiais estranhos nos conjuntos moto bomba, em especial pedras, pedaços de madeira e principalmente areia, já que Maceió se trata de uma cidade litorânea. Para se evitar a parada imprevista desses conjuntos e o consequente extravasamento de esgoto sem tratamento nos cursos d'água são necessárias as seguintes ações:

- Instalação e operação de sistemas de gradeamento para retenção de materiais com dimensões superiores às suportadas pelos conjuntos moto bomba;
- Estabelecimento de um programa rotineiro de manutenção dos poços de sucção das elevatórias, para remoção da areia acumulada;
- Os equipamentos eletromecânicos deverão sofrer inspeções periódicas para verificação do seu funcionamento;
- Em elevatórias importantes e onde há incidência significativa de interrupção de energia elétrica, deve-se instalar conjunto gerador para funcionamento automático no caso da falta de energia;
- A implantação de sistemas de supervisão e controle para acompanhamento da operação das estações elevatórias em tempo real agiliza a tomada de decisão para minimizar o extravasamento;
- Todas elevatórias devem ter duas bombas instaladas no seu poço de sucção para garantir que na falha de uma das bombas, o serviço de bombeamento não seja interrompido. Motivo pelo qual as ações G-E7, G-E8 e G-E9 preveem a instalação de bombas reservas nas elevatórias em que não foi verificada essa condição durante a etapa de diagnóstico;

- Assim como no caso de estações de recalque de água, a definição de um plano de manutenção não é suficiente para garantir o nível de confiabilidade requerido.

A implementação dessas ações certamente reduzirá a probabilidade de falência das unidades de bombeamento, garantindo maior segurança ao funcionamento do sistema de esgotos, bem como aos seus responsáveis legais.

No que se refere às estações de tratamento, esta possui a finalidade de produzir um efluente que atenda às exigências legais, tanto no que se refere ao padrão de emissão propriamente dito, quanto à manutenção dos padrões de qualidade do corpo receptor, definidos em função de sua classe de uso. A legislação federal que regula o assunto, a Resolução CONAMA n° 357 (alterada pela Resolução CONAMA n° 430), estabelece o conceito de metas progressivas para atendimento dos padrões fixados para a classe do corpo receptor.

O Emissário Submarino atualmente não possui nenhum monitoramento quanto a sua eficiência de tratamento, a não ser a medição da balneabilidade das praias urbanas de Maceió. Esse fato motivou a criação da ação Q-E2 - Implantação de um Plano de Monitoramento Ambiental da Área sob Influência do Emissário Submarino; que permitirá melhor avaliar a operacionalidade da referida ETE a partir de sua implantação. No que diz respeito às ETEs condominiais e as futuras ETEs previstas para serem implantadas no município de Maceió, caberá à administração dessas operá-las corretamente para que as condições previstas em projeto se confirmem na prática, sob pena de enquadramento dos responsáveis por esses sistemas de esgotamento na lei de crimes ambientais.

Para atingir esse objetivo faz-se necessário o cumprimento dos seguintes requisitos:

- Estabelecimento de um sistema de controle operacional da estação, que preveja a medição e o registro de vazões afluentes e efluentes, da produção de resíduos, controles específicos exigidos para o bom desempenho da planta em função do tipo de tratamento empregado e controle laboratorial dos principais parâmetros tais como DBO, DQO, série de sólidos, colorimetria, compostos nitrogenados, fósforo e outros pertinentes, tanto do afluente e efluente (para verificação da eficiência da estação e comparação com o previsto em projeto), como do corpo receptor (antes e depois do lançamento), de modo a verificar o cumprimento das exigências legais;

- Disposição adequada dos resíduos gerados na estação, desde o tratamento preliminar (gradeamento), passando pela unidade de remoção de areia, até a produção excedente de lodo;
- Em estações de tratamento que utilizem processos onde haja uso intensivo de equipamentos eletromecânicos, fazer a manutenção periódica dessas estruturas.

Em relação ao uso de soluções individuais de esgotamento sanitário é importante prever possíveis falhas e planejar a resolução de tais problemas, tais como:

- Extravasamento da fossa, por falta de limpeza e/ou entupimento. Neste caso deve-se acionar o órgão ambiental responsável e buscar o responsável pelo domicílio para que este providencie a limpeza e/ou desobstrução da fossa. A prevenção deste problema está na fiscalização da limpeza e manutenção correta das fossas.
- Falhas construtivas, que diminuem a eficiência de tratamento ou causem vazamentos. Neste caso é necessário acionar a secretaria de obras e o proprietário para definir a medida a ser tomada. A prevenção deste problema deve ser feita com a realização da fiscalização de obras e exigência da construção de fossas dentro das normas técnicas vigentes.

5.1. Atendimento de Demandas Temporárias

Os atendimentos de demandas temporárias se referem a grandes aumentos na produção de esgotamento sanitário em determinadas épocas do ano, devido ao fenômeno de população flutuante causado principalmente pelo turismo.

No relatório de prognóstico do presente Plano Municipal de Saneamento foi apresentado um estudo acerca do fenômeno de população flutuante no município de Maceió. Embora sendo uma cidade com grande procura pelo turismo, os efeitos de população flutuante não causam grandes impactos negativos na operação do sistema de esgotamento sanitário do município, devido principalmente a dois fatores:

A não sazonalidade da migração do turista para Maceió: Maceió é procurada pelos turistas devido a beleza de suas praias urbanas, e embora ocorra um aumento na entrada de turistas na cidade nos meses de janeiro; o clima da cidade, quente o ano inteiro, permite que a cidade seja atrativa ao turista os 12 meses do ano. Logo esse

fluxo migratório de população flutuante acaba diluído ao longo do ano, com um pequeno acréscimo nos meses de janeiro.

A elevada população residente do município: Maceió é uma cidade com uma população residente de mais de 900 mil habitantes. Logo, por maior que seja o fluxo de população residente em direção ao município, que segundo os estudos do prognóstico, é em média de 35 mil habitantes; os sistemas de esgotamento sanitário já estão preparados para atender um contingente elevado de população. Projetos de esgotamento sanitário usualmente levam em consideração um aumento de 20% da vazão de esgoto que chega a ETE. Ou seja, seria necessária uma população flutuante de mais de 180.000 habitantes no mesmo período em Maceió para causar um impacto no sistema de esgotamento da cidade.

Diante do exposto acima, entende-se que os efeitos de aumento de demanda temporários em Maceió estão sujeitos a ocorrer em pequenas áreas do município, como no litoral norte por exemplo, que terá um sistema de esgotamento sanitário isolado e é onde se prevê uma expansão do turismo local.

Para esse caso, a ação de emergência indicada é a celebração de um contrato prévio para atuação em situações de emergência com uma empresa limpa fossa. Sempre que houver sobrecarga da ETE local, a empresa limpa fossa deve ser acionada, realizar a limpeza da câmara de chegada da ETE sobrecarregada e transpor o esgoto coletado para outra ETE do município ou mesmo de outra cidade, que esteja em condições de atender esse acréscimo de demanda. Ressalta-se que o Plano de Ação da empresa limpa-fossas, com a definição de possíveis locais de descarga do acréscimo de esgoto já devem estar pré-definidos anteriormente como ação emergencial, a constar na regulamentação da atuação das empresas limpa fossas prevista pela ação I-E2.

5.2. Regras de Atendimento e Funcionamento Operacional para Situações Críticas

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 23: 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 pelas ações	Ações Pós Falha	Responsáveis pelas ações 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	Esclarecimento 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 ₂ S e o CH ₄ , são inflamáveis e podem ocasionar explosões em poços de visita, corrosão das estruturas, Além de serem malcheirosa 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. Succionar os produtos químicos no PV a jusante do despejo se for necessário.	SEMPMA	Enviar informações sobre o ocorrido para o órgão ambiental competente para que seja tomada alguma medida contra a empresa responsável pelo produto despejado.	SEMPMA
	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 Fiscalização de novos empreendimentos para verificar a correta ligação da rede de esgoto e de drenagem	Acionar defesa civil, corpo de bombeiros e secretaria da 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 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.			

Unidade do Sistema	Falha	Causas	Consequências	Ações para diminuir os riscos da falha	Ações de emergência	Responsáveis pelas ações	Ações Pós Falha	Responsáveis pelas ações pós falha
	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 acusarem arrombamento. Investigação junto aos operadores.	Concessionária do Sistema
	Falta de Energia	Queda de postes de energia Cortes no fornecimento de energia por outros motivos	Poderá deixar a estação elevatória fora de operação pelo tempo da falta de energia	Manter um sistema alternativo de geração de energia (gerador móvel, Sist. Eólico) 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, em caso de longa duração do corte de energia ou em necessidade imediata (precipitação de alta intensidade).	Concessionária do Sistema	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
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	Corpo de bombeiros, Defesa Civil			
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	Contratação de empresas especializadas em eliminação de pragas	Concessionária do Sistema	Manter limpeza e isolamento dos equipamentos a fim de evitar reincidência	Concessionária do Sistema	
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 ₂ S e o CH ₄ , 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. Promover limpeza nos poços de visita para evitar a sedimentação de matéria orgânica.	Abertura dos poços de visita onde for identificando 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. 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 continua das condições de operação das estações elevatórias.	Parada de operação das estações elevatórias.	Concessionária do Sistema	Substituir equipamentos que causaram o dano após investigação.	Concessionária do Sistema	
	Desgaste das tubulações devido ao tempo de uso.		Manutenção e controle das tubulações das linhas de recalque	Troca das tubulações danificadas				

Unidade do Sistema	Falha	Causas	Consequências	Ações para diminuir os riscos da falha	Ações de emergência	Responsáveis pelas ações	Ações Pós Falha	Responsáveis pelas ações pós falha
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.	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
			Interrupção na operação da ETE.					
			Lançamento dos efluentes fora dos padrões					
	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	Instalação dos dispositivos de segurança e monitoramento 24 horas contra violação.	Manutenção ou troca das partes danificadas	Operadores da ETE	Acionamento da polícia caso os dispositivos de segurança acusem arrombamento 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 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 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. 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, Presença de substâncias químicas facilita a formação de gases.	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. 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. Monitorar a concentração de H2S no entorno da ETE	Gerente da ETE	
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



6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

BRASIL. *Lei n. 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 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. Ministério das Cidades. **Guia para a elaboração de planos municipais de saneamento básico, Ministério das Cidades**. – Brasília: Ministério das Cidades, 2006. 2ª Edição 2009. 115 p.

CASAL. **Recebimento de Obras, Serviços de Engenharia e Sistemas de Saneamento**. Norma Interna n. 001/2016, de 19 de janeiro de 2016.

DIAS, Davi Monteiro. **Avaliação do Impacto da Renda Sobre o Consumo Hidrometrado 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.

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.

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**.

MACEIÓ. *Lei n. 5.239 de 07 de novembro de 2002*. Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento. Maceió (AL), 2002.

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 Semed de Maceió: Construindo a Cidadania e a Sustentabilidade.* In: Educação Ambiental e Sustentabilidade III, 2011.

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.

RAMOS, Lediane Leslie 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.

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.

THOMPSON, Almeida Andrade et al. Estudo da Função Demanda por Serviços de Saneamento e Estudo da Tarifação do Consumo Residencial. Texto para Discussão nº 415 do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Ministério do Planejamento e Orçamento. Rio de Janeiro. 1996.

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.



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
E-mail: coordenacaomaceio@mjenharia.com