



**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  
AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS**

##### **PRODUTO 4.1**

**ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL**

**Revisão 03 - Maio/2017**



## ÍNDICE

1. APRESENTAÇÃO .....	8
2. DEFINIÇÕES.....	10
3. CONTEXTUALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	13
4. PROGRAMAS PROJETOS E AÇÕES.....	16
4.1 Objetivos e Metas .....	17
4.1.1 <i>Objetivos Gerais</i> .....	17
4.1.2 <i>Objetivos Específicos Para o Abastecimento de Água</i> .....	18
4.1.3 <i>Metas</i> .....	19
4.1.3.1 <i>Plano de Metas para o Abastecimento de Água</i> .....	20
4.1.3.1.1 <i>Metas Quantitativas</i> .....	20
4.1.3.1.2 <i>Qualitativas</i> .....	22
4.1.3.2 <i>Eficiência Operacional</i> .....	23
4.2 Programas Municipais de Abastecimento de Água .....	23
4.2.1 <i>Programa Municipal de Formação Continuada em Educação Ambiental</i> .....	23
4.2.1.1 <i>Subprograma de Educação Ambiental Para o Abastecimento de Água</i> .....	24
4.2.1.2 <i>Ações que compõem o Programa</i> .....	25
4.2.2 <i>Programa Municipal de Fortalecimento Institucional</i> .....	27
4.2.2.1 <i>Subprograma de Expansão da Adesão aos Serviços de Saneamento</i> .....	27
4.2.2.2 <i>Subprograma de Regulação dos Sistemas de Saneamento</i> .....	28
4.2.2.3 <i>Ações que compõem o Programa</i> .....	29
4.2.3 <i>Programa Municipal de Universalização dos Sistemas de Saneamento</i> .....	32
4.2.3.1 <i>Subprograma de Acesso ao Abastecimento</i> .....	32
4.2.3.2 <i>Subprograma de Aumento da Capacidade de Produção de Água</i> .....	33
4.2.3.3 <i>Subprograma de Melhorias da Qualidade da Água Distribuída</i> .....	35
4.2.3.4 <i>Ações que compõem o programa</i> .....	36
4.2.4 <i>Programa Municipal de Recuperação da Qualidade Ambiental</i> .....	39
4.2.4.1 <i>Subprograma de Redução da Exploração de Água Subterrânea</i> .....	39
4.2.4.2 <i>Subprograma de Manutenção das Fontes Hídricas</i> .....	41
4.2.4.3 <i>Ações que compõem o programa</i> .....	42
4.2.5 <i>Programa Municipal da Melhoria na Gestão e Operação dos Sistemas de Saneamento</i> .....	45
4.2.5.1 <i>Subprograma de Gestão de Informação</i> .....	45
4.2.5.2 <i>Subprograma de Melhoria Operacional</i> .....	46
4.2.5.3 <i>Subprograma de Regularização de Poços</i> .....	50
4.2.5.4 <i>Subprograma de Regularização de Soluções Alternativas</i> .....	50
4.2.5.5 <i>Ações que compõem o programa</i> .....	51
4.3 Cronograma de Aplicação dos Investimentos em Abastecimento de Água.....	56
4.4 Ações Imediatas .....	59
4.5 Hierarquização e Priorização dos Programas, Projetos e Ações.....	64
4.6 Fontes de Financiamento e Estratégias de Captação de Recursos .....	66
5. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.....	70
5.1 Períodos de Escassez de Água .....	70
5.2 Racionamento.....	78
5.3 Inundações e Enchentes.....	79
5.4 Aumento de Demanda Temporária .....	80
5.5 Mecanismos e Regras de Atendimento e Funcionamento Operacional .....	80



5.6 Mecanismos Tarifários de Contingência .....	81
5.7 Regras de Atendimento e Funcionamento Operacional Para Situações Críticas .....	81
5.8 Estruturação Operacional do Plano de Contingências .....	86
5.8.1 <i>Medidas para a elaboração do Plano de Contingências</i> .....	86
5.8.2 <i>Medidas para a Validação do Plano de Contingências</i> .....	86
5.8.3 <i>Medidas para a Atualização do Plano de Contingências</i> .....	87
5.9 Planejamento de planos de riscos para garantia da segurança da água.....	87
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	90



**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 4.1.



## 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 12.305/2010<sup>1</sup>).

---

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

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 anterior a 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 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, sub-programa, fundamentação, código, ações e prazo. O prazo estipulado para cada ação dentro do período de validade do presente Plano será dado conforme apresentado na Figura 1.

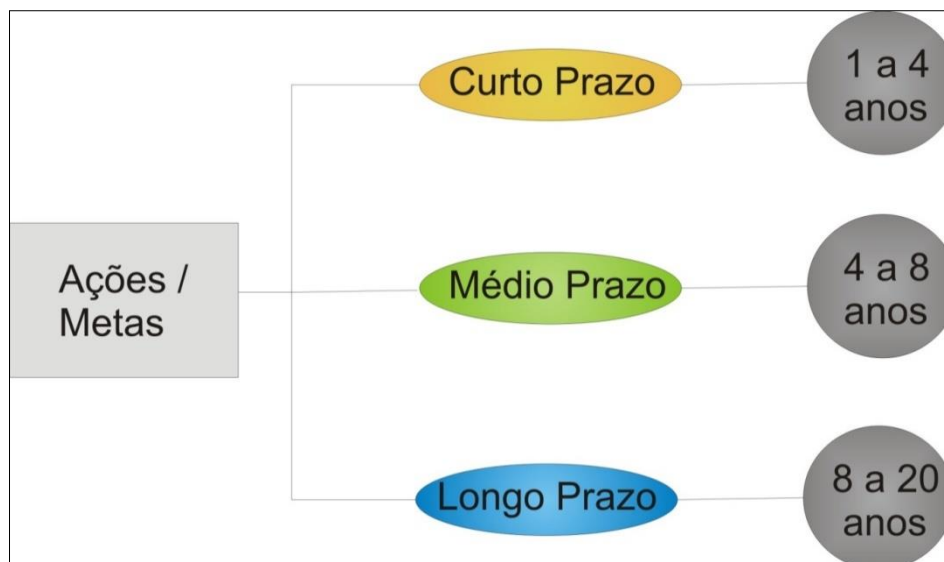


Figura 1. Prazo para a implantação das Ações. Fonte MJ Engenharia.

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 Objetivos Gerais*

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 o 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.

#### *4.1.2 Objetivos Específicos Para o Abastecimento de Água*

Do ponto de vista prático, os objetivos gerais devem ser alcançados por meio do estabelecimento de objetivos específicos para cada um dos setores que compõem o sistema de saneamento municipal. No que tange ao sistema de abastecimento de água do município, busca-se a minimização das principais carências detectadas durante a fase de diagnóstico, formando assim quatro principais objetivos:

- Garantir a universalização do acesso à água potável no Município, inclusive nos períodos de estiagem;
- Regularização e melhoria nas condições das estruturas utilizadas no sistema de abastecimento de água, no que tange ao atendimento das normas técnicas construtivas e manuais de saneamento;

- Redução dos altos índices de perdas de água no sistema de distribuição do Município;
- Melhoria na gestão operacional do sistema de abastecimento de água;
- Melhoria e garantia que a qualidade da água distribuída atenda aos padrões de qualidade exigidos pelas normas vigentes.

Além disso, sempre se deve levar em conta como objetivo específico do Plano Municipal de Saneamento o atendimento das demandas futuras do sistema de abastecimento de água, conforme projetadas no produto anterior (Prognóstico).

#### 4.1.3 Metas

Conforme apresentado anteriormente na etapa de Prognóstico, foram estabelecidos três cenários de metas diferentes para os sistemas de saneamento de Maceió, os quais foram denominados: Cenário Favorável, Cenário Intermediário e Cenário Desfavorável. 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, seleciona-se o cenário intermediário - CENÁRIO 2 - como plano de metas para o Município 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, trabalhando com perspectivas de aumento contínuo de subsídios federais para atingir as metas nacionais e da organização e apoio estadual no sentido de facilitar o acesso destes recursos ao Município.

As metas para o eixo de abastecimento de água serão divididas em metas quantitativas, qualitativas e de eficiência operacional, conforme a figura abaixo.



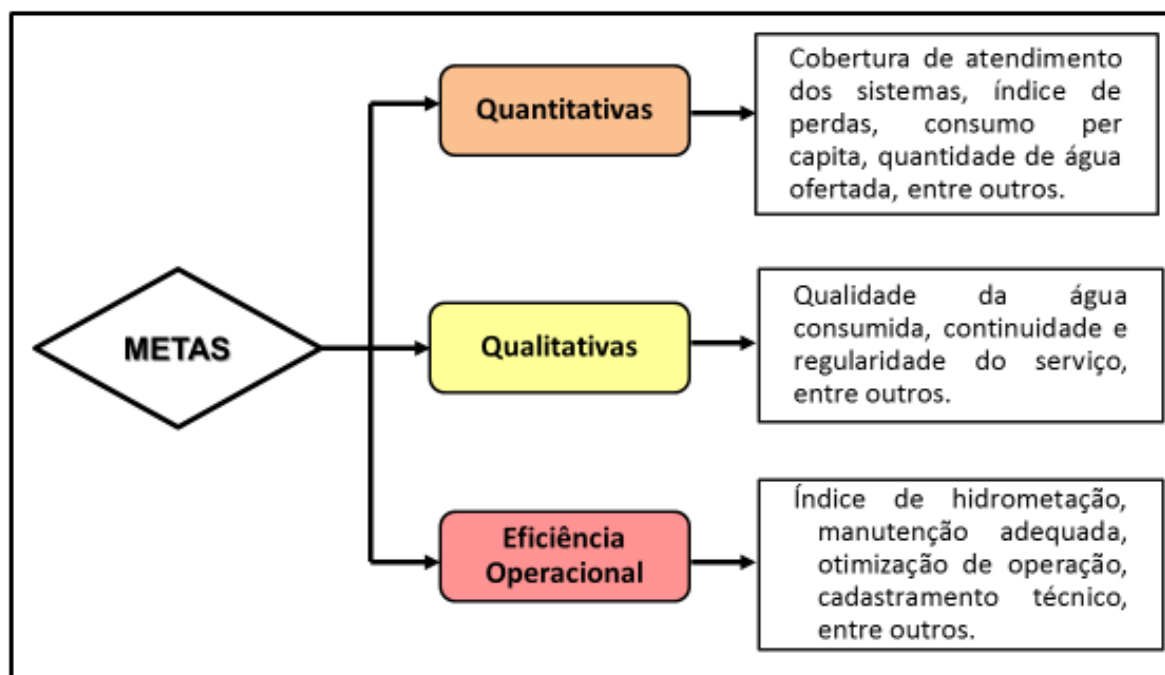


Figura 2. Metas a serem alcançadas ao longo do Plano. Fonte: MJ Engenharia.

O conjunto de metas para o eixo de abastecimento de água é descrito a seguir:

#### 4.1.3.1 Plano de Metas para o Abastecimento de Água

A seguir será apresentado o Plano de Metas para o sistema de abastecimento de água.

##### 4.1.3.1.1 Metas Quantitativas

###### **Cobertura**

Para a estimativa da cobertura atual dos sistemas de abastecimento administrados pela CASAL foram utilizados os dados do SNIS 2014 e da Vigilância em Saúde Ambiental.

Conforme apresentado anteriormente, o índice de cobertura apresentado no SNIS, informado pela CASAL não representa a realidade ocorrente no Município, conforme apresentado no relatório de diagnóstico, Produto 2.

A partir da estimativa de população atendida, apresentada no relatório de diagnóstico Produto P2, foi adotado, para fins de estimativa de demanda e preconização de metas, o índice de abastecimento em Maceió como de 58%. Desta forma as metas para a cobertura dos sistemas de abastecimento estão apresentadas a seguir.

Tabela 1 - Metas para a cobertura dos sistemas.

Metas	Prazos		
	Curto	Médio	Longo
Cobertura do sistema	61%	73%	100%

Fonte: MJ Engenharia.

### Índice de perdas

O índice de perdas na distribuição mais atual (2014) do SAA de Maceió foi de 48%, que pode ser considerado ruim para a realidade brasileira, segundo Tsutiya (2004), como pode ser visto no quadro a seguir.

Quadro 1. Classificação do sistema segundo o índice de perdas.

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

Fonte: Tsutiya (2014).

Desta forma, foi previsto que o índice de perdas no cenário intermediário atingirá os valores considerados regulares para os padrões brasileiros em médio prazo conforme tabela a baixo.

Tabela 2 - Metas do cenário favorável para o índice de perdas dos sistemas.

Metas	Prazos		
	Curto	Médio	Longo
Índice de perdas	44%	39%	32%

Fonte: MJ Engenharia.

### Consumo Per Capita

Para o cenário intermediário foi considerado que apesar da campanha de educação ambiental quanto à conscientização da redução do consumo de água, o consumo de água per capita médio reduzirá menos, chegando ao final do período estipulado para o presente Plano em 200 L/hab.dia.

Tabela 3 - Metas do cenário favorável para o consumo per capita dos sistemas.

Metas	Prazos		
	Curto	Médio	Longo
Consumo per capita	236,6 L/hab.dia	228 L/hab.dia	200 L/hab.dia

Fonte: MJ Engenharia.

#### 4.1.3.1.2 Qualitativas

##### Qualidade da Água Consumida

Como apresentado no diagnóstico do sistema de abastecimento de água, 23% das análises de água realizadas pela Vigilância em Saúde, entre 2014 e 2015, nos sistemas administrados pela CASAL, apresentaram amostras com presença de coliformes fecais e E.coli. Nas análises apresentadas no SNIS 2013, 62,33% destas amostras não apresentaram a quantidade de cloro residual livre mínima necessária. Isto ocorre devido a mistura de água captada através de poços, a qual não recebe cloração, com a água tratada nas ETAs. Ainda alguns dos sistemas coletivos e individuais também apresentaram contaminação. Desta forma, foram previstas as seguintes metas para a qualidade da água consumida.

Tabela 4 - Metas para a qualidade de água consumida.

Metas	Prazos		
	Curto	Médio	Longo
Redução de amostras fora do padrão de potabilidade	Redução de 100% da amostras fora do padrão	Redução de 100% da amostras fora do padrão	Redução de 100% das amostras fora do padrão

Fonte: MJ Engenharia.

##### Continuidade e Regularidade dos Serviços

No que diz respeito à continuidade e regularidade do serviço de abastecimento de água, conforme apresentado no Diagnóstico, 66.250 economias foram atingidas por paralisações durante o ano de 2013 em Maceió (SNIS 2014), sendo, então, formuladas as seguintes metas:

Tabela 5 - Metas para a continuidade do abastecimento.

Metas	Prazos		
	Curto	Médio	Longo
Economias acometidas por paralizações no abastecimento de água	Redução de 50% do número de bairros acometidos por intermitência	Redução de 75% do número de bairros acometidos por intermitência	Redução de 90% do número de bairros acometidos por intermitência

Fonte: MJ Engenharia.

#### 4.1.3.2 Eficiência Operacional

##### **Hidrometração**

O índice de hidrometração da rede operada pela CASAL é de 90,4% (SNIS 2014) e o parque de hidrômetros apresenta um histórico recente de substituição geral, o que indica não haver um grande número de hidrômetros antigos em seu sistema. A idade do parque de hidrômetros é um fator importante por ter influência significativa nos índices de perdas haja vista que, com o uso os hidrômetros perdem a acurácia na medição. Levando isto em consideração e, também, a Portaria nº 246 de 17 de outubro de 2000 do INMETRO, a qual em seu capítulo 8, item 8.1, afirma que os hidrômetros devem ser aferidos ou substituídos, em intervalos não superiores a 5 anos, foram elaboradas as metas de hidrometração, conforme apresentado a seguir:

Tabela 6 - Metas de hidrômetros.

Meta	Prazos		
	Curto	Médio	Longo
Hidrometração	100%	100%	100%
Substituição dos hidrômetros com idade superior a 5 anos	100%	100%	100%

Fonte: MJ Engenharia.

## **4.2 Programas Municipais de Abastecimento de Água**

Os programas, projetos e ações buscam atingir os objetivos e as metas previstas no prognóstico (Produto 3) do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Além disso, a definição de Programas se constitui um instrumento de ligação entre as demandas de serviços e as ações existentes na administração municipal e o PMSB.

A definição dos programas, projetos e ações foi baseada nos resultados dos estudos de diagnóstico, de prognóstico e das alternativas.

### *4.2.1 Programa Municipal de Formação Continuada em Educação Ambiental*

A concepção deste Programa foi baseada na definição de ações que visam à capacitação do corpo técnico da Prefeitura Municipal para atuarem como multiplicadores de informação. Essa estratégia objetiva disseminar informações sobre o adequado ao abastecimento de água pelos munícipes através de ações de educação formal e não-formal. A importância da educação ambiental para a melhoria dos serviços é ressaltada por Persich e Silveira (2011) que afirmam que:

*“a conscientização da população também é um fator de extrema importância para que as políticas ambientais tenham sucesso. A colaboração, 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...”*

#### 4.2.1.1 Subprograma de Educação Ambiental Para o Abastecimento de Água

O subprograma de educação ambiental para o abastecimento de água está embasado no alto consumo de água por fontes alternativas, que corresponde aproximadamente 42% da população. O levantamento feito pelo diagnóstico verificou a grande dependência da captação de águas subterrâneas e a falta de dados consistentes sobre o consumo médio de água dos habitantes da capital alagoana.

Este subprograma conta com duas ações, que são:

- **F-AEDR1: Distribuição e publicidade da Cartilha Guia do PMSB para os professores da rede municipal:** Juntamente com este PMSB foi desenvolvido uma Cartilha a qual tem a finalidade de 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.
- **F-A1: Campanha de educação ambiental sobre o consumo consciente de água.** Esta ação será realizada em diversas frentes, sendo estas:
  - Envolvimento das escolas municipais – divulgação de material educativo na rede municipal de ensino em aulas e campanhas (dia da água, semana do meio ambiente, etc) – esta parte da ação ficará a cargo do prefeitura;
  - Mobilização comunitária – divulgação de material educativo e realização de palestras para representantes comunitários e possíveis multiplicadores – esta parte da ação ficará a cargo da concessionária;
  - Divulgação em rede de rádio e televisão - esta parte da ação ficará a cargo da concessionária;
  - Divulgação por mídias digitais – esta parte da ação ficará a cargo da concessionária.

Para a realização da ação o Município contará com os agentes de educação já componentes dos recursos humanos da Prefeitura. Além destes colaboradores será necessário contratar a elaboração de materiais de mídia (impressos e digitais).

- **F-A2: Campanha de educação ambiental sobre a falta de segurança sanitária referente ao consumo de água de soluções alternativas.** Esta ação deve seguir todas as campanhas realizadas pela ação F-A1. Desta forma será possível esclarecer sobre a necessidade do consumo consciente (evitando desperdícios de água) e informar sobre a necessidade do correto tratamento das águas e da verificação periódica da qualidade da mesma.

#### 4.2.1.2 Ações que compõem o Programa

No quadro a seguir são apresentadas as ações que envolvem o eixo de abastecimento de água do Programa Municipal de Formação Continuada em Educação Ambiental.

Quadro 2. Programa Municipal de Formação Continuada em Educação Ambiental

PROGRAMA MUNICIPAL DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL						
Diagnóstico	Subprograma	Fundamentação	Código(*)	Ação	Prazo	Investimento
As ações de educação ambiental praticadas, no que diz respeito ao abastecimento de água, são muito tímidas. Entende-se que somente com uma ação forte de educação ambiental se reduzirá os problemas crônicos de uso de fontes alternativas de abastecimento. Mesmo não havendo uma mensuração assertiva do consumo per capita médio dos habitantes de Maceió, é possível avaliar, através da grande exploração da água subterrânea, que há necessidade de sensibilização dos munícipes para o consumo consciente de água.	Subprograma de Educação Ambiental para o Abastecimento de Água	Art. 49, Inciso XII da Lei nº 11.445/07, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico	F-AEDR1	Distribuição e publicidade da Cartilha Guia	Curto (2017)	R\$ 360.000,00 divididos em 3 anos (Prefeitura Municipal)
			F-A1.	Campanha de educação ambiental sobre o consumo consciente de água	Curto, Médio e Longo	R\$ 4.933.378,54 ao longo dos 20 anos. (Casal/Prefeitura)
			F-A2.	Campanha de educação ambiental sobre a falta de segurança sanitária referente ao consumo de água de soluções alternativas	Curto, Médio e Longo	R\$ 4.591.402,91 ao longo dos 20 anos. (Prefeitura e Vigilância em Saúde)

Legenda: (\*) o código das ações é formado pela indicação do Programa no qual estão inseridas, neste caso "Programa municipal de formação continuada em educação ambiental – F"; eixo ao qual a ação está relacionada, sendo que no Quadro são apresentadas ações somente sobre Água Potável – A; e por fim numeração sequencial.

Fonte: elaborado pelos autores.

#### 4.2.2 *Programa Municipal de Fortalecimento Institucional*

A concepção do Programa baseia-se na temática “melhoria do gerenciamento e da prestação de serviços”. O fortalecimento institucional visa à organização e a otimização da gestão do abastecimento de água, de forma a atender aos princípios fundamentais da Lei nº 11.445 (BRASIL, 2007).

O programa objetiva buscar uma maior articulação e estreitar as relações entre a gestão do abastecimento de água da concessionária prestadora do serviço e a Prefeitura Municipal de Maceió. As ações que compõem o Programa, de uma forma geral são voltadas para a regularização do abastecimento, para um aumento da capacidade de fiscalização da Prefeitura sobre a prestação do serviço, bem como para melhorias na regulação da prestação dos mesmos. O programa é composto dos dois subprogramas apresentados a seguir:

##### 4.2.2.1 Subprograma de Expansão da Adesão aos Serviços de Saneamento.

Existem muitas ligações irregulares de água em Maceió. Ocorre muita perda de faturamento por furtos. Foram identificados casos de furto de água bruta e de água tratada na etapa de diagnóstico. Por este motivo este subprograma conta com a seguinte ação:

- **I-A1: Regularização das ligações de água em áreas de ocupação espontânea existentes no município de Maceió.** Em algumas localidades é sabido que o serviço de abastecimento de água é realizado de maneira informal pelos usuários na rede pública, ou seja, locais onde ocorrem ligações clandestinas. Isto ocorre devido ao fato de a Casa não realizar a ligação de água onde não há registro de propriedade do imóvel, ou seja, a única forma desta população ter água em suas residências é a realização de ligações clandestinas. Observado isso e afim de retirar o caráter de clandestinidade do abastecimento de água e fornecer informações precisas sobre o consumo de água dessas residências além da redução do índice de perdas aparentes nos sistemas, foi criada essa ação de regularização de ligações. É importante salientar que são excluídas desta ação as habitações que se encontram em áreas de risco.



#### 4.2.2.2 Subprograma de Regulação dos Sistemas de Saneamento

Foi verificada, durante a elaboração do diagnóstico, uma dificuldade no controle, por parte da Prefeitura de Maceió, dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário prestados no Município. Por este motivo foram criadas as seguintes ações:

- **I-AE1: Regularização do contrato vigente entre a Prefeitura Municipal de Maceió e a Concessionária de abastecimento de água e esgotamento sanitário.** Atualmente decisões sobre os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são tomadas entre o governo estadual e a Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL) sem que o responsável titular (Prefeitura de Maceió) participe efetivamente de todo o processo. A celebração de um contrato de programa, entre a concessionária de abastecimento de água e esgotamento sanitário e a Prefeitura Municipal de Maceió é importante para dar maior capacidade de gestão ao poder público municipal sobre os serviços concedidos.
- **I-AE2: Estudo de Viabilidade Técnico-Econômico para incorporação dos Sistemas de Abastecimento Água e Esgotamento Sanitário atualmente não operados pela Casal.** Devido à falta de infraestrutura de saneamento dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário em Maceió, algumas localidades, bairros ou condomínios possuem seus próprios sistemas de abastecimento de água e/ou esgotamento sanitário. Sabe-se que existem pelo menos 133 SACs (Soluções Alternativas Coletivas de Abastecimento de Água) e 95 sistemas coletivos de tratamento de esgoto - em operação ou em fase de implantação. Para que haja uma maior garantia tanto da qualidade da água consumida quanto dos níveis de eficiência de tratamento de esgoto foi previsto que sejam realizados estudos de Viabilidade Técnico-Econômica para a incorporação destes pela Casal, seja através da interligação destes com os sistemas já existentes da Casal, ou com a incorporação da operação e manutenção destes sistemas isolados por parte da Casal. A incorporação destes sistemas, comprovada a viabilidade, será de grande valia para a Companhia, uma vez que esta irá integralizar novos ativos, além do aumento de receita advindo da cobrança pelos serviços destes novos usuários. Esta ação poderá auxiliar a Concessionária a atingir as metas de cobertura com maior



facilidade haja vista que não serão necessários grandes aportes financeiros na construção de novas estruturas.

- **I-AEDR1: Estruturação da ARSMAC.** A estruturação da Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico de Maceió (ARSMAC) é uma ação primordial para que haja uma efetiva regulação dos serviços de saneamento dentro do Município. Como a Agência tem a atribuição de regular todos os serviços de saneamento básico a ação foi denominada I-AEDR1, sendo uma ação integrada que diz respeito a todos os quatro eixos.
- **I-A2: Banco de dados para comunicação intersetorial.** Diversos são os atores envolvidos na prestação dos serviços de saneamento, tais como a Prefeitura, a Agência Reguladora Municipal, a Vigilância em Saúde Municipal, a Prestadora dos Serviços, os órgãos licenciadores, entre outros. A comunicação entre estes órgãos é imprescindível para a boa gestão dos serviços de saneamento. Atualmente, os dados gerados por um determinado órgão ficam com este órgão e não há a divulgação para os demais interessados, sendo assim foi previsto que seja criado um banco de dados *online* de forma que, cada entidade deverá alimentar o banco periodicamente (dependendo do dado essa periodicidade pode ser diária, mensal, trimestral, semestral anual...). Desta forma, todos os atores envolvidos terão acesso a estas informações. Deverá ser definido qual entidade vinculada à Prefeitura Municipal ficará encarregada por gerir este banco. No que diz respeito a qualidade da água distribuída, toda vez que forem alimentados dados de análises de água que estiverem fora dos padrões de potabilidade e qualidade preconizados pela legislação vigente, um ou mais responsáveis por cada órgão receberão um alerta por e-mail, a fim de agilizar a tomada de decisão por parte das entidades.

#### 4.2.2.3 Ações que compõem o Programa

No quadro a seguir são apresentadas as ações que envolvem o eixo de abastecimento de água do Programa Municipal de Fortalecimento Institucional.

Quadro 3. Programa Municipal de Fortalecimento Institucional

PROGRAMA MUNICIPAL DE FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL						
Diagnóstico	Subprograma	Fundamentação	Código(*)	Ação	Prazo	Investimento
Existem muitas ligações irregulares de abastecimento de água no Município de Maceió. Situação esta que causa perdas no faturamento de água, que impede o faturamento do serviço de esgotamento sanitário e que causa risco à saúde pública.	Subprograma de Expansão da Adesão aos Serviços de Saneamento	Art. 155, §§ 3º e 4º, Inciso II, do Cód. Penal, que prevê como fraude o furto de água.	I-A1.	Regularização das ligações de água em áreas de ocupação espontânea existentes no município de Maceió	Curto, Médio (2017 a 2019)	R\$ 7.585.981,44 ao longo de 4 anos (Casal)
Não existe um Contrato de Programa celebrado entre a Prefeitura Municipal de Maceió e a Concessionária de abastecimento de água e esgotamento sanitário, o que dificulta a fiscalização da prestação dos serviços. Neste contexto a situação vai de encontro ao que prevê a Lei nº 11.445/07. Além disso, a falta de atuação efetiva da ARSMAC no controle dos serviços de saneamento prestados, causada em parte pela falta de um Contrato de Programa, dificulta a boa gestão e entrega de serviços de qualidade.	Subprograma de Regulação dos Sistemas de Saneamento	Lei Federal nº 11.445, que dispõe sobre o saneamento básico. Lei Municipal nº 5.903, que cria a ARSMAC.	I-AE1.	Regularização do Contrato de Programa entre a Prefeitura Municipal de Maceió e a Concessionária de abastecimento de água e esgotamento sanitário.	Curto (2017)	Sem custo direto previsto.
			I-AE2.	Estudo de Viabilidade Técnico-Econômico para incorporação dos Sistemas de Água e Esgoto atualmente não operados pela Casal	Curto (2018)	Sem custos diretos envolvidos (Casal)
			I-AE3.	Elaboração de uma Resolução COPRAM para normatização dos sistemas condominiais de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Maceió.	Curto (2019)	Sem investimento direto (Prefeitura Municipal e Casal)
			I-AEDR1.	Estruturação da ARSMAC	Curto, Médio e Longo	R\$ 100.000,00 de investimento inicial. R\$ 1.040.000,00 de investimento anual com folha salarial. (Prefeitura Municipal)
			I-A2.	Banco de dados para comunicação intersetorial.	Curto (2017)	R\$ 150.000,00 (Prefeitura Municipal)

*Legenda: (\*) o código das ações é formado pela indicação do Programa no qual estão inseridas, neste caso “Programa municipal de fortalecimento institucional – I”; eixo ao qual a ação está relacionada, sendo que no Quadro são apresentadas ações somente sobre Abastecimento de Água Potável – **A** e Esgotamento Sanitário - **E**; e por fim numeração sequencial.*

*Fonte: elaborado pelos autores.*

#### 4.2.3 Programa Municipal de Universalização dos Sistemas de Saneamento

A universalização dos serviços de saneamento é um direito da população e a criação de um programa específico irá permitir o planejamento para a concretização das ações propostas. A universalização dos serviços de saneamento irá promover melhores condições de saúde coletiva para a população. Neste sentido Lahoz e Duarte (2015) afirmam que:

*“...o saneamento básico tem para a consagração do direito fundamental à saúde, visto que constitui um dos mais importantes meios de prevenção de doenças. Isso porque ... dizem respeito a questões de: (i) meio ambiente, no sentido de que evita danos ambientais que seriam potencialmente prejudiciais à qualidade de vida – leia-se saúde das pessoas; e (ii) saúde pública, mormente porque a sua ausência acarreta uma série de doenças primárias que poderiam ser evitadas, mas na realidade implica uma sobrecarga do atendimento médico em postos de saúde, prejudicando o tratamento de moléstias mais graves.”*

No Município de Maceió o abastecimento de água oferecido pela concessionária prestadora do serviço não atende a totalidade dos munícipes. Conforme apontado nas etapas anteriores do presente Plano, estima-se que menos de 60% da população seja atendida pelos serviços prestados pela concessionária. Este cenário apresenta um risco à saúde pública no Município, uma vez que os sistemas alternativos de abastecimento apresentam indicadores de qualidade da água consumida inferiores aos exigidos (evidenciado na fase de diagnóstico).

O Programa Municipal de Universalização dos Sistemas de Saneamento prevê uma série de ações para possibilitar o aumento da capacidade de atendimento dos sistemas, bem como ações que viabilizem a garantia da qualidade dos serviços prestados. Suas ações estão divididas em três subprogramas que são apresentados a seguir:

##### 4.2.3.1 Subprograma de Acesso ao Abastecimento

Foi verificada a necessidade de aumento da capacidade de atendimento do sistema de abastecimento de água em Maceió. Para a implantação deste subprograma será necessária a implantação das seguintes ações:

- **U-A1: Ampliação da capacidade de reservação.** Esta ação tem vultosos investimentos previstos para curto prazo, em função do déficit existente e tem

investimento previsto também para médio e longo prazos, visando o atendimento do aumento da demanda.

- **U-A2: Ampliação da rede de distribuição de água.** Esta ação foi prevista para que seja implantada na medida em que o atendimento ao abastecimento de água aumente (conforme previsto nas metas). Desta forma os investimentos serão diluídos ao longo do tempo de vigência do Plano.

Estas ações são essenciais para a garantia do atendimento de todos os munícipes e para a diminuição das interrupções no abastecimento.

#### 4.2.3.2 Subprograma de Aumento da Capacidade de Produção de Água

Foi verificado no diagnóstico do sistema de abastecimento de água que a capacidade de produção de água não é capaz de suprir a demanda atual, bem como não terá capacidade de suprir o crescimento de demanda futura. Para a resolução deste problema foram propostas ações que, em parte, já são previstas pela concessionária CASAL. São elas:

- **U-A3: Término da implantação do novo aqueduto Catolé-Cardoso.** Esta ação é prevista para ser implantada em curto prazo, pois os furtos de água bruta são um problema para a concessionária, que dificulta a previsão de produção de água do sistema. Outro fator que contribui para o prazo é já haver parte da infraestrutura instalada. O não uso de tal infraestrutura pode gerar necessidade de reformas antes mesmo de a implantação ser finalizada.
- **U-A4: Implantação da captação do Rio Meirim - Lote I.** A ação encontra-se em fase de obras e com investimento federal garantido pelo Programa de Aceleração do Crescimento. Esta ação incorpora desde implantação de captação – barragem de nível – a estação elevatória de água bruta, uma adutora de 12,05 km e uma subestação de energia elétrica. É importante salientar que no custo dessa ação já está incluso uma ampliação da capacidade de tratamento da ETA Pratagy de 1,08 m<sup>3</sup>/s para 2,16m<sup>3</sup>/s.
- **U-A5: Projeto de ampliação da capacidade da ETA Pratagy .** A ETA Pratagy necessitará ampliar a sua capacidade de tratamento para atender a demanda futura. Para isso, faz-se necessário um projeto de ampliação da capacidade de tratamento de 1,08 m<sup>3</sup>/s para 4,38m<sup>3</sup>/s.



- **U-A6: Execução da ampliação da capacidade da ETA Pratagy.** A ampliação da capacidade de tratamento da ETA Pratagy estava, primeiramente, prevista para ser realizada em duas etapas. A primeira ampliação previa um aumento da capacidade de tratamento de 1,08 m<sup>3</sup>/s para 2,16m<sup>3</sup>/s e a segunda ampliação para uma capacidade de 4,38m<sup>3</sup>/s. Entretanto, devido ao novo planejamento de ampliação da capacidade de captação de água bruta, a ampliação da capacidade da ETA ocorrerá em apenas uma etapa, sendo sua capacidade quadruplicada, ou seja passará de 1,08m<sup>3</sup>/s para 4,38m<sup>3</sup>/s. É importante salientar que parte dos custos desta ação já estão diluídos na ação U-A4.
- **U-A7: Estudo de melhoria da eficiência de tratamento da ETA Pratagy.** Esta ação é importante visto que foi verificada a necessidade de um aumento de capacidade da ETA Pratagy. A partir da implantação da mesma, espera-se que seja possível manter um aumento de produção de água sem investimentos de ampliação. Esta ação viabilizará o aumento de prazo necessário para a implantação da ação U-A10.
- **U-A8: Conclusão das obras da Barragem Duas Bocas.** O sistema Pratagy deveria possuir uma grande barragem, que aumentaria a capacidade de produção de água pela regularização das vazões do rio (que dá nome ao sistema). A obra de implantação de tal barramento foi paralisada, causando grande déficit na produção de água em Maceió. Por este motivo esta ação foi criada. O seu prazo de implantação é médio e os custos de implantação serão diluídos em 4 anos (não foi prevista a elaboração de um projeto, pois o mesmo já existe).
- **U-A9: Projeto da barragem do rio Meirim.** Para garantir o abastecimento de toda a população de Maceió será necessário aumentar a capacidade de captação de água bruta. A ação foi prevista para suprir tal demanda. A necessidade do aumento de produção de água potável é prevista para o longo prazo. Contudo, para garantir o abastecimento será necessário realizar o projeto da nova barragem em médio prazo;
- **U-A10: Implantação da barragem do rio Meirim.** Após a realização do projeto de uma nova barragem será necessário implementar a ação. Esta ação é

prevista para ser realizada ao longo de 3 anos entre o final do médio prazo e o início do longo prazo.

- **U-A11: Estudo da viabilidade de captação água nos corpos hídricos de Maceió e arredores.** A capacidade de produção de água de Maceió pode não suprir a demanda de final de Plano (2036). Prevendo um possível cenário pessimista, será necessário a implantação desta ação para avaliar alternativas de captação que supram tal demanda.
- **U-A12: Implantação do projeto Meirim Lote 2 - Tabuleiro.** Esta ação já possui projeto e está em execução. Desta forma foi prevista para ser implantada no curto prazo para aumentar a população atendida pelos sistemas de abastecimento de água da CASAL.
- **U-A13: Implantação do projeto Meirim Lote 4 – Litoral Norte.** Esta ação já possui projeto e está em execução. Desta forma foi prevista para ser implantada no curto prazo para aumentar a população atendida pelos sistemas de abastecimento de água da CASAL.
- **U-A14: Implantação de Sistema de abastecimento de água no Bairro Santa Amélia.** Esta ação já possui projeto. Desta forma foi prevista para ser implantada no curto prazo para aumentar a população atendida pelos sistemas de abastecimento de água da CASAL.

É possível observar que as ações seguem uma ordem de apresentação baseada no que já é proposto pela Concessionária. Posteriormente a ordem de implantação das mesmas será mais amplamente apresentada nos itens 4.3, 4.4 e 4.5.

#### 4.2.3.3 Subprograma de Melhorias da Qualidade da Água Distribuída

Enquanto as ações apresentadas no subprograma de aumento de capacidade de produção se referem à quantidade de água, ou seja, a capacidade nominal dos sistemas; o subprograma de melhorias na qualidade da água distribuída apresenta ações que visam à garantia da qualidade. As ações são voltadas exclusivamente para os sistemas abastecedores que apresentam mais risco de contaminação da água (a partir do que foi apresentado na etapa de Diagnóstico). As ações previstas para este subprograma são:



- **U-A165: Reforma na ETA Aviação.** Prevista devido ao fato de a ETA estar operando com várias perdas visíveis de água. Além disso, a ETA encontra-se em mau estado de conservação de uma forma geral. Esta ação é prevista para ser implantada em curto prazo;
- **U-A16: Implantação de tratamento por desinfecção nas saídas dos poços operados pela Concessionária.** Há muitas regiões do município abastecidas por água subterrânea sem que seja feita a desinfecção. Ao longo da rede de distribuição a falta do cloro residual gera risco de contaminação da água. Por este motivo a água subterrânea misturada na rede acaba por diluir o cloro residual inserido no final do tratamento nas ETAs. A ação prevê a instalação de cloradores na saída de cada poço a fim de garantir a qualidade da água distribuída. Esta ação é prevista para o curto prazo, sendo de implantação imediata, por se tratar de um problema que expõe a população do Município em risco de saúde pública.

Posteriormente, a ordem de implantação das mesmas será mais amplamente apresentada nos itens 4.3, 4.4 e 4.5.

#### 4.2.3.4 Ações que compõem o programa

No quadro a seguir são apresentadas as ações que envolvem o eixo de abastecimento de água do Programa Municipal de Universalização dos Sistemas de Saneamento:

Quadro 4. Programa Municipal de Universalização dos Sistemas de Saneamento.

PROGRAMA MUNICIPAL DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO						
Diagnóstico	Subprograma	Fundamentação	Código(*)	Ação	Prazo	Investimento
Constatou-se que o sistema de abastecimento de água de Maceió necessita ampliar tanto a sua capacidade de reservação quanto a rede de distribuição de água.	Subprograma de Acesso ao Abastecimento	Segundo o contrato de concessão 197/2004 a Concessionária é responsável por “atender ao crescimento vegetativo do sistema”.	U-A1.	Ampliação da capacidade de reservação	Curto, Médio e Longo	R\$ 82.419.175,00 divididos ao longo dos 20 anos. (Casal)
			U-A2.	Ampliação da rede de distribuição de água	Curto, médio e longo	R\$ 356.831.817,73 divididos ao longo dos 20 anos. (Casal)
A baixa capacidade de captação e de tratamento de água, bem como as perdas de água bruta existentes nos sistemas operados pela Concessionária, dificulta a universalização do acesso ao abastecimento de água no Município de Maceió.	Subprograma de Aumento da Capacidade de Produção de Água	Segundo o contrato de concessão 197/2004 a Concessionária se compromete a “celebrar contratos de financiamento para a ampliação de melhoria dos serviços”.	U-A3.	Término da implantação do novo aqueduto Catolé-Cardoso	Curto (2017 a 2018)	R\$ 11.000.000,00 diluídos em 2 anos de obras. (Casal)
			U-A4.	Implantação da captação do Rio Meirim - Lote I.	Curto , Médio (2018 a 2023)	R\$ 83.906.935,30 diluídos em 6 anos de obras. (Recurso Governo Federal)
			U-A5.	Projeto de ampliação da capacidade da ETA Pratagy	Curto (2017)	R\$ 1.834.691,39 (Casal)
			U-A6.	Execução da ampliação da capacidade da ETA Pratagy	Curto e Médio (2018 a 2023)	R\$ 18.346.913,92 diluídos em 6 anos de obras. (Recurso Governo Federal)
			U-A7.	Estudo de melhoria da eficiência de tratamento da ETA Pratagy (Casal)	Curto (2018)	R\$ 571.800,32 (Casal)
			U-A8.	Conclusão das obras da Barragem Duas Bocas	Médio (2020 a 2024)	R\$ 279.500.000,00 diluídos em 5 anos de obras. (Recurso Governo Federal)
			U-A9.	Projeto da barragem do rio Meirim	Médio	R\$ 27.950.000,00 (Recurso Governo Federal)
			U-A10.	Implantação da barragem do rio Meirim	Médio e longo	R\$ 279.500.000,00 diluídos em 5 anos de obras. (Recurso Governo Federal)

**PROGRAMA MUNICIPAL DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO**

Diagnóstico	Subprograma	Fundamentação	Código(*)	Ação	Prazo	Investimento
					(2022 a 2026)	
			U-A11.	Estudo da viabilidade de captação água nos corpos hídricos de Maceió e arredores	Curto (2017 a 2018)	R\$ 1.707.376,32 diluídos em 2 anos. (Casal)
			U-A12.	Implantação do projeto Meirim Lote 2 - Tabuleiro	Curto (2017 a 2018)	R\$ 16.282.081,16 Divididos em 2 anos (recurso Federal)
			U-A13.	Implantação do projeto Meirim Lote 4 – Litoral norte	Curto (2017)	R\$ 13.374.288,64 (recurso Federal)
			U-A14.	Implantação de Sistema de abastecimento de água no Bairro Santa Amélia	Curto (2017-2018)	R\$ 1.800.000,00 divididos em dois anos de obras (Casal)
As estações de tratamento de água Cardoso e Aviação se encontram em mau estado de conservação. Além disso, há falta de desinfecção da água captada nos poços operados pela Concessionária. Esta configuração gera risco de saúde pública.	Subprograma de Melhorias da Qualidade da Água Distribuída	Segundo o contrato de concessão 197/2004, em seu Parágrafo Primeiro, a Concessionária “responsabiliza-se pela execução dos estudos, projetos e obras objetivando equacionar e solucionar .os problemas de abastecimento de água.”	U-A15.	Reforma na ETA Aviação	Curto a Médio (2018 a 2019)	R\$ 1.560.506,20 diluídos em 2 anos de obras. (Casal)
			U-A16.	Implantação de tratamento por desinfecção nas saídas dos poços operados pela Concessionária	Curto (2017)	R\$ 225.000,00 (Casal)

*Legenda: (\*) o código das ações é formado pela indicação do Programa no qual estão inseridas, neste caso “Programa municipal de universalização dos sistemas de saneamento – U”; eixo ao qual a ação está relacionada, sendo que no Quadro são apresentadas ações sobre Abastecimento de Água Potável – A; e por fim numeração sequencial.*

*Fonte: elaborado pelos autores.*

#### 4.2.4 Programa Municipal de Recuperação da Qualidade Ambiental

Um dos princípios fundamentais da Lei Federal nº 11.445/07, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, é a proteção do meio ambiente. Portanto, a criação de um programa e seus subprogramas relacionados à recuperação da qualidade ambiental permite a definição de ações para alcançar o objetivo supracitado.

Este programa possui dois subprogramas referentes ao eixo de abastecimento de água potável, o Subprograma de Redução da Exploração de Água Subterrânea e o Subprograma de Manutenção das Fontes Hídricas, que são apresentados a seguir:

##### 4.2.4.1 Subprograma de Redução da Exploração de Água Subterrânea

Conforme apresentado na fase de diagnóstico, o estudo da Agência Nacional de Águas (chamado de Hidroremac) estimou que o uso das águas subterrâneas da região de Maceió supera em mais de 300% a capacidade de recarga dos aquíferos. Esta situação configura um grande risco ambiental, uma vez que a exploração excessiva de água subterrânea aumenta a susceptibilidade dos aquíferos à contaminação, bem como pode gerar o esgotamento de alguns poços.

O subprograma de redução da exploração de água subterrânea contempla uma série de ações que objetivam o controle e, posteriormente, a redução do impacto ambiental que ocorre atualmente. A seguir serão apresentadas as ações contempladas pelo subprograma, em ordem cronológica de implantação:

- **Q-A1: Ação conjunta entre órgãos estaduais e municipais para a avaliação da expedição de outorgas de captação de água subterrânea em Maceió.** Constatou-se que há muitos pedidos de outorgas de uso da água (captação e lançamento), referentes ao município de Maceió que estão com o seu processo atrasado junto à SEMARH. Sugere-se uma força-tarefa para avaliação dos pedidos de outorga e definição (com base no estudo Hidroremac e nos estudos hidrogeológicos de cada poço) sobre a vigência ou não do direito de exploração. A ação não possui investimento direto previsto, visto que pode ser realizada pelo corpo técnico dos órgãos envolvidos como: vigilância ambiental, secretarias estaduais e municipais de meio ambiente e recursos hídricos,

faculdades públicas e privadas. Ação semelhante a esta já foi realizada no ano de 2006, a qual deu agilidade a diversos pedidos de outorgas.

- **Q-A2: Ação conjunta entre órgãos estaduais e municipais para a fiscalização das empresas perfuradoras de poços.** Foi verificado na etapa de diagnóstico a existência de milhares de poços tubulares profundos em Maceió. Contudo, a maior parte dos mesmos não possui outorga. Para evitar que a perfuração de poços indiscriminada continue ocorrendo é previsto que seja feita uma força-tarefa entre os entes públicos municipais e estaduais. A fiscalização de todas as empresas perfuradoras deve garantir que nenhum serviço prestado por tais empresas ocorra sem o conhecimento e aval dos órgãos fiscalizadores. Esta ação é prevista para o curto prazo e não possui investimento direto previsto, pois será realizada pelo corpo técnico dos órgãos públicos envolvidos (a saber, vigilância ambiental, secretarias estaduais e municipais de meio ambiente e recursos hídricos).
- **Q-A3: Fiscalização da existência de poços tubulares profundos em economias atendidos pela rede de abastecimento de água.** É recorrente no município de Maceió a prática de moradores da zona urbana buscarem fontes alternativas de abastecimento de água através de poços tubulares profundos, mesmo residindo em região atendida pelo sistema público de abastecimento de água. Essa prática não só é proibida pela Lei Federal nº 11.445/2007, como também configura um risco ao meio ambiente e à saúde pública desses consumidores, uma vez que não existem garantias quanto à potabilidade da água dessas fontes alternativas. Observado isto foi prevista a criação de uma equipe de fiscalização para realizar o levantamento do número de poços tubulares profundos existentes em região atendida pelo sistema público de abastecimento de água buscando a regularização.
- **Q-A4: Redução gradual da captação de água subterrânea realizada pela Concessionária.** Além das soluções alternativas de abastecimento, a Concessionária utiliza água subterrânea para o abastecimento de Maceió. Não há medição da exploração e nem outorga para os poços operados e, por esses

motivos, a ação prevê o fechamento gradativo dos poços utilizados atualmente pela CASAL na medida em que as obras dos sistemas produtores sejam finalizadas. Deste modo os poços podem seguir com sua estrutura para serem utilizados em casos de emergência. Esta ação tem prazo médio e longo de implantação e deve seguir a implantação de ações do Programa Municipal de Universalização do Saneamento.

#### 4.2.4.2 Subprograma de Manutenção das Fontes Hídricas

Foi verificada a necessidade da manutenção das fontes hídricas de Maceió. As nascentes do Município necessitam de um plano de conservação e os aquíferos necessitam da manutenção de suas áreas de recarga. Para atendimento destas demandas foram previstas as ações a seguir:

- **Q-A5: Implantação de sistema de manejo de lodo da ETA Pratagy.** A ETA do sistema Pratagy não possui infraestrutura para secagem do lodo proveniente do decantador. Possui infraestrutura para decantação do lodo proveniente da lavagem dos filtros, entretanto esta não está funcionando corretamente, ou seja, funciona apenas como caixa de passagem. Por tal motivo a água de lavagem dos filtros e o lodo excedente são descartados de forma inadequada na drenagem, poluindo os mananciais do Município. Desta forma foi prevista a instalação de um sistema de desaguamento do lodo e de secagem deste, afim de dar uma destinação final correta e com menor custo no transporte.
- **Q-AD1: Plano de recuperação de nascentes.** Esta ação prevê a elaboração de um plano de recuperação e manutenção das nascentes dentro do território municipal em conjunto com os órgãos responsáveis, sendo as áreas prioritárias para a recuperação de nascentes as áreas periurbanas e de ocupação mais rarefeita que ainda não passaram por um processo de urbanização intensificado. Desta forma as matas ciliares ainda podem ser recompostas e até mesmo o tipo de ocupação e tipo de atividade econômica nas proximidades podem ser limitados. Esta ação objetiva manter a qualidade da água nos

mananciais garantindo a sua qualidade, diminuindo assim os custos de tratamento de água.

- **Q-AD2: Estudo para definição do tipo de ocupação do solo nas áreas de recarga dos aquíferos.** Esta ação é importante para a manutenção da recarga dos aquíferos, uma vez que a água subterrânea é muito utilizada na região. O Plano Diretor de Maceió encontra-se em revisão e deve apresentar as primeiras diretrizes do tipo de uso e ocupação do solo no município. É prevista a contratação de equipe especializada para avaliação e cálculo do tipo dos índices de permeabilidade necessários para que se tenha garantia da manutenção da recarga dos aquíferos dentro dos limites do município. Essa equipe deverá ser composta por no mínimo: 1 Engenheiro Sanitarista/Ambiental/Civil, 1 Geólogo e 1 Arquiteto/Urbanista.
- **Q-AD3: Regularização da licença do sistema Catolé.** Segundo informações prestadas pela Casal, o sistema de abastecimento Catolé está com o licenciamento vencido, é previsto que a Concessionária verifique e realize a regularização desta licença, se for o caso.
- **Q-AD4: Reforma, recuperação e desassoreamento da barragem do sistema Aviação.** A barragem do sistema encontra-se com acúmulo de sedimentos e vegetação crescendo sobre estes. Situação que diminui a capacidade de reservação de água, reduzindo assim a capacidade de captação. Além disso, a falta de manutenção gera risco de rompimento da barragem.

#### 4.2.4.3 Ações que compõem o programa

No quadro a seguir são apresentadas as ações que envolvem o eixo de abastecimento de água do Programa Municipal de Recuperação da Qualidade Ambiental:

Quadro 5. PROGRAMA MUNICIPAL DE RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL

PROGRAMA MUNICIPAL DE RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL						
Diagnóstico	Subprograma	Fundamentação	Código(*)	Ação	Prazo	Investimento
A captação de águas subterrâneas em Maceió é um dos principais problemas ambientais do Município. A captação total de água subterrânea representa uma vazão 3 vezes maior do que a capacidade de exploração dos aquíferos do Município. Desta forma é necessário que seja aumentado o rigor técnico para a expedição das outorgas, sendo necessários estudos hidrogeológicos mais detalhados para a liberação da exploração deste manancial.	Subprograma de Redução da Exploração de Água Subterrânea	Seguindo as diretrizes da Lei Estadual nº 7.094, de 2 de setembro de 2009, que dispõe sobre a conservação e proteção das águas subterrâneas de domínio no Estado de Alagoas (principalmente o Capítulo IV e a sua seção II). Seguindo as diretrizes do contrato de concessão 197/2004, firmado entre a Prefeitura de Maceió e a CASAL, que "a concessionária obriga-se a auxiliar o Poder Concedente na proteção do meio ambiente, zelando pela proteção dos recursos naturais".	Q-A1.	Ação conjunta entre órgãos estaduais e municipais para a avaliação da expedição de outorgas de captação de água subterrânea em Maceió	Curto (2017 a 2018)	Sem Investimento
			Q-A2.	Ação conjunta entre órgãos estaduais e municipais para a fiscalização das empresas perfuradoras de poços	Curto (2017 a 2018)	Sem Investimento
			Q-A3.	Fiscalização da existência de poços tubulares profundos em economias atendidos pela rede de abastecimento de água.	Curto (2018)	Sem Investimento
			Q-A4.	Redução gradual da captação de água subterrânea realizada pela Concessionária.	Médio e Longo	Sem Investimento
Foi verificada a necessidade de manutenção das áreas de recarga dos aquíferos e das nascentes dos corpos hídricos de Maceió. Esta situação pode diminuir, ainda mais as fontes de abastecimento no futuro.	Subprograma de Manutenção das Fontes Hídricas	Um dos princípios fundamentais da Lei Federal nº 11.445/07, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, é a proteção do meio ambiente e manutenção dos recursos hídricos.	Q-A5.	Implantação de sistema de manejo de lodo da ETA Pratagy.	Curto e Médio (2018 a 2019)	R\$ 10.000.000,00 divididos em dois anos. (Casal)
			Q-AD1.	Plano de recuperação de nascentes	Médio (2020)	R\$ 1.536.312,96 (Prefeitura)
			Q-AD2.	Estudo para definição do tipo de ocupação do solo nas áreas de recarga dos aquíferos	Médio (2020)	R\$ 1.414.358,40 (Prefeitura)
			Q-AD3.	Regularização da licença do sistema Catolé	Curto (2017)	R\$ 40.000,00 (Casal)
			Q-AD4.	Reforma, recuperação e desassoreamento da barragem do sistema Aviação.	Curto (2017)	R\$ 60.000,00 (Casal)



*Legenda: (\*) o código das ações é formado pela indicação do Programa no qual estão inseridas, neste caso “Programa municipal de Recuperação da Qualidade Ambiental – Q”; eixo ao qual a ação está relacionada, sendo que no Quadro são apresentadas ações sobre Abastecimento de Água Potável – A; e por fim numeração sequencial.*

*Fonte: elaborado pelos autores.*

#### 4.2.5 *Programa Municipal da Melhoria na Gestão e Operação dos Sistemas de Saneamento*

Uma boa gestão dos serviços de saneamento é imprescindível para a viabilidade da prestação dos serviços. Este programa foi planejado para suprir as carências de gestão existentes no abastecimento de água, melhorando a sustentabilidade do sistema, bem como a qualidade dos serviços prestados. O programa foi dividido em quatro subprogramas que são apresentados a seguir:

##### 4.2.5.1 Subprograma de Gestão de Informação

Durante a realização do diagnóstico do sistema de abastecimento de água ficou evidente a dificuldade na obtenção de informação sobre o sistema. Em muitos momentos as informações se apresentaram divergentes.

Objetivando a melhoria da gestão da informação, e conseqüentemente da prestação dos serviços, foi criado o programa de Gestão da Informação. Suas ações são voltadas a centralização e digitalização de informações de interesse (para que possam ser acessadas e trabalhadas), bem como para a ampla divulgação das mesmas entre os responsáveis pela prestação do serviço. As ações previstas para o abastecimento de água dentro deste programa são apresentadas a seguir:

- **G-A1: Modelagem dos sistemas de abastecimento de água operado pela Concessionária.** Atualmente todas as modelagens para avaliação de modificações dos sistemas são feitas por empresas terceirizadas. Esta situação coloca a Concessionária em dependência de mão de obra externa e dificulta a possibilidade de avaliação do sistema. A elaboração de tal estudo pelo corpo técnico da própria prestadora dos serviços mantém e difunde o conhecimento melhorando a gestão e gerando possibilidades de melhoria a um custo inferior. Por estes motivos foi previsto que sejam realizados periodicamente ou sempre que houver necessidade de alguma obra de intervenção ou ampliação dos sistemas.
- **G-A2: Recadastramento Técnico Georreferenciado das estruturas dos sistemas de abastecimento de água.** As informações sobre os sistemas de abastecimento de água encontram-se dispersas dentro dos órgãos do Município. Neste contexto qualquer modificação na rede atual pode ser realizada sem que as novas informações sejam cadastradas. Podem ocorrer

erros em projetos e dificuldades em implantações de ações do presente Plano se as informações usadas estiverem desatualizadas. A criação de um cadastro técnico georreferenciado de todas as estruturas do sistema e sua alimentação é uma ferramenta de gestão indispensável. A manutenção deste banco de dados georreferenciado também facilitará a modelagem do sistema proposta pela ação G-A1. Esta ação é prevista para curto prazo, pois é importante para a execução de uma série de outras ações. Seu custo está diluído ao longo de 2 anos, tempo estimado para a realização de tal cadastramento.

#### 4.2.5.2 Subprograma de Melhoria Operacional

Foram identificadas diversas fragilidades na operação do sistema de abastecimento de água. O subprograma de Melhoria Operacional visa à melhoria da operação em diversas etapas da operação do sistema de abastecimento de água. Por este motivo foi criado este subprograma que contempla a realização das seguintes ações para o abastecimento de água potável:

- **G-A3: Programa de substituição de hidrômetros com mais de 5 anos de uso.** Esta ação visa evitar perdas de faturamento. É sabido que os hidrômetros com mais de 5 anos de uso apresentam falhas na medição que acarretam em perda do faturamento de água, ou seja, o equipamento passa a não medir a totalidade da água que chega até o domicílio. Desta forma é necessária a criação de um programa de substituição e/ou aferição dos hidrômetros. O programa deverá ser realizado com uma varredura das áreas do domicílio passando por todos os domicílios que possuem hidrômetros antigos. A partir da ação G-AE1 (que vai cadastrar os dados comerciais) será possível saber quais ligações possuem hidrômetros antigos. A partir de tais dados será feita a aferição ou substituição dos hidrômetros e a atualização do cadastro para que em 5 anos a ligação seja novamente inspecionada. Esta ação será realizada ao longo de todos os anos do plano e por isso os custos relativos à mesma estão diluídos ao longo do tempo.
- **G-A4: Criação do Programa de Redução de perdas – Contrato de Performance.** Algumas ações do presente Plano visam à redução das perdas. Não somente as perdas físicas (ações G-A6, G-A5 entre outras), como as perdas de faturamento (ações G-A3, I-A1 entre outras). Entretanto, para

melhorar os resultados na redução de perdas, foi previsto um contrato de performance nos moldes do antigo contrato entre a CASAL e a SABESP. Desta forma a CASAL não necessitará aplicar capital para que muitas das ações de redução de perdas sejam viabilizadas. Diante disso, o custo desta ação está contemplando o custo de algumas ações que tem o mesmo objetivo – reduzir perdas.

- **G-A5: Implantação do Programa de melhoria da operação e manutenção.**

Tendo em vista que a operação inadequada e a falta de manutenção são um grande problema no sistema de abastecimento de água de Maceió, foi prevista a implantação de um programa de melhoria da gestão operacional e de um programa de manutenção preventiva.

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 abastecimento 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 abastecimento de água, 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 distribuído entre operadores com o intuito de minimizar problemas de desgaste das estruturas devido à operação incorreta.
- Após finalizado o roteiro de manutenção, deve ser produzido um relatório de análise da eficácia do plano de manutenção, visando à medição dos ganhos



reais do processo, pela alta administração, e também o constante aprimoramento do plano.

- **G-A6: Ampliação da macromedicação.** O controle da quantidade de produção de água e a medição de vazão nas saídas de cada macro elemento (ETA, poços, reservatórios) é fundamental para a diminuição das perdas.
- **G-A7: Substituição das redes de ferro, fibrocimento e de PVC danificadas.** Uma das maiores causas de perdas nos sistemas de abastecimento de água são as fissuras existentes nas redes de distribuição. Além disso, redes muito antigas podem comprometer a qualidade da água distribuída, haja vista que nos locais onde há corrosão (redes de ferro) e ou desgaste excessivo das paredes, pode ocorrer o crescimento de uma película de micro-organismos a qual, segundo estudos, necessitam de valores de cloro residual livre maior que os 2 mg/l, valor máximo permitido pela legislação vigente. Além disso, as redes de fibrocimento possuem amianto, substância carcinogênica, e que atualmente tem seu uso proibido, fazendo-se necessária a sua substituição.
- **G-A8: Recuperação emergencial do Sistema Catolé-Cardoso.** O sistema Cardoso apresenta problemas em praticamente todas suas estruturas - da captação aos reservatórios. Desta forma, será necessário um investimento emergencial para recuperação deste sistema, sendo: impermeabilização do aqueduto de água bruta e a reforma na elevatória de água tratada que recalca água da ETA ao R8.
- **G-A9: Reforma do Sistema Catolé Cardoso.** Esta ação é prevista devido ao fato de a ETA estar operando sem o uso dos filtros que estão desativados. Atualmente isto não é um problema, devido a boa qualidade da água captada, entretanto esta situação pode modificar-se, tanto devido a degradação da qualidade da água do manancial ou devido a eventos de esporádicos, como enchente ou enxurradas que trazem consigo grandes quantidades de sólidos fazendo com que a utilização dos filtros se faça necessária. Além disso estão previstos a reforma dos reservatórios e das elevatórias deste sistema.
- **G-A10: Aquisição de motor para a bomba reserva para o sistema Aviação.** A estação elevatória de água bruta está operando apenas com uma das duas bombas, por falta de um motor. Em caso de falha no motor não há como manter

o funcionamento do sistema. A paralisação do sistema atingiria a população dos bairros Santos Dumont, Clima Bom, Cidade Universitária, Conjunto E. Gomes e Tabuleiro dos Martins.

- **G-A11: Manutenção e recuperação dos sistemas moto-bombas dos poços.** Muitos dos poços possuem problemas nos seus conjuntos motor-bomba, causando assim problemas de consumo de energia, ou problemas de pressão nas redes. Além disso, alguns poços não estão em operação devido a conjuntos motor-bomba queimados ou com defeitos. Desta forma, faz-se necessário que todos os conjuntos sejam avaliados e que sejam realizadas as manutenções adequadas.
- **G-A12: Reforma dos reservatórios.** Atualmente há 17 reservatórios com problemas estruturais no sistema de abastecimento de água de Maceió. Esta situação representa risco a população e aos operadores dos sistemas, sendo necessária a recuperação destas estruturas emergencialmente.
- **G-A13: Instalação dos distritos de medição e controle da Unidade Farol.** A instalação de Distritos de Medição e Controle é uma das formas mais efetivas de redução e controle de perdas. Apenas a unidade Farol ainda não possui os distritos de medição e controle e, portanto, é necessário que estes sejam implantados para que as demais ações de combate a perdas sejam efetivadas.
- **G-A14: Ampliação da micromedição individual.** Com o intuito de enquadramento à legislação vigente, em específico ao Decreto nº 7.217/10 que prevê em seu artigo sétimo parágrafo 1º que o volume de água consumido deve ser aferido, preferencialmente, por meio de medição individualizada. Levando-se em conta cada uma das unidades, mesmo quando situadas na mesma edificação, foi previsto que em Maceió toda nova edificação que tiver mais de uma economia deverá ter micromedidores individuais para todas as economias. Além disso é previsto que as edificações já existentes e que possuem apenas um medidor para todas as economias, tenham a ligação predial modificada de modo que todas as economias possuam seu medidor. Dar-se-á um prazo de 10 anos para que a Concessionária faça a adequação das ligações já existentes e que possuem uma única ligação para diversas economias.

#### 4.2.5.3 Subprograma de Regularização de Poços

Foi identificado que a maior parte dos poços de captação de água subterrânea da CASAL não possuem outorga. Para a obtenção das outorgas se faz necessário que os poços passem por algumas adequações. Por este motivo foi criado este subprograma que contempla a regularização dos poços através das seguintes ações:

- **G-A15: Plano de regularização de outorgas dos poços de captação operados pela Concessionária.** Para a obtenção das outorgas é necessário que a CASAL faça um plano de regularização das outorgas junto a SEMARH. Além da ação G-A16, as ações U-A16 e a G-A6 são de importância primordial para que a CASAL consiga a obtenção das outorgas.
- **G-A16: Adequação dos poços de captação à norma ABNT 12.244 e cercamento dos mesmos.** Para a obtenção das outorgas é preciso que os poços sejam cercados de forma a impedir a entrada de pessoas estranhas, além disso é necessário que todos os poços possuam laje de proteção.

#### 4.2.5.4 Subprograma de Regularização de Soluções Alternativas

Existem diversas Soluções Alternativas para o abastecimento de água em Maceió, tais como: condomínios, conjuntos habitacionais e empresas de caminhão pipa. Não havendo qualquer tipo de controle de qualidade por parte de alguns dos operadores destas soluções. Neste contexto foi criado este subprograma que conta com uma ação exclusiva para o sistema de abastecimento de água, apresentada a seguir:

- **G-A17: Criação de um plano de fiscalização e controle dos Sistemas Alternativos.** A Ação visa a integração de informações sobre os sistemas alternativos, entre órgãos estaduais e municipais (a saber, vigilância ambiental, secretarias estaduais e municipais de meio ambiente e recursos hídricos). Deve ser iniciado pelo cadastramento georreferenciado das soluções alternativas. Posteriormente, deverão ser intensificadas as fiscalizações destes sistemas, que contemplam a verificação da existência de outorga de captação; a verificação do atendimento das normas de construção e manutenção de estruturas de abastecimento de água; a verificação do atendimento quanto a regularidade do abastecimento; a verificação do atendimento quanto a qualidade das águas oferecidas.



#### 4.2.5.5 Ações que compõem o programa

No quadro a seguir são apresentadas as ações que envolvem o eixo de abastecimento de água do Programa Municipal de Melhoria na Gestão e Operação dos Sistemas de Saneamento:



Quadro 6. PROGRAMA MUNICIPAL DE MELHORIA NA GESTÃO E OPERAÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO

PROGRAMA MUNICIPAL DE MELHORIA NA GESTÃO E OPERAÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO						
Diagnóstico	Subprograma	Fundamentação	Código	Ação	Prazo	Investimento
Falta, por parte da Concessionária, cadastro técnico e cadastro comercial georreferenciados das estruturas existentes, tanto no que tange o sistema de abastecimento de água. A falta de cadastro e centralização de suas informações dificulta o planejamento e a confecção de projetos. Além disso, ao longo da busca por informações relativas a Concessionária dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário verificou-se que a mesma apresenta dificuldade na disseminação de informações técnicas entre suas equipes.	Subprograma de Gestão de Informação	Segundo o contrato de concessão 197/2004, em seu Parágrafo terceiro, clausula segunda, a Concessionária obriga-se a: "Fornecer informações ao Município sobre qualquer obra ou atividade desenvolvida em seu território". A manutenção de cadastros e a possibilidade de modelagem assegura a ampla divulgação de qualquer intervenção no sistema	G-AE1.	Recadastro Comercial Georreferenciado	Curto (2017 a 2018)	R\$ 7.5000.000,00 Diluídos em 2 anos (Casal)
			G-AE2.	Estudo de Viabilidade da cobrança de consumo mínimo na tarifa de água e esgoto	Curto (2018)	Sem Investimento Direto
			G-AE3.	Estudo de Viabilidade de Implantação de Tarifação por blocos na cobrança pelos serviços de Água e Esgoto	Longo (2026)	Sem Investimento Direto
			G-A1.	Modelagem dos sistemas de abastecimento de água operado pela Concessionária.	Médio (2017, 2021, 2026 e 2031)	R\$ 50.000,00 cursos de capacitação a cada 4 anos (Casal)
			G-A2.	Recadastro Técnico Georreferenciado das estruturas dos sistemas de abastecimento de água	Curto (2017 e 2018)	R\$ 1.981.168,00 Diluídos em 2 anos (Casal)
O índice de perdas na distribuição de água é muito grande em Maceió. A falta de manutenção preventiva das estruturas dos sistemas abastecedores causa maior necessidade de investimento, perdas de energia elétrica e perdas de água na distribuição.	Subprograma de Melhoria Operacional	Segundo o contrato de concessão 197/2004, em seu Parágrafo terceiro, clausula segunda, a Concessionária obriga-se a: "Operar, manter e conservar os Sistemas	G-A3.	Programa de substituição de hidrômetros com mais de 5 anos de uso.	Curto, Médio e Longo	R\$ 63.772.718,91 Divididos ao longo dos 20 anos (Casal)
			G-A4.	Criação do Programa de Redução de perdas – Contrato de Performance	Curto e médio (2018 a 2022)	R\$ 86.000.00,00 Divididos em 5 anos. (Contrato de Performance

**PROGRAMA MUNICIPAL DE MELHORIA NA GESTÃO E OPERAÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO**

Diagnóstico	Subprograma	Fundamentação	Código	Ação	Prazo	Investimento
		Públicos Municipais de Abastecimento de Água". A manutenção e conservação dos elementos do sistema é um importante instrumento de controle de perdas.	G-A5.	Implantação do Programa de melhoria da operação e manutenção	Curto	R\$ 54.342.262,16 Divididos ao longo dos 20 anos do plano (Casal)
			G-A6.	Ampliação da macromedição	Curto	R\$ 54.000,00 (Casal)
			G-A7.	Substituição das redes de ferro, fibrocimento e de PVC danificadas	Curto-médio-longo	R\$ 88.861.421,93 Diluídos ao longo dos 20 anos (Casal)
			G-A8.	Recuperação emergencial do Sistema Catolé-Cardoso	Curto (2017)	R\$ 2.699.850,00 (Casal)
			G-A9.	Reforma do Sistema Catolé Cardoso	Curto (2019)	R\$ 12.000.000,00 (Casal)
			G-A10.	Aquisição de motor para a bomba reserva para o sistema Aviação.	Curto (2017)	R\$ 13.000,00 (Casal)
			G-A11.	Manutenção e recuperação dos sistemas Moto-bombas dos poços	Curto (2017)	R\$ 300.000,00 divididos ao longo de dois anos (Casal)
			G-A12.	Reforma dos reservatórios	Curto e médio (2018 a 2019)	R\$ 2.015.784,30 Divididos em 2 anos (Casal)
			G-A13.	Instalação dos distritos de medição e controle da Unidade Farol	Curto (2018 a 2019)	R\$ 2.500.000,00 (Casal)
			G-A14.	Ampliação da micromedição individual.	Curto, Médio, longo (2017 a 2026)	R\$ 7.570.906,88 Divididos em 10 anos (Casal)

**PROGRAMA MUNICIPAL DE MELHORIA NA GESTÃO E OPERAÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO**

<b>Diagnóstico</b>	<b>Subprograma</b>	<b>Fundamentação</b>	<b>Código</b>	<b>Ação</b>	<b>Prazo</b>	<b>Investimento</b>
Os poços da Concessionária não possuem outorga para captação de água subterrânea, pois as estruturas não atendem às normas construtivas e operacionais vigentes.	Subprograma de Regularização de Poços	O Parágrafo Único do Art. 4º da Lei Federal nº 11.445/07 define que: “A utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico é sujeita a outorga de direito de uso”. A Outorga é um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, instituído pela Lei Federal nº 9.433/97, e através da Lei Estadual nº 5.965 de 10 de novembro de 1997. Ela está regulamentada no Estado de Alagoas através do Decreto Nº 06, de 23 de janeiro de 2001, modificado pelo Decreto nº 170 de 30 de maio de 2001.	G-A15.	Plano de regularização de outorgas dos poços de captação operados pela Concessionária.	Curto (2017)	R\$ 300.000,00 (Casal)
			G-A16.	Adequação dos poços de captação às normas e cercamento dos mesmos.	Curto (2017)	R\$ 503.220,17 (Casal)
Existem diversas Soluções Alternativas para o abastecimento de água em Maceió, tais como: condomínios, conjuntos habitacionais e empresas de caminhão pipa. Não havendo qualquer tipo de controle de qualidade por parte de alguns dos operadores destas soluções.	Subprograma de Regularização de Soluções Alternativas	A Portaria nº 2.914, de 12 de Dezembro de 2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, define em seu Art.13 as responsabilidades do operador de solução alternativa coletiva de abastecimento.	G-A17.	Criação de um plano de fiscalização e controle dos Sistemas Alternativos	Curto (2017)	R\$ 183.936,48 (Prefeitura Municipal)

*Legenda: (\*) o código das ações é formado pela indicação do Programa no qual estão inseridas, neste caso “Programa municipal de melhoria na gestão e operação dos sistemas de saneamento – G”; eixo ao qual a ação está relacionada, sendo que no Quadro são apresentadas ações sobre Abastecimento de Água Potável – A e sobre Esgotamento Sanitário - E; e por fim numeração sequencial.*

*Fonte: elaborado pelos autores.*



### **4.3 Cronograma de Aplicação dos Investimentos em Abastecimento de Água**

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.



Ação	2016/2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
G-A12	1.300,00	715,78	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
G-A13	x	1.000,00	1.500,00	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
G-A14	757,09	757,09	757,09	757,09	757,09	757,09	757,09	757,09	757,09	757,09	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
G-A15	300,00	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
G-A16	503,22	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
G-A17	183,94	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Total do programa</b>																			<b>330.648,27</b>	
<b>Total Anual</b>	96.044,61	82.465,63	78.227,37	148.265,19	134.095,51	180.348,56	164.112,88	143.454,85	87.502,64	95.944,76	34.598,82	24.594,93	32.694,06	37.363,93	36.681,40	36.735,38	37.691,66	43.939,98	47.778,47	16.137,66
<b>Total dos programas de abastecimento de água</b>																			<b>1.558.678,29</b>	

Observações:

Cronograma apresentado na unidade R\$ x 1.000

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

A seguir são apresentadas as fontes de recursos de cada ação do plano.

*Quadro 8: Fonte de financiamento de cada ação*

<b>Fonte de recursos</b>	<b>Ações</b>	<b>Custo Total</b>
Próprio da Concessionária	F-A1; I-A1; U-A1; U-A2; U-A5; U-A7; U-A11; U-A14; U-A15; U-A16; Q-A5; I-A1; Q-AD3; Q-AD4; G-AE1; G-AE2; G-AE3; G-A1; G-A2; G-A4; G-A5; G-A6; G-A7; G-A9; G-A10; G-A11; G-A12; G-A13; G-A14; G-A15, G-A16, G-A17	R\$ 702.034.059,28
Prefeitura Municipal	F-AEDR1; F-A2; I-AEDR1; I-A2 Q-AD1; Q-AD2; G-A16.	R\$ 11.316.010,75
Recursos do Governo Federal/Estadual	U-A3; U-A4; U-A6; U-A8; U-A9; U-A10; U-A12; U-A13; G-A8.	R\$ 741.860.219,02
Recursos privado (contrato de programa)	G-A3.	R\$ 86.000.000,00
Sem custos	I-AE1; I-AE2; I-AE3; Q-A1; Q-A2; Q-A3; Q-A4; G-AE2 e G-AE3.	R\$ 00,00

#### **4.4 Ações Imediatas**

Dentro das ações de curto prazo, foram definidas ações emergenciais para serem implantadas até o ano de 2018. Dentro do escopo geral das ações de abastecimento de água 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 deste Plano de Saneamento.

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. São elas as ações de regulação do sistema de abastecimento de água e de estruturação da agência reguladora.

No que diz respeito as ações do programa de universalização do sistema de abastecimento de água, foram definidas para o prazo emergencial todas aquelas ações que tiverem sido iniciadas antes do final do plano, todas aquelas ações que já tem projeto e todas aquelas que são imprescindíveis para o bom funcionamento do sistema de abastecimento de água.

*Quadro 9: Ações Emergenciais*

<b>Ação</b>	<b>Descrição</b>	<b>2016/2017</b>	<b>2018</b>
F-AEDR1	Distribuição e publicidade da Cartilha de Saneamento	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00
F-A1	Campanha de educação ambiental sobre o consumo consciente de água	R\$ 463.794,38	R\$ 232.324,03
F-A2	Campanha de educação ambiental sobre a falta de segurança sanitária referente ao consumo de água de soluções alternativas.	R\$ 444.901,04	R\$ 221.189,64
I-A1	Regularização das ligações de água em áreas de ocupação espontânea existentes no município de Maceió	R\$ 3.792.990,72	R\$ 1.896.495,36
I-A2	Banco de dados para comunicação intersetorial.	R\$ 0,00	R\$ 150.000,00
I-AEDR1	Estruturação da ARSMAC	R\$ 1.140.400,00	R\$ 1.040.400,00
U-A1	Ampliação da capacidade de reservação	R\$ 14.830.662,50	R\$ 14.830.662,50
U-A2	Ampliação da rede de distribuição de água	R\$ 9.000.000,00	R\$ 1.000.000,00
U-A3	Término da implantação do novo aqueduto Catolé-Cardoso	R\$ 6.500.000,00	R\$ 4.500.000,00



<b>Ação</b>	<b>Descrição</b>	<b>2016/2017</b>	<b>2018</b>
U-A4	Implantação da captação do Rio Meirim - Lote I.	R\$ 0,00	R\$ 13.984.489,22
U-A5	Projeto de ampliação da capacidade da ETA Pratagy	R\$ 1.834.691,39	R\$ 0,00
U-A6	Ampliação da capacidade da ETA Pratagy	R\$ 0,00	R\$ 3.057.818,99
U-A7	Estudo de melhoria da eficiência de tratamento da ETA Pratagy	R\$ 0,00	R\$ 571.800,32
U-A11	Estudo da viabilidade de captação água nos corpos hídricos de Maceió e arredores	R\$ 1.138.250,88	R\$ 569.125,44
U-A12	Implantação do projeto Meirim Lote 2 - Tabuleiro	R\$ 10.000.000,00	R\$ 6.282.081,16
U-A13	Implantação do projeto Meirim Lote 4 – Litoral norte	R\$ 13.374.288,64	R\$ 0,00
U-A14	Implantação de Sistema de abastecimento de água no Bairro Santa Amélia	R\$ 1.000.000,00	R\$ 800.000,00
U-A15	Reforma na ETA Aviação	R\$ 0,00	R\$ 203.544,29
U-A16	Implantação de tratamento por desinfecção nas saídas dos poços operados pela Concessionária	R\$ 225.000,00	R\$ 0,00
Q-A5	Implantação de sistema de manejo de lodo da ETA Pratagy.	R\$ 0,00	R\$ 5.000.000,00
Q-AD3	Regularização da outorga de captação do rio Catolé	R\$ 40.000,00	R\$ 0,00
Q-AD4	Reforma, recuperação e desassoreamento da barragem do sistema Aviação.	R\$ 60.000,00	R\$ 0,00



<b>Ação</b>	<b>Descrição</b>	<b>2016/2017</b>	<b>2018</b>
G-AE1	Recadastro Comercial Georreferenciado	R\$ 3.750.000,00	R\$ 3.750.000,00
G-A1	Criação de um setor de modelagem do sistema de abastecimento de água operado pela Concessionária	R\$ 10.000,00	R\$ 0,00
G-A2	Recadastro Técnico Georreferenciado das estruturas dos sistemas de abastecimento de água	R\$ 990.584,00	R\$ 990.584,00
G-A3	Programa de substituição de hidrômetros com mais de 5 anos de uso.	R\$ 9.962.543,92	R\$ 1.662.238,86
G-A4	Criação do Programa de Redução de perdas – Contrato de Performance	R\$ 0,00	R\$ 17.200.000,00
G-A5	Implantação do Programa de melhoria da operação e manutenção	R\$ 8.225.409,00	R\$ 1.200.000,00
G-A6	Ampliação da macromedição	R\$ 54.000,00	R\$ 0,00
G-A7	Substituição das redes de ferro, fibrocimento e de PVC danificadas	R\$ 3.000.000,00	R\$ 1.000.000,00
G-A8	Recuperação emergencial do Sistema Catolé-Cardoso	R\$ 2.699.850,00	R\$ 0,00
G-A10	Aquisição de motor para a bomba reserva para o sistema Aviação.	R\$ 13.000,00	R\$ 0,00
G-A11	Manutenção e recuperação dos sistemas moto-bombas dos poços	R\$ 300.000,00	R\$ 0,00
G-A12	Reforma dos reservatórios	R\$ 1.300.000,00	R\$ 715.784,30



<b>Ação</b>	<b>Descrição</b>	<b>2016/2017</b>	<b>2018</b>
G-A13	Instalação dos distritos de medição e controle da Unidade Farol	R\$ 0,00	R\$ 1.000.000,00
G-A14	Ampliação da micromedição individual.	R\$ 757.090,69	R\$ 757.090,69
G-A15	Plano de regularização de outorgas dos poços de captação operados pela Concessionária.	R\$ 300.000,00	R\$ 0,00
G-A16	Adequação dos poços de captação às normas e cercamento dos mesmos.	R\$ 503.220,17	R\$ 0,00
G-A17	Criação de um plano de fiscalização e controle dos Sistemas Alternativos	R\$ 183.936,48	R\$ 0,00

É importante salientar que algumas das ações previstas para o prazo emergencial não possuem custos associados, as quais estão apresentadas no quadro a seguir

*Quadro 10: Ações Emergenciais sem a necessidade de Investimento Direto*

<b>Ação</b>	<b>Descrição</b>	<b>2016/2017</b>	<b>2018</b>
I-AE1	Celebração do contrato de programa entre a Prefeitura Municipal de Maceió e a Concessionária de abastecimento de água e esgotamento sanitário.	x	-
Q-A1	Ação conjunta entre órgãos estaduais e municipais para a avaliação da expedição de outorgas de captação de água subterrânea em Maceió	x	-
Q-A2	Ação conjunta entre órgãos estaduais e municipais para a fiscalização das empresas perfuradoras de poços	x	-
Q-A3	Busca pelo atendimento exclusivo de abastecimento de água onde houver rede de	x	x

Ação	Descrição	2016/2017	2018
	abastecimento operada pela Concessionária <sup>2</sup>		
Q-A4	Redução gradual da captação de água subterrânea realizada pela Concessionária. <sup>3</sup>	x	x

#### 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 abastecimento de água de Maceió, os programas prioritários seriam o Programa de Universalização do Sistema de Abastecimento de água e o Programa de Melhoria da Gestão e Operação do Sistema de Abastecimento de Água. Porém, esses dois programas são justamente aqueles que demandam os maiores investimentos, conforme apresentado no quadro a seguir,

*Quadro 11: Investimento Total requerido por cada um dos programas do eixo abastecimento de água*

Programa	Investimento Total	% do Investimento Total
Formação Continuada em Educação Ambiental	R\$ 9.884.781,45	0,63%
Fortalecimento institucional	R\$ 28.643.981,44	1,84%
Universalização dos Sistemas de Saneamento	R\$ 1.176.810.585,98	75,50%
Recuperação da Qualidade Ambiental	R\$ 13.050.671,36	0,84%
Melhoria da Gestão e Operação dos Sistemas	R\$ 330.648.268,82	21,21%
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 1.558.678.289,05</b>	<b>100%</b>

<sup>2</sup> Ação que continua durante todo o horizonte de planejamento

<sup>3</sup> Ação que continua durante todo o horizonte de planejamento

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 abastecimento de água 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 abastecimento de água 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 não as implantar. 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 abastecimento de água do Plano Municipal de Saneamento de Maceió.

*Quadro 12: Hierarquização e Priorização das ações relativas ao eixo abastecimento de água do PMSB Maceió*

Hierarquia	Responsabilidade de Investimento	Ações
1º	Sem necessidade de Investimento Direto	I-AE1; I-AE2; I-AE3; Q-A1; Q-A2; Q-A3; Q-A4; G-AE2 e G-AE3.
2º	Recursos Próprio do Sistema	F-A1; I-A1; U-A1; U-A2; U-A5; U-A7; U-A11; U-A14; U-A15; U-A16; Q-A5; I-A1; Q-AD3; Q-AD4; G-AE1; G-AE2; G-AE3; G-A1; G-A2; G-A4; G-A5; G-A6; G-A7; G-A9; G-A10; G-A11; G-A12; G-A13; G-A14; G-A15, G-A16, G-A17
3º	Recursos privado (contrato de programa)	G-A3
4º	Recursos do Governo Federal	U-A3; U-A4; U-A6; U-A8; U-A9; U-A10; U-A12; U-A13; G-A8

#### **4.6 Fontes de Financiamento e Estratégias de Captação de Recursos**

Conforme apresentado no item anterior, seriam necessários aproximadamente 1,5 bilhão de reais para implantar todas as ações necessárias para atingir a universalização do acesso ao abastecimento de água potável no Município de Maceió. Haverá a necessidade da adoção de estratégia para a aquisição e para o uso dos recursos adquiridos.

As fontes de recursos e as estratégias de aquisição e uso dos mesmos serão descritos a seguir:

- **Recursos Tarifários e Taxas:** São adquiridos, em Maceió, pela cobrança dos serviços de abastecimento de água. Deverão ser dispendidos como pagamento dos custos da captação, do tratamento e da distribuição das águas, bem como para reformas e manutenções dos sistemas. Podendo, ainda, contribuir para a expansão dos mesmos.
- **Empreendedores Imobiliários:** Deverão apresentar contrapartida no âmbito dos projetos sanitários de novos loteamentos, contribuindo com a expansão da rede existente, bem como com sistemas de tratamento de água quando não for possível que se liguem aos sistemas existentes.
- **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, deverão ter verba municipal em dotação própria prevista no orçamento – a ser aprovado pela Câmara Municipal de Vereadores.
- **Recursos Estadual e Federal:** A aquisição de recursos governamentais deve ser viabilizada pela apresentação dos programas previstos por este plano junto a instituições financiadoras, tais como:
  - Caixa Econômica Federal;
  - Ministério das Cidades;
  - Ministério da Saúde;
  - Secretarias Estaduais (SEDRU);
  - Programas de financiamento estaduais e federais – como o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC):

Ressalta-se como principal alternativa de fonte de financiamento para o Município de Maceió, programas do governo federal, como o já encerrado: Programa de Aceleração

do Crescimento (PAC), lançado pelo Governo Federal, cujo um dos principais objetivos foi aumentar a distribuição de água potável nos municípios brasileiros. Cabe ressaltar que as obras, em andamento, no sistema Pratygy-Meirim contam com recursos deste programa e estão entre as de custos mais vultosos.

Neste contexto, este PMSB é uma ferramenta fundamental na aquisição destes recursos, uma vez que a Lei Federal nº 11.445/07 estabelece a elaboração deste documento como pré-requisito para os municípios terem acesso a financiamentos federais.

- Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos: Podem ser utilizados para ações de educação ambiental ligadas com a importância da conservação dos corpos hídricos e ações de melhoria da qualidade das águas (em conjunto com o eixo drenagem). Para obtenção dos recursos será necessário a criação de projetos junto aos comitês de bacias hidrográficas.
- Pode-se buscar recursos através de empréstimos junto aos seguintes órgãos:
  - Fundos Geridos pelo Governo Federal:
    - FGTS;
    - FAT/BNDES;
  - Empréstimos de Organismos Internacionais:
    - BID;

Paralelamente ao planejamento da Concessionária com a Secretaria Estadual de Infraestrutura, a Prefeitura Municipal de Maceió mantém seu próprio planejamento através da busca por fontes de financiamento para a execução de obras e elaboração de projetos de infraestrutura urbana nas regiões mais carentes de Maceió, os quais envolvem em menor ou maior grau, projetos de abastecimento de água.

Atualmente existe uma Proposta de Financiamento para elaboração de Programas de Revitalização e Requalificação Urbana encaminhada pela Prefeitura Municipal ao Banco Interamericano de Desenvolvimento. Nessa proposta a região beneficiada seria a Orla Lagunar de Maceió.

Este projeto encaminhado ao BID está orçado em US\$ 127 milhões, sendo dividido entre US\$ 63.500.000,00 advindos do BID e US\$ 63.500.000,00 de contrapartida financeira (advindos da Prefeitura Municipal de Maceió). O projeto de aquisição de recursos está dividido em 5 grandes programas:



- I - Requalificação Urbana da Orla Lagunar;
- II - Mobilidade Urbana;
- III - Conservação Ambiental da Orla Lagunar;
- IV - Fortalecimento Institucional;
- V - Administração do Programa.

Entre os US\$ 52 milhões previstos para o componente I do Programa, está previsto a destinação de US\$ 24,1 milhões para o saneamento básico. Sendo que desses, US\$ 5 milhões seriam destinados a elaboração de projetos de abastecimento de água e sua execução, nos bairros Levada, Bom Parto, Mutange e Parte de Bebedouro (população beneficiada estimada de 19.588 habitantes), além do bairro Pontal da Barra em menor escala (população beneficiada estimada de 2.478 habitantes).

- BIRD;
- JICA;
- KFW;
- **Parceria com o Setor Privado:** Atualmente pode haver financiamento de ações com parcerias público privadas ou em concessões dos serviços a entes privados por parte da Prefeitura Municipal. Contudo, este formato de investimento deve ser previsto de forma que seja garantida a qualidade dos serviços, bem como os demais interesses dos consumidores e do município.



## **5. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS**

## **5. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS**

A partir do diagnóstico do sistema de abastecimento de água do presente Plano Municipal de Saneamento Básico é possível perceber que este sistema se encontra, de um modo geral, em condições insatisfatórias de conservação. Sabe-se que em qualquer processo podem ocorrer falhas e, nesse contexto, este Plano visa à minimização dos riscos destes incidentes e a padronização das ações de atendimento às emergências.

Os eventos prejudiciais ao abastecimento de água a serem previstos neste capítulo podem causar o desabastecimento da população, acidentes (podendo gerar danos materiais e risco à vida da população) ou interferir na qualidade da água podendo culminar em um problema de saúde pública. As causas e consequências das emergências envolvendo o abastecimento serão aprofundados nos próximos itens.

### **5.1 Períodos de Escassez de Água**

Neste item são apresentadas diretrizes para o controle e gerenciamento do fornecimento e da demanda de água em caso de problemas no abastecimento. Neste documento, o termo “escassez de água” refere-se à limitação do abastecimento resultante de um fenômeno natural como a seca ou problemas de distribuição e uso da água. Nesse sentido, significa dizer que o município não teria a quantidade normal de água para abastecer a população.

O objetivo geral deste plano de contingência é identificar e estabelecer responsabilidades de gerenciamento e medidas a serem tomadas em casos de escassez de água de forma a assegurar proteção da saúde, segurança e bem-estar público; garantia de usos essenciais de água; compartilhamento equitativo de fontes disponíveis; e conservação dos recursos hídricos.

O plano apresenta quatro estágios de ação que devem ser implementados pelo Município e/ou pela Concessionária dependendo da magnitude da situação de escassez de água, conforme a situação se agrave progressivamente. Estas ações são apropriadas para situação de seca ou outro fator de longo período. O Plano de Contingência para Escassez de Água deverá ser ativado oficialmente, caso necessário. Os quatro estágios incluem ações de comunicação, operação do sistema, gerenciamento da distribuição e consumo de água, cujas responsabilidades estão definidas no Quadro 13.

### **a) Estado de atenção**

A partir das previsões de tempo e condições dos mananciais de abastecimento deve-se avaliar o prognóstico de escassez. Deve ser ativado o “Estado de atenção” se as condições de abastecimento e as previsões a respeito apontem, significativamente, para possíveis carências no abastecimento ao longo do ano.

### **Objetivos**

- Preparar a cidade, as entidades relacionadas e usuários do sistema de abastecimento de água para possível escassez de água,
- Tomar medidas no gerenciamento do abastecimento para prevenir e minimizar a necessidade de ações mais rigorosas.

### **Ações de Comunicação**

- Usar a mídia local (TV, rádios e websites da Prefeitura, Concessionária e outros órgãos) para informação sobre os sistemas de água, particularmente sobre relações entre o tempo e a disponibilidade e demanda de água;
- Fornecer informações periódicas sobre a disponibilidade e o consumo de água nos websites;
- Comunicar grandes consumidores sobre a situação e disponibilizar informações a respeito;
- Contatar municípios vizinhos, agências públicas e outros distribuidores de água para comunicar e solicitar cooperação;
- Preparar e distribuir material para informação da população sobre o Plano de Contingência para Escassez de Água, apresentando dicas de uso racional da água.

### **Ações Operacionais**

- Aumentar a coleta de dados e monitoramento das previsões do tempo;
- Maior comunicação com órgãos que monitoram o tempo e a vazão dos rios;
- Identificar e implementar técnicas de gerenciamento do abastecimento que otimizem os recursos existentes;



- Iniciar planejamento e preparação para ações do Estágio de Cooperação, incluindo avaliação da alocação dos funcionários, necessidade de treinamento e estratégias de comunicação.
- Disponibilizar água de reuso, se houver, em caminhões tanque para limpeza de ruas, construção civil, irrigação, controle de poeira e outros, se possível.

#### **b) Estado de alerta**

Este estágio será implementado quando as condições de abastecimento não melhoraram ou pioraram; o consumo de água deve ser reduzido devido à provável indisponibilidade de água.

#### **Objetivos**

- Tomar medidas no gerenciamento do abastecimento para estender a disponibilidade de água para abastecimento;
- Manter ou reduzir a demanda de água para níveis de consumo estabelecidos em prognósticos alimentado pelas informações coletadas sobre a previsão do tempo e a situação dos mananciais próximos, através de ações voluntárias dos consumidores;
- Prevenir ou minimizar a necessidade de medidas mais rigorosas num momento posterior;
- Minimizar os impactos na rotina de vida e trabalho dos consumidores ao deparar-se com metas de consumo racional;
- Manter a qualidade da água distribuída durante a escassez.

#### **Ações de Comunicação**

- Entrar em contato regularmente com grandes consumidores e grupos que podem sofrer maiores impactos devido à escassez de água;
- Continuar comunicação com municípios vizinhos, agências públicas e outros distribuidores de água para mantê-los informados e pedir cooperação;
- Identificar e comunicar medidas a serem tomadas nos órgãos públicos para alcançar as metas voluntárias de redução de consumo;

- Desenvolver mensagens e materiais informativos para a população, iniciando campanha de acordo com a severidade do problema, divulgando as metas de redução de consumo e formas de reduzi-lo;
- Disponibilizar nos websites as condições de abastecimento de água. Assegurar que as informações sejam úteis para todos os interessados: população, mídia e consumidores chave;
- Divulgar websites onde os consumidores possam obter informações sobre conservação e consumo racional da água;
- Informar consumidores sobre os possíveis acréscimos nas tarifas e como isso irá afetá-los;
- Contatar grandes consumidores para pedir redução percentual no consumo.

### **Ações Operacionais**

- Continuar ações listadas no Estado de atenção;
- Intensificar o monitoramento quali-quantitativo da água;
- Avaliar implicações no rendimento e possíveis soluções, incluindo mudanças nas prioridades do rendimento atual e das despesas;
- Ações no gerenciamento da distribuição e do consumo.
- Disponibilizar água de reuso, se houver, em caminhões tanque para limpeza de ruas, construção civil, irrigação, controle de poeira e outros, se possível.

Estas medidas serão tomadas baseando-se nas metas de redução de consumo.

### **Ações na Distribuição de Água**

- Eliminar usos de água que não sejam essenciais para manter a qualidade da água na operação dos sistemas, como descargas de unidades e limpeza completa de reservatórios;
- Buscar uso de fontes alternativas de água, caso exista disponibilidade para tal;
- Monitorar os níveis e vazões dos rios que influenciem no abastecimento de água.

## **Ações no Consumo de Água**

- Requisitar que órgãos públicos não lavem veículos da frota;
- Avaliar possibilidade de aceleração ou expansão de programas de conservação de longo prazo, implementando quando possível e apropriado.
- Criar tarifa diferenciada para consumidores que receberem, durante o Estado de alerta de estiagem, volume de água superior em 30% do consumo médio no município dos últimos 12 meses. Esta ação cria uma tendência de igualdade do uso da água e diminui os desperdícios e usos supérfluos dos maiores consumidores. É importante que a arrecadação gerada por esta medida seja direcionada a infraestruturas que possam minimizar a possibilidade de desabastecimento em um próximo evento de escassez.
- Criar legislação sobre restrições e acréscimos nas tarifas, se os acréscimos forem implementados.

### **c) Estado de restrição do uso**

O Estado de restrição do uso será implementado se houver necessidade de racionamento, causado por agrave acentuado da escassez.

## **Objetivos**

- Atingir metas de redução de consumo restringindo certos usos da água;
- Assegurar abastecimento de água suficiente para proteção da saúde e segurança pública, e balancear o uso da água para garantir vazão suficiente nos corpos d'água de forma a proteger fauna aquática e flora;
- Minimizar os impactos na rotina de vida e trabalho dos consumidores ao deparar-se com metas de consumo racional;
- Manter os padrões de qualidade da água distribuída durante a escassez;
- Promover a igualdade entre os consumidores estabelecendo restrições que atinjam a todos eles.

## **Ações de Comunicação**

- Informar a população sobre a natureza e a finalidade das restrições impostas através de meios de comunicação;



- Identificar mecanismos de imposição, acréscimos nas tarifas (se for determinado que um acréscimo seja necessário em tal estágio), metas de consumo, projeções do período em que as restrições serão aplicadas, motivos para impor restrições, e possíveis consequências se as metas não forem atingidas;
- Identificar claramente qualquer isenção das restrições;
- Informar aos consumidores sobre os acréscimos nas tarifas e como isso irá afetá-los;
- Continuar, atualizar e intensificar ações de comunicação dos Estágios de Atenção e de Alerta;
- Preparar planos para iniciar o quarto estágio (Situação Crítica).

### **Ações Operacionais**

- Continuar ações apropriadas dos estágios anteriores;
- Monitorar intensamente a qualidade da água conforme a necessidade para assegurar que as estratégias de gerenciamento da distribuição e consumo não resultem em abastecimento de água fora dos padrões de qualidade;
- Disponibilizar água de reuso, se houver, em caminhões tanque para limpeza de ruas, construção civil, irrigação, controle de poeira e outros, se possível.

### **Ações na Distribuição de Água**

- Em caso de necessidade, e se houver fontes alternativas de água, iniciar captação;
- Continuar intensivamente as ações de gerenciamento do abastecimento;
- Tarifa diferenciada para os consumidores que usarem água acima da meta de racionamento;
- Finalizar e implementar procedimentos para isenções das restrições;
- Criar legislação municipal sobre as novas restrições e acréscimos nas tarifas, se os acréscimos forem implementados;
- Intensificar divulgação de medidas de redução de consumo a serem tomadas pelos consumidores;



- Se as condições de abastecimento continuam piorando e irrigações continuam ocorrendo, deve-se restringir a irrigação paisagística, como jardins e praças;
- Se medidas menos restritivas não atingem os resultados esperados, proibir qualquer tipo de irrigação durante as horas mais quentes do dia.

Certas restrições podem ser implementadas de acordo com a severidade da situação:

- Proibir a lavação de carros, exceto em estabelecimentos comerciais de lavação de carro que façam reuso de água;
- Proibir a lavação de calçadas e ruas, exceto se necessário para garantir segurança e saúde pública, evitando a proliferação de vetores.
- Fiscalização e aplicação de multas para casos de usos supérfluos da água potável, como por exemplos lavagem de calçadas e carros com uso de mangueiras.
- Criar legislação que legitimem as ações descritas acima.

#### **d) Situação Crítica**

As economias de água necessárias para assegurar segurança e saúde pública durante a escassez não estão sendo suficientes ou as condições climáticas estão piorando. Assim, torna-se necessário tomar medidas mais rígidas. Neste estágio, é reconhecido que existe uma situação crítica e que, sem ações fortes de restrição, é eminente uma escassez de água que comprometa a segurança e saúde pública da população do Município. Neste estágio o racionamento deverá ser intensificado.

#### **Objetivos**

- Esforçar-se para alcançar metas de uso de água estabelecidas para este estágio, reconhecendo que vida e trabalho dos consumidores podem ser significativamente impactados para que se consiga atingir a economia necessária de água.

#### **Ações de Comunicação**

- Continuar e intensificar todas as ações anteriores;
- Definir o problema para a população como uma emergência e iniciar procedimentos para declarar situação de emergência no Município;



- Informar aos consumidores sobre os acréscimos nas tarifas e como isso irá afetá-los;
- Requisitar assistência da polícia e bombeiros para reforçar a fiscalização do desperdício de água;
- Informar os consumidores de que podem ocorrer problemas na qualidade da água devido à redução dos níveis dos mananciais que alimentam o sistema;
- Informar consumidores sobre a possibilidade de redução na pressão da água e outros problemas que podem ocorrer devido à situação de emergência do abastecimento de água;
- Definir e comunicar isenções para instituições médicas e outras situações de saúde pública.

### **Ações Operacionais**

- Continuar as ações listadas nos estágios anteriores;
- Reforçar as ações de monitoramento da qualidade da água distribuída;
- Ações no gerenciamento da distribuição e do consumo;
- Buscar apoio institucional estadual e, por ventura, federal.
- Disponibilizar água de reuso, se houver, em caminhões tanque para limpeza de ruas, construção civil, irrigação, controle de poeira e outros, se possível.

### **Ações na Distribuição de Água**

- Continuar as ações listadas nos estágios anteriores;
- Buscar solução alternativa de busca de água com caminhões pipa para abastecimento.

### **Ações no Consumo de Água**

- Implementar acréscimos nas tarifas para acelerar a cooperação dos consumidores com as restrições;
- Proibir irrigação de qualquer gramado e campo de esportes, sem exceção;
- Plano para restrições emergenciais de água em situações diversas, excetuando-se situações de seca.

Apesar de muitas das medidas usadas poderem ser similares às usadas em situações progressivas, de escassez relacionada ao tempo, outras situações emergenciais são únicas pela falta de tempo para se preparar a urgência de reduções imediatas, potencialmente em grande escala. Cada cenário é diferente, mas muitos podem requerer ações de restrição dos consumidores. Diferente das secas, algumas emergências podem ser localizadas, sendo necessárias reduções no consumo somente em uma área limitada.

## **5.2 Racionamento**

Por definição, racionamento de água corresponde à limitação do consumo dos recursos hídricos, de forma a garantir a distribuição racional para todos os usuários, em consequência de uma situação hidrológica crítica a exemplo das secas e estiagens prolongadas. O racionamento tem como fundamento administrar os volumes disponíveis nos mananciais de captação, de forma a garantir o seu alcance até o próximo período de chuvas. Deste modo, pode ser maximizado o aproveitamento das captações, garantindo à população uma oferta de água que permita suprir suas necessidades básicas sem permitir o consumo supérfluo.

A população do município de Maceió tem o seu abastecimento de água fundamentado na exploração tanto no manancial superficial (33,06%) quanto subterrâneo (66,94%), Não há relatos, por parte da Prefeitura Municipal, de períodos de escassez repetidos ao longo do ano. Entretanto, por depender do clima, situações de seca podem ocorrer.

Caso o racionamento seja localizado, ou ocorra por problema no tratamento recomenda-se o transporte de água tratada proveniente de estação de tratamento instalada em Municípios próximos, por meio de caminhões pipa, até os reservatórios do Município.

A frequência das viagens e o volume transportado deverão ser baseados no consumo diário da localidade a ser abastecida. O gerenciamento e a escolha da estação de tratamento que auxiliará na deficiência de água sofrida, deve considerar a necessidade de água a ser transportada para outra localidade, a capacidade de produção e a proximidade entre elas, a fim de realizar uma operação viável economicamente e tecnicamente.

O cálculo do número de horas em que deverá ser aplicado o racionamento deverá partir da vazão atual de água bruta disponível para tratamento e da média da vazão

de água tratada fornecida. A partir dessa diferença pode-se chegar ao tempo necessário de racionamento de água.

Este período poderá ser distribuído ao longo do dia para reduzir os prejuízos e desconfortos da falta de água. Dependendo do tempo necessário para o racionamento, poderá distribuir tal período ao longo das 24 horas. Uma maior parte do tempo poderá ser definida para a parte da noite e o restante em mais 1 ou 2 turnos ao longo do dia.

### **5.3 Inundações e Enchentes**

A situação de inundações e enchentes podem ocasionar diversos problemas nos sistemas de abastecimento de água, principalmente no que diz respeito a captação e ao tratamento da água bruta. Os principais problemas relacionados a captação são:

- Afogamento dos conjuntos motor bomba e conseqüente avaria da parte elétrica do motor;
- Desgaste do rotor e das partes internas das bombas devido à presença elevada de sólidos;
- Interrupção da captação devido ao completo afogamento dos conjuntos elevatórios.

No que diz respeito as unidades de tratamento de água bruta os principais problemas são:

- Dificuldade em atender aos padrões organolépticos da água tratada, haja vista a presença em demasia de sólidos;
- Entupimento dos filtros devido a grande presença de sólidos;
- Uso em demasia de agente coagulantes e floculantes devido a presença de sólidos;
- Aumento do uso de cloro devido a contaminação da água por esgotos sanitários;
- Interrupção total do tratamento de água devido a baixíssima qualidade da água captada.

As ações que visam ao atendimento para estas situações críticas são:

- Interrupção do fornecimento de energia para as elevatórias de água bruta – tanto no caso de afogamento total das estruturas elevatórias, quanto na observação do excesso de sólidos;
- Realização de análises químicas para a verificação da qualidade da água – para verificação se a água ainda possui qualidade suficiente para ser tratada e ou se não ocasionará nenhum problema as unidades da ETA;
- Realização de teste de jarros para verificação da possibilidade de tratamento da água e se a quantidade de produtos químicos necessários para a limpeza da água não será em demasia de forma a impossibilitar o tratamento.

#### **5.4 Aumento de Demanda Temporária**

O aumento de demanda temporária refere-se à necessidade de uma maior oferta de água para um período de tempo determinado, que pode ocorrer em função do aumento do consumo no verão, por exemplo. Este aumento de consumo, aliado a uma possibilidade de escassez hídrica, contaminação, ou defeito nos equipamentos, pode levar o sistema ao limite e provocar uma situação de emergência.

Caso esta situação já faça parte da rotina para o município durante o verão, existem soluções já aplicadas e que podem ser adaptadas de acordo com a evolução da demanda, como:

- Ampliação da produção diária, se possível;
- Aumento emergencial da reservação, de preferência com reservatórios de fibra.
- Busca de fontes alternativas como poços ou açudes que visem ampliar a produção, mesmo que seja necessário transporte com caminhão pipa.
- Abastecimento com caminhão pipa com água oriunda de outros municípios.

#### **5.5 Mecanismos e Regras de Atendimento e Funcionamento Operacional**

Em caso de racionamento de água, deve-se montar uma escala eficiente dos operadores para que se torne possível fechar os registros dos sistemas nos períodos pré-determinados. Deverão ser definidas e divulgadas para toda a população as regras de atendimento a serem adotadas em situação de racionamento de água, bem como os locais e os horários em que será afetada a distribuição de água.

Os postos de saúde, creches, escolas, corpos de bombeiros, têm preferência no recebimento de água tratada, em situação de racionamento.

## **5.6 Mecanismos Tarifários de Contingência**

Conforme a Política Nacional de Saneamento Básico, Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, o Capítulo VII que trata dos Aspectos Técnicos define no Art. 46 que:

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

Desta forma, o prestador de serviço poderia se utilizar de mecanismos tarifários de contingência de forma que não prejudique seu equilíbrio financeiro desestabilizado pelos custos adicionais que poderão surgir. Caso comprovada a necessidade deste estabelecimento, deve-se buscar formas de tarifação associados à fonte geradora de custos.

## **5.7 Regras de Atendimento e Funcionamento Operacional Para Situações Críticas**

Em situações de emergência, a operação dos sistemas deve ocorrer de tal forma a mitigar os riscos e contribuir para manutenção das estruturas danificadas, visando manter a disponibilidade e a qualidade dos serviços. Dentre os eixos do saneamento básico, o abastecimento de água para consumo humano se destaca como a principal atividade em termos de essencialidade.

Diante das condições apresentadas, foram identificadas situações de anormalidades operacional dos serviços de saneamento básico, e as respectivas ações de mitigação, de forma a controlar e sanar a estas condições anormais de operação.

Visando sistematizar estas informações, foi elaborado um quadro de inter-relação dos cenários de emergência e respectivas ações associadas, para os principais elementos que compõem as estruturas do sistema de abastecimento de água.

A seguir é apresentada a tabela com a descrição das medidas emergenciais previstas para o sistema de abastecimento de água, bem como os responsáveis pelas ações a serem implementadas.

Quadro 13. Ações para Situações Emergenciais nos Serviços de Abastecimento de Água.

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
Manancial Superficial	Falta de água	Períodos longos de estiagem.	Falta de água para o abastecimento da população	Formas alternativas de abastecimento antes do racionamento. Estimular a redução do consumo.	Tão logo haja desabastecimento deve haver alternativas, como uso de caminhões pipa e convênios com Municípios mais próximos que possuam abastecimento.	Setor de Operação da concessionária	Racionamento	Concessionária do sistema de abastecimento de água; Prefeitura
	Lançamentos de Produtos Químicos ou de efluente industriais sem tratamento.	Irresponsabilidade ou acidentes nas indústrias da região	O lançamento de produtos químicos ou de efluentes pode comprometer o abastecimento de água, dependendo da concentração e das substâncias em questão.	Cadastrar todos as indústrias com potencial de lançar efluentes a montante da zona de captação de água bruta.	Parar a captação, reavaliar a qualidade da água bruta. Encontrar alternativas para o abastecimento até que a qualidade do manancial retorne.	Setor de Operação da concessionária	Intensificar o monitoramento a fim de garantir que não haja contaminação da água. Comunicar os órgãos ambientais e sanitários sobre o ocorrido e sobre as ações realizadas.	Concessionária do sistema de abastecimento de água; Prefeitura
	Enchentes e inundações	Chuvas de grande intensidade.	Inundação da estruturas de captação	Monitorar as áreas mais susceptíveis à inundação.	Parar a captação de água bruta	Setor de Operação da concessionária	Avaliar reestruturação da captação de água bruta.	Concessionária do sistema de abastecimento de água; Prefeitura
Manancial Subterrâneo	Perda de qualidade da água	Contaminações provenientes das atividade no entorno do poço ou próximos a zona de recarga do aquífero.	Contaminação das águas de abastecimento público e consequente dano à saúde da população.	Manter áreas de recarga do aquífero e do entorno do poço conservadas. O poço deve possuir cercamento e atender as normas construtivas vigentes.	interromper o abastecimento até a resolução da falha.	Setor de Operação da concessionária	Análise aprofundada da água e investigação da causa da contaminação.	Concessionária do sistema de abastecimento de água; Prefeitura
	Esgotamento do poço	Extração de água acima da capacidade de recarga do sistema aquífero	Desabastecimento e aumento da susceptibilidade do aquífero a contaminação	Estudo hidrogeológico e impedimento de extração acima da capacidade de recarga do aquífero.	parar a captação e realizar diagnóstico do poço.	Setor de Operação da concessionária	Avaliação das causas da falha e criação de mecanismos que evitem novas falhas	Concessionária do sistema de abastecimento de água; Prefeitura
Captação subterrânea	Erro na manutenção e instalação dos conjuntos motor-bomba.	Falta de atenção, falta de capacitação dos operadores.	Avaria dos equipamentos.	Obter equipamento reserva para substituição.	Parar a operação da bomba	Setor de Operação da concessionária	Elaborar estudo sobre a falha e gerar mecanismos de modo a evitar que a falha se repita.	Concessionária do sistema de abastecimento de água; Prefeitura
			Interrupção da Operação do conjunto	Inspeção periódica para verificar o funcionamento do equipamento reserva e o sistema de automação.	Manutenção ou troca das partes danificadas			
			Interrupção da captação de água	Capacitação do pessoal da manutenção				
	Danos do conjunto motor-bomba	Sabotagem, furto, eventos naturais entre outras causas.	Poderá deixar a bomba fora de operação temporariamente, caso não exista equipamento reserva.	Instalação dos dispositivos de segurança e monitoramento 24 horas.	Acionamento da policia caso os dispositivos de segurança acusem arrombamento	Setor de Manutenção da concessionária	Investigação detalhada da falha	Concessionária do sistema de abastecimento de água; Prefeitura
					Manutenção ou troca das partes danificadas			
	Falta de Energia	Queda de postes de energia	Poderá deixar bomba fora de operação pelo tempo da falta de energia.	Manter um sistema alternativo de geração de energia (gerador móvel)	Acionamento do sistema de energia alternativo.	Setor de Operação da concessionária	Comunicar a operadora responsável pelo fornecimento de energia	Concessionária do sistema de abastecimento de água; Prefeitura
Cortes no fornecimento de energia		Inspeção periódica para verificar se o sistema de energia alternativo está em condições de operação.						
Enchentes e inundações	Chuvas de grande intensidade.	Poderá deixar a o poço fora de operação temporariamente	Monitorar as áreas mais susceptíveis à inundação.	Para operação do poço que estiver em área inundada.	SEMINFRA	Avaliar se a estrutura é suficiente para suportar eventos com tempo de retorno menores que 5 anos	Concessionária do sistema de abastecimento de água Concessionária do sistema de abastecimento de água	
	Entupimento das bocas de lobo.	Contaminação da água pelos esgotos sanitários.	Construção de estruturas de contenção, aumento da altura da boca do poço e adequação da laje e do selo sanitário do poço	Antes de voltar a operação verificar se os poços atingidos por inundações estão em condições de uso.				
	Aumento do nível dos corpos hídricos da região.	Avaria dos equipamentos.						

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	
	Falta de limpeza e manutenção do entorno do poço	Falta de gerenciamento do serviço	Presença de insetos e animais, que podem transmitir doenças e causarem risco aos colaboradores da manutenção. Ainda podem danificar as partes constituintes do poço	Realizar inspeção periódica nas instalações	Contratação de empresas especializadas em controle de pragas. Realizar limpeza, roçada e manutenção geral do entorno do poço.	SEMPMA	Fiscalizar a manutenção do serviço fornecido pela empresa contratada.	Concessionária do sistema de abastecimento de água; Prefeitura	
	Poço construído fora dos padrões	Falta conhecimento ou de interesse dos gestores	Susceptibilidade do poço contaminações e avarias.	Exigir que todos os poços instalados ou a serem instalados no Município estejam de acordo com as normas e possuam outorga.	Adequar o poço as normas ou abrir outro poço a ser instalado nos padrões estabelecidos.	SEMINFRA	Pedir outorga junto	Concessionária do sistema de abastecimento de água; Prefeitura	
Captação superficial	Erro na manutenção e instalação dos conjuntos motor-bomba.	Falta de atenção, falta de capacitação dos operadores.	Avaria dos equipamentos.	Obter equipamento reserva para substituição.	Parar a operação da estação elevatória.	Setor de Manutenção	Elaborar estudo sobre a falha e gerar mecanismos de modo a evitar que a falha se repita.	Concessionária do sistema de abastecimento de água; Prefeitura	
			Interrupção da Operação do conjunto motor	Inspeção periódica para verificar o funcionamento do equipamento reserva e o sistema de automação.	Manutenção ou troca das partes danificadas	Setor de Operação			
			Interrupção da captação de água bruta	Capacitação do pessoal da manutenção					
	Danos do conjunto motor-bomba	Sabotagem, furto, eventos naturais entre outras causas.	Poderá deixar a estação elevatória fora de operação temporariamente com necessidade de uso de extravasamento, caso não exista equipamento reserva.	Instalação dos dispositivos de segurança e monitoramento 24 horas.	Acionamento da policia caso os dispositivos de segurança acusarem arrombamento	Setor de Operação	Investigação detalhada da falha	Polícia Civil	
	Falta de Energia	Queda de postes de energia	Poderá deixar a estação elevatória fora de operação pelo tempo da falta de energia com necessidade do uso de extravasamento.	Manter um sistema alternativo de geração de energia (gerador móvel)	Acionamento do sistema de energia alternativo.				Setor de Operação
		Cortes no fornecimento de energia	Inspeção periódica para verificar se o sistema de energia alternativo está em condições de operação.						
	Enchentes e inundações	Chuvas de grande intensidade.	Poderá deixar a estação elevatória fora de operação temporariamente	Monitorar as áreas mais susceptíveis à inundação	Para operação da estação elevatória que estiver em área inundada.	Setor de operação	Avaliar se a estrutura da estação elevatória é suficiente para suportar eventos com tempo de retorno menores que 5 anos	Concessionária do sistema de abastecimento de água; Prefeitura	
			Entupimento das bocas de loba.	Contaminação da água pelos esgotos sanitários.	Construção de estruturas de contenção	Antes de voltar a operação verificar se as estações elevatórias atingidas por inundações estão em condições de uso.			Setor de Projeto
			Aumento do nível dos corpos hídricos da região.	Avaria dos equipamentos.					
	Presença de insetos e animais	Falta de limpeza e manutenção das estações elevatórias	Os insetos e os animais podem transmitir doenças e ainda podem danificar as partes constituintes da estação elevatória	Realizar inspeção periódica nas instalações da estação elevatória	Contratação de empresas especializadas em controle de pragas.	Setor de operação	Fiscalizar a manutenção do serviço fornecido pela empresa contratada.	Concessionária do sistema de abastecimento de água; Prefeitura	
Entupimento das tubulações da linha de recalque	Objetos e resíduos podem entupir a linha de recalque	Interrupção da operação das estações elevatórias	Gradeamento na entrada dos poços úmidos.	Retirada dos matérias que causaram o entupimento	Setor de Projeto	Constante limpeza e manutenção das estruturas	Concessionária do sistema de abastecimento de água; Prefeitura		
			Educação Ambiental Continuada					Setor de Relações Públicas	



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
	Rompimento das tubulações da linha de recalque	Mau funcionamento das bombas elevatórias ocasionando uma sobre pressão nas linha de recalque Desgaste das tubulações devido ao tempo de uso.	Extravasamento e falta de abastecimento da ETA	Verificação continua das condições de operação das estações elevatórias. Manutenção e controle das tubulações das linhas de recalque	Parada de operação das estações elevatórias Troca das tubulações danificadas	Setor de operação	Verificação das causas da falha e substituição dos equipamentos se necessário	Concessionária do sistema de abastecimento de água; Prefeitura
Rede de Distribuição de Água Tratada	Falha de manutenção	Erros humanos em manutenções da rede de distribuição	Poderá causar danos de variadas dimensões dependendo do erro, desde apenas o desabastecimento temporário até acidentes graves com vítimas fatais.	Capacitação e treinamento dos operadores, sistematizando as atividades para minimizar a ocorrência de erros.	Diagnosticar o problema e realizar as ações necessárias para a volta do funcionamento da rede.	Setor Operação, Setor de Manutenção e Setor pessoal	Criar um manual de operação para o treinamento de funcionários baseado na falha ocorrida.	Concessionária do sistema de abastecimento de água; Prefeitura
	Rompimento das tubulações	Falhas em manutenções de vias, sabotagens, sobre pressão entre outras causas	Poderá deixar a população desabastecida temporariamente desde que exista monitoramento de falhas na rede.	Fiscalização de obras no sistema viário	Substituir a parte danificada da rede garantindo a distribuição.	Setor de Manutenção, Setor de Operação e Polícia Civil	Monitoramento da rede contra violação e acionamento da polícia para averiguação, em caso de sinais de sabotagem.	Concessionária do sistema de abastecimento de água; Prefeitura
	Contaminação ao longo da rede, por infiltrações.	Perda de pressão na rede, falta de manutenção, enchentes, despejos irregulares de esgotos e químicos	Dependendo do tipo de produto e a quantidade que infiltrou pode atingir toda ou parte da população.	Manutenção da pressão na rede, monitoramento de perdas e manutenção da rede de distribuição.	Parar o abastecimento, avisar a população e realizar manutenção. Lavar todo o setor afetado total ou parcialmente. Antes de iniciar a distribuição, o setor de laboratório deverá verificar a qualidade da água.	Setor de Manutenção	Setor de laboratório verifica os níveis dos agentes químicos, acionando, de acordo com ao grau de periculosidade, os respectivos órgãos ambientais para isolar a rede contaminada.	Concessionária do sistema de abastecimento de água
ETA	Erro na operação da ETA	Erro humano, não verificação da validade dos insumos, aplicação de dosagem errada de produtos químicos entre outros.	Perda da qualidade da água. Possui potencial de grande impacto a saúde dos habitantes.	Capacitação do pessoal da operação Verificar periodicamente a operacionalidade do sistema de automatização e controle de validade e qualidade de produtos químicos aplicados ao processo.	Paralisar da operação da ETA, realizar limpeza e manutenção necessárias para a volta a operação	Setor de Laboratório, Setor de Operação, Setor de Compras e Setor de Manutenção.	Treinamento com operadores sobre a falha ocorrida, seus motivos e como evitar que se repita.	Concessionária do sistema de abastecimento de água
	Vazamento químico	Erro de manutenção, erro de operação, sabotagem entre outros.	Dependendo do produto a consequência pode ser apenas a perda do material ou pode causar danos a saúde dos habitantes e a fauna e flora do entorno da ETA. A situação mais preocupante é o vazamento de gás cloro	Equipar todas as unidades com sistema de segurança quanto a vazamentos líquidos e gasosos. Realizar inspeção periódica nos sistemas de controle de vazamento.	Parar a operação e conter o vazamento. Após a limpeza avaliar a possibilidade de ter havido contaminação da água, só após avaliar a possibilidade de voltar a operação.	Setor de Operação	Avaliar as causas da falha e tomar medidas, como: Revisão do calendário de manutenção; Treinamento com o pessoal da operação sobre a falha ocorrida; Realizar investimentos em segurança (câmeras de monitoramento).	Concessionária do sistema de abastecimento de água
	Falta de energia	Queda de postes de energia, falhas na rede de distribuição, não funcionamento dos geradores, sabotagens entre outros.	Parada da ETA	Inspeção periódica para verificar se o sistema de energia alternativo está em condições de operação.	Buscar o restabelecimento da energia. Realizar manutenção de emergência nos geradores e buscar soluções junto ao fornecedor de energia.	Setor de Operação e Setor de Manutenção	Verificar a necessidade de manutenções maiores no sistema alternativo de energia	Concessionária do sistema de abastecimento de água

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
	Enchente	Excesso de precipitação, falhas na drenagem, assoreamento dos canais de macrodrenagem entre outros.	Poderá deixar desabastecida a comunidade por um longo período, por danificar algum componente da estação (como bombas e motores) ou contaminação da água.	Criar sistemas de diques no sentido de proteger a ETA. Monitorar a eficiência dos diques em períodos de cheia.	Parar a operação, desligar equipamentos e aguardar o nível de água baixar para voltar a operação	Setor de Operação	Elaborar estudo, adequar às novas mudanças e monitorar para novas recorrências.	Concessionária do sistema de abastecimento de água
	Paralisação das operações por falta de funcionários	Greves, falta de transporte ou impedimento de acesso.	Poderá deixar a população desabastecida se não existir uma equipe de substituição ou outra forma de acesso.	Ter uma equipe reserva reduzida e treinada em outra unidade para operar as ETAs desta bacia. Manter um treinamento com certa frequência aos operadores substitutos da ETA. Manutenção dos acessos a ETA e solução alternativa de transporte para os funcionários.	Em caso de greve buscar a equipe reserva; Em caso de problemas com o transporte contratar empresa terceirizada para transportar os funcionários;	Setor Operação e Setor Pessoal	Criar um manual de operação com o treinamento de funcionários de outras unidades.	Concessionária do sistema de abastecimento de água
Reservação	Vazamento, rompimento	Falha na manutenção, sabotagem, acidentes entre outros.	Falha no abastecimento	Realizar manutenção periódica, manter o reservatório cercado e realizar vistorias periódicas.	Substituição do reservatório	Setor de Manutenção,	Instalação dos dispositivos de segurança e monitoramento 24hrs contra violação em caso de suspeitas de vandalismo.	Concessionária do sistema de abastecimento de água
	Extravasamento	Falha na manutenção, falha mecânica.	Perda de água.	Manutenção periódica no sistema de controle de nível (boia).	Fechar o registro de entrada e substituir o controle de nível de água (boia)	Setor de Manutenção,	-	
	Contaminação	Sabotagem, tampa solta, falta de manutenção.	Danos a saúde da população abastecida	Realizar manutenção periódica, manter o reservatório cercado e realizar vistorias periódicas.	Parar a distribuição, avisar a população e limpar o reservatório.	Setor de Manutenção,	Instalação dos dispositivos de segurança e monitoramento 24hrs contra violação em caso de suspeitas de sabotagem.	Concessionária do sistema de abastecimento de água; Prefeitura

## 5.8 Estruturação Operacional do Plano de Contingências

Conforme destacado, o Plano prevê os cenários de emergência e as respectivas ações para mitigação, entretanto, estas ações deverão ser detalhadas de forma a permitir sua efetiva operacionalização. A fim de subsidiar os procedimentos para operacionalização, destaca-se a seguir aspectos a serem contemplados nesta estruturação.

Os procedimentos operacionais estão baseados nas funcionalidades gerais de uma situação de emergência. Assim, o Plano deverá estabelecer as responsabilidades das agências públicas, privadas e não governamentais envolvidas na resposta às emergências, para cada cenário e respectiva ação.

### 5.8.1 Medidas para a elaboração do Plano de Contingências

São medidas previstas para a elaboração do Plano de Contingências:

- Identificação das responsabilidades de organizações e indivíduos que desenvolvem ações específicas ou relacionadas às emergências;
- Identificação de requisitos legais (legislações) aplicáveis às atividades e que possam ter relação com os cenários de emergência;
- Descrição das linhas de autoridade e relacionamento entre as partes envolvidas, com a definição de como as ações serão coordenadas;
- Descrição de como as pessoas, o meio ambiente e as propriedades serão protegidas durante emergências;
- Identificação de pessoal, equipamentos, instalações, suprimentos e outros recursos disponíveis para a resposta às emergências, e como serão mobilizados;
- Definição da logística de mobilização para ações a serem implementadas;
- Definição de estratégias de comunicação para os diferentes níveis de ações previstas;
- Planejamento para a coordenação do Plano de Contingências.

### 5.8.2 Medidas para a Validação do Plano de Contingências

São medidas previstas para a validação do Plano de Contingências:

- Definição de Programa de treinamento;
- Desenvolvimento de práticas de simulados;
- Avaliação de simulados e ajustes no Plano de Contingências;
- Aprovação do Plano de Contingências;
- Distribuição do Plano de Contingências às partes envolvidas.

### 5.8.3 *Medidas para a Atualização do Plano de Contingências*

São medidas previstas para a atualização do Plano de Contingências:

- Análise crítica de resultados das ações desenvolvidas;
- Adequação de procedimentos com base nos resultados da análise crítica;
- Registro de Revisões;
- Atualização e distribuição às partes envolvidas, com substituição da versão anterior.

A partir destas orientações, a administração municipal através de pessoal designado para a finalidade específica de coordenar o Plano de Contingências, poderá estabelecer um planejamento de forma a consolidar e disponibilizar uma importante ferramenta para auxílio em condições adversas dos serviços de saneamento básico.

## **5.9 Planejamento de planos de riscos para garantia da segurança da água**

O Ministério da Saúde vem desenvolvendo ações de incentivo à implantação de Planos de Segurança da Água (PSA) visando o cumprimento da Portaria nº 2.914/2011. A proposição para elaboração destes Planos se deu devido que a abordagem tradicional do controle da qualidade da água para consumo humano, focadas em análises laboratoriais as quais possuem métodos demorados e de baixa capacidade para o alerta rápido à população em casos de contaminação da água, não garantem a efetiva segurança da água para consumo. A aplicação de ferramentas de avaliação e gerenciamento de riscos, aplicados de forma ampla e integrada em todo o processo de produção, é a maneira mais efetiva de garantir a qualidade e segurança da água destinada ao consumo humano (WHO, 2004). Para tanto, é previsto que a concessionária do serviço de abastecimento de água, a Secretaria de Saúde, a ARSMAC e a SEMARH elaborem um Plano de Segurança da Água (PSA) seguindo as etapas estabelecidas no documento "Plano de Segurança da Água - Garantindo a

Qualidade e Promovendo a Saúde", elaborado pelo Ministério da Saúde, abaixo transcritas:

- Constituição da equipe técnica multidisciplinar para realizar o levantamento das informações e o planejamento, desenvolvimento, aplicação e verificação do PSA;
- Descrição e avaliação do sistema de abastecimento de água existente ou proposto, com construção do diagrama de fluxo e sistematização da documentação;
- Identificação e análise dos perigos potenciais e caracterização dos riscos;
- Identificação, avaliação e monitoramento das medidas de controle;
- Identificação dos pontos críticos de controle; – Monitoramento operacional da implementação do PSA;
- Estabelecimento de limites críticos, procedimentos de monitoramento e ações corretivas para condições normais e de incidentes;
- Estabelecimento de planos de gestão;
- Desenvolvimento de programas de apoio, como treinamentos, práticas de higiene, procedimentos de operação-padrão, atualização, aperfeiçoamento, pesquisa e desenvolvimento;
- Estabelecimento de comunicação de risco;
- Validação e verificação do PSA, avaliando seu funcionamento.

O PSA deverá ser mais um instrumento para que a distribuição de água em Maceió seja realizada da melhor maneira possível.



## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADRIANO, Jaime Rabelo [et al.]. A construção de cidades saudáveis: uma estratégia viável para a melhoria da qualidade de vida? Ciênc. saúde coletiva [online]. 2000, vol.5, n.1, p. 53-62.

ALAGOAS. Lei Ordinária 7.081 de 30 de julho de 2009. Institui a política estadual de saneamento básico, disciplina o consórcio público e o convênio de cooperação entre entes federados para autorizar a gestão associada de serviços públicos de saneamento básico, e dá outras providências. Maceió (AL). 2009

ALEGRE, H., COELHO, S. T., ALMEIDA, M.C.A., VIEIRA, P. 2005. **Controle de perdas de água em sistemas públicos de adução e distribuição**. Série GUIAS TÉCNICOS. Colaborações: Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR). Instituto da Água (INAG). Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Entidades gestoras: a experiência portuguesa neste domínio é ilustrada com o contributo das seguintes entidades: Águas de Cascais, S.A., Águas de Gaia, E.M., Delegação de Mafra da Compagnie Générale des Eaux, EPAL – Empresa Portuguesa das Águas Livres, S.A, Indaqua Santo Tirso – Gestão de Águas de Santo Tirso, S.A. e SMAS de Oeiras e Amadora. Edição: Instituto Regulador de Águas e Resíduos, Instituto da Água, laboratório Nacional de Engenharia Civil. Data: 30 de Julho de 2005.ISBN.

BRAGA, Benedito [et al.]. **Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável**. 2 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BRASIL. Decreto nº 7.217, de 21 de junho 2010. Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Brasília (DF), 2010.

BRASIL. **Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico**. Brasília (DF), 2006

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. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília (DF) 1997.

BRASIL. Lei nº10.257, de 10 de Julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília (DF), 2001

BRASIL. Decreto nº Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Brasília (DF) 2010

BRASIL. Portaria nº- 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Brasília (DF) 2011.

CARVALHO, Cícero Pérciles de [et al.]. **Enciclopédia Municípios de Alagoas**. Maceió: Instituto Arnon de Melo, 2006.

CASAL – Companhia de Saneamento de Alagoas. 2009.

CASAL – Companhia de Saneamento de Alagoas. 2010. Contrato número 37.614/09 – **Contrato de Prestação de Serviços de Engenharia para Otimização do sistema de Distribuição de Água da Companhia de Saneamento de Alagoas – CASAL**, com Enfoque em Redução de Perdas Físicas no Município de Maceió. Relatório de **Diagnostico Operacional do Setor de Abastecimento R – 1**. CASAL. SABESP. ENOPS. Revisão numero 1. Marco/2010. Medição numero 02.

CASAL – Governo do Estado de Alagoas. (2014). **Projeto de Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água de Maceió a Partir das Águas do Riacho Meirim**. 2014. 155p.

CASAL. 2007. Governo do Estado de Alagoas. **Relatório Ambiental Simplificado. RAS. Implantação dos Anéis de Distribuição de Água para os Bairros de Pajuçara, Ponta Verde e Jatiúca**. Set/2007.

COMPANHIA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA E SANEAMENTO DO ESTADO DE ALAGOAS. **Sistema de abastecimento d'água Riacho da Aviação**, Maceió – AL. Maceió: CASAL, [s. d.]c.

FAZZIO, Araceli Laranjeira [et al.]. Potenciais fontes de contaminação e qualidade das águas subterrâneas na cidade de Maceió. *In: XVI Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas*, São Luiz, 2010. Anais do XVI Congresso da ABAS, 2010. v. 1. p. PAP004246.



FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE, **Manual de Saneamento**. 2007 – 3ª Edição revisada - 2ª reimpressão - Ministério da Saúde.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE, **Manual de Saneamento**. 2007 – 3ª Edição revisada - 2ª reimpressão - Ministério da Saúde.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Informações Básicas Municipais**. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em junho de 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Primeiros dados do Censo 2010**.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Séries estatísticas & Séries históricas**.

Joinville, **Plano Municipal de Saneamento de Joinville**, SC, 2009

Lahoz. R. A. L, Duarte. F. C, **Saneamento básico e direito à saúde: considerações a partir do princípio da universalização dos serviços públicos**. Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito (RECHTD). São Leopoldo 2015

MACEIÓ. INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. **Documento de Informações Básicas para a reelaboração do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Maceió**. Produto 5, v. 2, digital, 2005.

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

MACEIÓ. *Lei n. 5.486, de 30 de dezembro de 2005. Institui o plano diretor do município de Maceió*. Maceió: Câmara Municipal de Maceió, 2005.

MACEIÓ. *Lei orgânica de 31 de março de 2003*. Maceió (AL), 2003.

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.

MILLER, V. M.; RODRIGUES, C. S.; MATOS, K. S. L. *Programa de Educação Ambiental Lagoa Viva: Construindo a Sustentabilidade em Maceió-Alagoas*. In: Fórum Brasileiro de Educação Ambiental, 2014.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Avaliação de impacto na saúde das ações de saneamento: marco conceitual e estratégia metodológica.** Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria n. 2914, de 12 de dezembro de 2012. **Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.**

MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA. **Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso.** 3 ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2004b. (Série B. Textos Básicos de Saúde, v. I e II).

MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. Portaria nº 5, de 21 de fevereiro de 2006. **Inclui doenças na relação nacional de notificação compulsória, define doenças de notificação imediata, relação dos resultados laboratoriais que devem ser notificados pelos Laboratórios de Referência Nacional ou Regional e normas para a notificação de casos.**

MIRANDA, E. C. 2002. **Avaliação de Perdas em Sistemas de Abastecimento de Água – Indicadores de Perdas e Metodologias para Análise de Confiabilidade.** Dissertação. Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos. Universidade Federal de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Publicação: PTARH.DM – 57/2002. Brasília/DF Agosto de 2002.

NOBRE, Manoel de Melo Maia; NOBRE, Rosane Cunha Maia. **Caracterização Hidrogeológica para o uso racional e proteção dos mananciais subterrâneos em Maceió** – AL. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 6, n. 1, jan.-mar. 2001, p. 7-20.

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.

Prefeitura Municipal de Maceió. **Base cartográfica do município de Maceió.** Maceió, 2009.

RODRIGUES, Marcos. **Empresas substituem Casal no fornecimento de água: deficiência no abastecimento faz mercado privado se expandir cada vez mais.** Gazeta de Alagoas, Maceió, 10 abr. 2011.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Diagnóstico do Saneamento Básico** – 2011. Brasília: 2013.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Diagnóstico do Saneamento Básico** – 2012. Brasília: 2014.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Diagnóstico do Saneamento Básico** – 2013. Brasília: 2015.

SOUZA, E. C., **Estudos Para a Determinação do Nível Econômico de Vazamento na Rede de Distribuição de Água da zona Baixa de Maceió**. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental da Universidade Federal de Alagoas). 2011.

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.

TSUTIYA. M.T. **Abastecimento de Água**. 1ª Edição. São Paulo – SP. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 2004.

## **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](mailto:macsmhps@gmail.com)

**MJ ENGENHARIA**  
Tel: (51) 30135793 / (51) 83248383  
E-mail: [pmsbmaceio@gmail.com](mailto:pmsbmaceio@gmail.com)  
E-mail: [coordenacaomaceio@mjenharia.com](mailto:coordenacaomaceio@mjenharia.com)