



**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 3

**PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA
UNIVERSALIZAÇÃO, CONDICIONANTES, DIRETRIZES,
OBJETIVOS E METAS**

PRODUTO 3.5

DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Revisão 5 – Janeiro / 2017



**ETAPA 3
PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO,
CONDICIONANTES, DIRETRIZES, OBJETIVOS E METAS
PRODUTO 3.5
DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

Revisão nº	Data	Alterações
04	Janeiro/2017	Inserido item 8 “ <i>Análise da viabilidade social e ambiental da prestação dos serviços considerando os cenários, objetivos e metas</i> ” para atendimento do parecer da Caixa Econômica Federal - ofício GIGOV/ME 0064/2017.

ÍNDICE

1. APRESENTAÇÃO	3
2. DEFINIÇÕES	5
3. CONTEXTUALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS	8
4. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS	11
4.1 Alternativas para o Planejamento	12
4.2 Alternativas para a Regulação e Fiscalização dos Serviços	15
4.3 Alternativas para o controle social dos serviços	19
4.4 Alternativas para a Prestação dos Serviços	20
5. CENÁRIO DE DEMANDAS DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS	26
5.1 Demandas Atuais	26
5.2 Demandas Futuras	31
6. DEFINIÇÃO DE METAS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS	36
6.1 Agenda Institucional para Gestão dos Serviços	36
6.2 Atendimento das Demandas	38
6.3 Dimensionamento dos Recursos Necessários	62
7. ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICO FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	64
8. ANÁLISE DA VIABILIDADE SOCIAL E AMBIENTAL DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS CONSIDERANDO OS CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS	71
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80



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 3 que foi dividida em cinco (05) produtos:

Produto 3.1: Estudos populacionais

Produto 3.2: Abastecimento de água potável

Produto 3.3: Esgotamento sanitário

Produto 3.4: Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Produto 3.5: Drenagem urbana e manejo de águas pluviais



2. DEFINIÇÕES

2. DEFINIÇÕES

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

- **Abastecimento de Água:** constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a adução até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- **Esgotamento Sanitário:** constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados de esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o lançamento final no meio ambiente;
- **Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas:** conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;
- **Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos:** conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico, industrial e do lixo originário de varrição e limpeza de logradouros e vias públicas e recuperação da área degradada. Inclusive os resíduos da construção civil e de saúde (o conteúdo contemplará o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), de acordo com as exigências da Lei Federal nº 12.305/2010¹).

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:

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

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. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS

4. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS

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

Atualmente a drenagem urbana de Maceió está a cargo da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Urbanização – SEMINFRA.

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

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

- A representação do município, por delegação expressa do Prefeito, em conclave de interesse direto, no País ou no Exterior.

Conforme apontado pelo diagnóstico a gestão da drenagem urbana em Maceió carece de instrumento normativo de padronização dos serviços de planejamento, elaboração de projetos, fiscalização, operação e manutenção dos sistemas de forma integrada com o planejamento urbano.

Identificam-se interfaces significativas com outras secretarias e órgão municipais, como as de Planejamento, Desenvolvimento Urbano, Educação, Saúde, Fazenda, Habitação, Meio Ambiente, entre outros.

O Plano Diretor Urbanístico é o principal instrumento de planejamento do espaço urbano de Maceió e data de 2006, estando atualmente em reformulação.

Nos termos da Lei nº 11.445/2007, as funções de gestão dos serviços de saneamento básico envolvem o planejamento, a prestação, a regulação e fiscalização, devendo-se assegurar o controle social de todas as funções. Na sequência apresentam-se algumas alternativas para a gestão do manejo das águas urbanas.

4.1 Alternativas para o Planejamento

Maceió vem se aproximando dos padrões da Lei Federal nº 11.445, de 05/01/2007, e atingindo as metas das funções na atuação do âmbito do Saneamento Básico Municipal a partir do processo de elaboração aprovação e internalização do presente PMSB.

Cabe ao município administrar as informações necessárias para as revisões do Plano, previstas legalmente, atualizando elementos conforme explicitado a seguir:

- as atualizações da legislação e do planejamento da ampliação urbana, incluindo os dados cadastrais imobiliários e o respectivo mapeamento, informações estas que são essenciais para a avaliação das metas de cobertura dos serviços.

- o acompanhamento dos investimentos previstos, o apoio político na arrecadação de recursos financeiros complementares, que intentam acelerar as metas propostas pelo PMSB e a serem atingidas pelo prestador.

A Bacia Hidrográfica é a unidade física de delimitação da área de abrangência em se tratando de planejamento em recursos hídricos. Assim a interface com instituições estadual e de comitê de bacias se torna ação significativa e indispensável, haja vista sua interdependência em termos de objetivos e metas a serem alcançadas, por exemplo, em termos de enquadramento e mesmo considerando-se vazões de restrição.

Segundo a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos², a área de abrangência do PMSB de Maceió está localizada na Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental, Atlântico Norte-nordeste entre a foz do Rio Paraíba e a foz do Rio São Francisco, Zona do Litoral, inserida nas seguintes Regiões Hidrográficas:

- XI - Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú–Manguaba /CELMM. Área total de 654,4 km², onde o Riacho do Silva drena as águas da área urbanizada de Maceió para a Lagoa do Mundaú e possui uma área total de 33,5 km².
- XII - MUNDAÚ. Área total de 4126,70 km², onde 47 % (1951 km²) encontra-se no estado de Alagoas e os restantes 53 % drenam as águas do estado de Pernambuco, localizado a montante.
- XIII - PRATAGY. Área total de 762,8 km², sendo:
 - Bacias Metropolitanas (Reginaldo e Jacarecica): 85,4 km²;
 - Rio Pratygy: 194,5 km²;
 - Rio Meirim: 264,7 km²;
 - Rio Sapucaí: 218,2 km².
- XIV - CAMARAGIBE. Área total de 1749,9 km², sendo:
 - Rio Santo Antônio 929,9 km²;
 - Rio Camaragibe 820,0 km²;

A Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – SEMARH, órgão da administração direta do Governo do Estado de Alagoas, tem a finalidade de implantar e coordenar as políticas de Meio Ambiente e de Recursos Hídricos do Estado de Alagoas, além de executar diretamente as ações de gestão dos Recursos

² <http://www.semarh.al.gov.br/>

Hídricos, exercendo sua fiscalização, articulando e integrando estas políticas com aquelas de âmbito regional e nacional.

O Comitê de Bacia da Região Hidrográfica do Pratagy foi criado em 10 de março de 2005. Abrange uma área de 1.911,3 km², com 07 municípios e uma população de 928.219 habitantes. Os municípios Integrantes da Bacia Hidrográfica são: Barra de Santo Antônio, Flexeiras, Maceió, Messias, Murici, Paripueira e Rio Largo. Os Rios Integrantes da Bacia Hidrográfica são: Rio Reginaldo, Rio Jacarecica, Rio Pratagy, Rio Meirim, Rio Sapucaí, O comitê do Pratagy encontra-se com suas atividades paralisadas atualmente.

O Comitê de Bacia da Região Hidrográfica CELMM (Complexo Estuarino Lagunar Mundaú/Manguaba) foi criado em 28 de dezembro de 2006, com 28 membros. Abrange uma área de 3.151 km², com 12 municípios e uma população de 1.228.773 habitantes. Os Municípios Integrantes da Bacia Hidrográfica são: Atalaia, Barra de São Miguel, Boca da Mata, Coqueiro Seco, Maceió, Marechal Deodoro, Maribondo, Pilar, Rio Largo, Santa Luzia do Norte, São Miguel dos Campos, Satuba. Os Rios Integrantes da Bacia Hidrográfica são: Rio Sumaúma; Rio Estivas; Rio Remédio; Riacho do Silva.

Paradoxalmente, o PMSB não admite modelos institucionais que não sejam para atuação integrada nos quatro eixos do saneamento, água, esgoto, resíduos e drenagem urbana, mesmo que a gestão esteja segregada em instituições com atribuições distintas. Com isso, as alternativas para a gestão do plano, serão reguladas em modo integrado, sem especificar cada serviço de maneira isolada.

O planejamento do manejo das águas pluviais integra-se nos termos da Lei 11.445/07, como atividade indelegável. Obrigatoriamente o poder executivo deve exercê-lo de forma absoluta. Entretanto apontam-se distintas possibilidades para este exercício.

As possíveis alternativas institucionais de planejamento estão indicadas a seguir:

- Ente Municipal:
 - Tipo do Ente: Grupo Executivo Permanente.
 - Status: A ser criado.
 - Constituição básica: formado por funcionários de atividades afins.
 - Condicionantes: Controle direto; Baixo aporte técnico; Sem custo

adicional.

- Ente Regional (Consórcio Intermunicipal):
 - Tipo do ente: Consórcio de Planejamento Interdependente.
 - Status: A ser criado.
 - Constituição básica: formado por representantes dos executivos municipais.
 - Condicionantes: Controle indireto; Médio aporte técnico; Articulação Trabalhosa; Ganho de escala.
- Ente Estadual (Consórcio Interestadual):
 - Tipo do ente: Consórcio de Planejamento (pode estar acoplado ao consórcio de regulação).
 - Status: A ser criado.
 - Constituição básica: formado por representantes dos executivos municipais.
 - Condicionantes: Controle indireto; Alto aporte técnico; Articulação Trabalhosa; Ganho de escala.

Em resumo, entre as condicionantes listadas acima, pode-se acrescentar:

- Ente municipal não exige a criação de órgão ou autarquia, bastando ter um caráter colegiado permanente, como grupo de trabalho ou comitê técnico, ambos podendo ser criados por portaria do executivo municipal.
- Ente consorciado, quando necessita ser criado, deve cumprir os requisitos da lei federal 11.107/2005, chamada lei da gestão associada ou dos consórcios, e que exige um ritual complexo.

4.2 Alternativas para a Regulação e Fiscalização dos Serviços

A regulação é a ação de monitorar o contrato de prestação dos serviços no aspecto econômico e da qualidade.

A Regulação econômica atende o controle dos custos a partir da contabilidade regulatória, verifica a eficiência da categoria tarifária (quando existente), verifica a limitação ao abuso econômico, garante o equilíbrio econômico do contrato (quando existente).

A Regulação da qualidade verifica os atributos dos produtos e/ou serviços prestados nas linhas de continuidade e regularidade, bem como a qualidade do atendimento ao usuário nas questões de conformidade de prazos e índices de satisfação.

Essencialmente, a Lei 11.445/07 define como objetivo da regulação:

- Estabelecer normas e padrões de qualidade dos serviços.
- Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico.
- Definir tarifas que assegurem o equilíbrio do contrato, cuidando para a modicidade tarifária, a eficiência e eficácia dos serviços e a apropriação social dos ganhos de produtividade do prestador (quando existente).

Em termos de drenagem urbana o diagnóstico realizado não identificou atividades regulatórias sendo efetivamente exercidas em nível municipal.

A regulação é um ato que nos termos da Lei 11.445/07 o município pode exercer diretamente ou delegar, e este exercício deve atender aos princípios:

- Independência decisória, autonomia administrativa, orçamentária e financeira.
- Transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade de decisões.

A fiscalização direta é realizada pela SEMINFRA, para os novos empreendimentos públicos e privados, tanto no que tange aos projetos quanto às obras de infraestrutura.

A fiscalização dos serviços é atinente à regulação e no que tange a qualidade dos serviços, em alguns pontos se confundem.

A regulação e fiscalização ampla dos serviços é um dado novo para o município e a análise das alternativas que possam ser oferecidas para o exercício destas atividades merece algumas considerações. Para tanto, é válido lembrar a complexidade do conhecimento técnico em que se insere esta atividade:

- Regulação econômica: exige a especialização em contabilidade regulatória, a capacidade de análise dos dados de receitas, despesas e investimentos, a análise da rentabilidade dos serviços e dos contornos de equilíbrio do contrato estipulado, incluindo aí, a definição precisa das revisões e ajuste contratuais necessários.
- Regulação de qualidade: exige especialização para aferição das metas, investimentos e seus benefícios, a fiscalização da qualidade dos produtos, dos serviços e do atendimento aos usuários, expressa muitas vezes em indicadores

que demandam ferramentas e logística adequadas.

Os princípios e objetivos colocados na lei demonstram que o regulador deva ser entidade técnica autárquica (para responder pela tecnicidade e autonomia) e ter capacidade que permita cumprir suas funções legais.

No município de Maceió, a regulação dos serviços de manejo das águas pluviais é realizada pela Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Município de Maceió – ARSMAC.

A ARSMAC foi criada através da Lei nº 5.903, de 03 de maio de 2010, com alterações promovidas pela Lei nº 6.516, de 15 de dezembro de 2015 (acrescentou e substituiu artigos da lei original dando contornos definidos para o integral funcionamento da Agência), de autarquia sob regime especial, com o objetivo de regular a prestação dos serviços públicos de saneamento básico do Município de Maceió, dotada de autonomia financeira, funcional e administrativa, com sede e foro na cidade do Maceió-Al.

A Lei Nº 6.516 de 15 de dezembro de 2015, altera a Lei Municipal Nº 5.903/2010, e preconiza:

"Art. 11. A ARSMAC terá a seguinte estrutura:

I - Diretoria Executiva;

II - Coordenadorias de Regulação;

III – Assessoria Direta;

IV – Chefia de Gabinete;

V – Assessoria Técnica"

No artigo 1º, inciso 2º consta que as políticas e as diretrizes do setor de saneamento básico deverão ser articuladas com a gestão integrada de recursos hídricos, com a saúde pública, de coleta, transporte e destinação de resíduos sólidos, de drenagem urbana e as de meio ambiente e dos sistemas de abastecimento de água e de esgoto sanitário.

No que se refere às atribuições da ARSMAC, na Lei nº 5.903/2010 é apresentado o que segue (artigo 3) sobre regulação e fiscalização:

- a competência regulatória da ARSMAC compreende a normatização, o controle

e a fiscalização dos serviços de saneamento e a aplicação de sanções nos termos dos contratos, convênios e legislação aplicável;

- a normatização compreende o estudo e a proposta de normas e padrões para os serviços de saneamento, com vistas ao controle e a fiscalização dos aspectos quali-quantitativos das atividades reguladas;
- o controle consiste na aplicação, para casos concretos, das diretrizes, das normas e dos padrões estabelecidos na Lei e na realização de medidas e ações visando à tomada de providências, orientação e a adequação dos serviços e sua regulação pela ARSMAC;
- à fiscalização consiste em verificar se os serviços regulados estão sendo prestados de acordo com as políticas, diretrizes, padrões e normas técnicas, contratuais e conveniais.

Quanto à fiscalização dos projetos e obras de drenagem, cabe à SEMINFRA a aprovação e acompanhamento dos novos empreendimentos e eventuais obras de intervenção ao sistema viário e de drenagem.

As ações de fiscalização restringem-se à aprovação de projetos, até obtenção dos alvarás e “habite-se”.

Após a liberação do imóvel não são feitos acompanhamentos em relação à manutenção das taxas de ocupação previstas pelo plano urbanístico, cuja variável serve de parâmetro para dimensionamento do sistema de drenagem.

É necessária a definição das especificações mínimas exigidas pelo Município, de forma integrada com o planejamento urbano e o zoneamento, tendo como base as Normas Técnicas da ABNT, DAER e do DNIT referentes ao assunto, o que foi definido junto à SEMINFRA a necessidade da elaboração de um Manual de Drenagem.

O conteúdo do referido Manual de Drenagem deverá abordar os procedimentos de elaboração de projetos e obras de drenagem, metodologias de cálculo, precipitação de projeto e principalmente em relação às taxas de ocupação e consequentes coeficientes de escoamento superficial “run off”, para cada sub-bacia nas áreas urbana e rural, definição de vazões de restrição, condicionamento de vazão

de pré-urbanização, especificações técnicas de serviços e obras, entre outras.

Uma vez que o município definiu que a regulação dos serviços de saneamento será realizada pela ARSMAC, não serão apresentados modelos institucionais alternativos para sua execução.

4.3 Alternativas para o controle social dos serviços

Atualmente, considerando o contexto legal da prestação dos serviços, pode-se dizer que as ferramentas de controle social já começam a ser aplicadas.

Vale lembrar que no Decreto que permitiu a extensão dos prazos de obrigatoriedade de elaboração do PMSB para 31 de dezembro de 2015 ficou mantida a data de 31 de dezembro de 2014 “àqueles titulares de serviços públicos de saneamento básico que não instituírem, por meio de legislação específica, o controle social realizado por órgão colegiado”.

Os artigos 20, 21 e 22 da Lei Municipal de Saneamento estabelecem as condições de funcionamento do Conselho Municipal de Saneamento. Segundo informações oficiais fornecidas por técnicos da Prefeitura Municipal o controle social, obrigatório segundo a Lei Federal Nº 11.445, atualmente está designado ao Conselho Municipal de Proteção Ambiental – COMPRAM.

Têm-se, todavia, as experiências já em andamento em alguns locais que apontam modelos, e que se concentram nos moldes de controle via conselhos participativos onde a sociedade se faz representar, como no caso do presente PMSB elaborado pela PM de Maceió e com ampla participação da comunidade maceioense.

A garantia da validação plena do sistema de planejamento e regulação é concretizada através do Controle Social. Esta validação é o acompanhamento pela sociedade do cumprimento das metas, dos objetivos e regras contratuais específicas do PMSB.

Torna-se importante fazer com que os entes sociais possam estar inseridos ou manter vínculos com os entes institucionais dos serviços, como o de planejamento ou de regulação. As alternativas no âmbito municipal são apresentadas a seguir:

- Opção A – Vinculado à regulação municipal
 - Tipo do ente: Conselho consultivo (Atualmente é o Conselho Municipal de Proteção Ambiental – COMPRAM).
 - Condicionantes: Decisão direta do munícipe.
 - Controle social de alta eficácia.
- Opção B – Vinculado ao planejamento municipal
 - Tipo do ente: Conselho consultivo ou deliberativo.
 - Condicionantes: Decisão direta do munícipe.
 - Controle social de média eficácia.

Considerando a situação atual do município, entre as opções elencadas, sugere-se a Opção A.

4.4 Alternativas para a Prestação dos Serviços

A prestação do serviço de drenagem municipal é realizada pela Prefeitura Municipal através da SEMINFRA, não existindo um órgão específico com atribuição constituída, ou ainda delegada.

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

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

- Chefe de manutenção de obras complementares de drenagem.

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

Identifica-se a carência municipal relativa aos recursos humanos e financeiros para solução plena dos problemas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais em termos de operação e manutenção do sistema, especialmente por se tratar de um serviço isento de taxas e tarifas diretas.

O foco da abordagem da prestação dos serviços do sistema de drenagem pode ser determinado em função da espacialização das demandas e a enumeração de suas prioridades.

A partir destas condicionantes é que se apresentam as alternativas a seguir, onde se apontam os aspectos negativos e positivos de cada uma.

- Estruturação Institucional
 - Criação ou adequação do Departamento de Drenagem (dentro da SEMINFRA ou autarquia), com aquisição de equipamentos e capacitação de pessoal.
 - Condicionante: Viabilidade conforme Lei de Responsabilidade Fiscal.
 - Aspectos Positivos: Melhoria da capacidade de gestão e Centralização das ações de planejamento.
 - Implementar a regulação dos serviços de drenagem urbana através da ARSMAC:
 - Condicionante: Na égide da Lei 11.445/07.
 - Aspectos Positivos: Conformidade em relação à legislação e Convergência das ações propostas para a Bacia Hidrográfica.
 - Alternativa de Formalização de Consórcio Intermunicipal ou Interestadual para ações integradas

- Condicionante: Viabilidade regional em função de problemas comuns, com aquisição de equipamentos e capacitação de pessoal.
- Aspecto Positivo: Otimização de Custos.
- Aspecto Negativo: Necessidade de compartilhar equipamentos, decisões dependentes de colegiado.
- Serviços com Recursos Próprios
 - Operação e Manutenção do Sistema na área urbana e núcleos rurais.
 - Condicionante: Sistema implantado e disponibilidade de recursos humanos e equipamentos.
 - Aspecto Positivo: Agilidade no atendimento às urgências.
 - Aspecto Negativo: Limitação técnica e financeira das ações aos recursos disponíveis no município.
- Serviços em Consórcio
 - Operação e Manutenção do Sistema na área urbana e núcleos rurais.
 - Condicionante: Operacionalização do Sistema de Consórcio.
 - Aspecto Positivo: Maior possibilidade de contratação técnica especializada.
 - Aspecto Negativo: Menor agilidade no atendimento às urgências.
- Obras com Recursos Obtidos pelo Município
 - Fiscalização pela SEMINFRA.
 - Condicionante: Restrito à Capacidade de Obtenção de Recursos pelo Município.
 - Aspecto Positivo: Adequado para problemas de abrangência local e maior agilidade na contratação do serviço.
 - Aspecto Negativo: Menor Capacidade de Obtenção de Recursos.

- Obras com Recursos Obtidos pelo Consórcio
 - Fiscalização pela Agência Reguladora
 - Condicionante: Viabilidade regional em função dos problemas comuns.
 - Aspecto Positivo: Maior Capacidade de Obtenção de Recursos pelo Município e adequado para problemas de abrangência regional.

A análise da estruturação institucional aponta para uma alternativa combinada, onde os problemas locais devam ser atendidos por uma estrutura própria da municipalidade (alagamentos pontuais e macrodrenagem das bacias internas), sendo em contrapartida, os problemas de âmbito regional, melhor resolvidos com base em estrutura composta em termos de Consórcio (Lagoa do Mundaú e Bacias dos Rios Sapucaí, Meirim e Pratagy).

Assim a Prefeitura poderia assumir atividades como:

- Planejamento, projetos, obras, operação e manutenção de redes de microdrenagem e macrodrenagem de âmbito local.
- Fiscalização das obras e projetos de âmbito local (bacias de contribuição estejam inseridas na área urbana).

Um Consórcio faria a gestão e o controle:

- Planejamento, projetos, obras, operação e manutenção de redes de macrodrenagem cujas bacias de contribuição transcendessem o limite do município, apresentando caráter regional (Rios Pratagy, Meirim, Sapucaí e Lagoa do Mundaú).
- Fiscalização das obras e projetos de âmbito regional (bacia de contribuição de considerável significância em termos de área da bacia hidrográfica em questão) com participação efetiva dos comitês de bacia.

A título de evidência de ação conjunta e pragmática para solucionar problemas de drenagem urbana, pode ser citada a parceria firmada entre o Município e a Braskem,

com a participação do Sindicato da Indústria da Construção Civil de Maceió (Sinduscon), da Associação das Empresas do Mercado Imobiliário (Ademi) e da seccional alagoana da Associação Brasileira da Indústria de Hotéis (ABIH-AL).

Trata-se de projeto e obra para melhorar a balneabilidade das praias urbanas de Maceió, previsto para execução em 180 dias com doação de 7.100 m de tubulação de PVC, pela iniciativa privada e aporte financeiro pela PMM de R\$ 2,9 milhões em recursos próprios, provenientes da arrecadação de tributos.

Ainda participaram o Governo do Estado, por meio da Secretaria de Estado da Fazenda, que desonerou os impostos destes tubos, além da Ademi, Sinduscon e ABIH-AL, que custearam a elaboração do projeto.

O projeto prevê ainda a instalação de 11 estações elevatórias entre as praias de Pajuçara e Jatiúca, com bombas adquiridas com recursos de multas pagas por empresas penalizadas por crimes ambientais.

Esta rede poderá ainda captar as águas de rebaixamento de lençol freático, que são provenientes das escavações de subsolo dos edifícios da região, e conduzidas até o canal do Gulandim, com destino final no Riacho Salgadinho.



5. CENÁRIO DE DEMANDAS DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

5. CENÁRIO DE DEMANDAS DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

Apresentam-se na sequência as demandas identificadas pelo diagnóstico, demonstrando as necessidades de drenagem e manejo das águas pluviais vinculadas às áreas críticas, dentro do horizonte de planejamento do PMSB de Maceió.

5.1 Demandas Atuais

Com base na elaboração do diagnóstico, foram identificadas as demandas para o cenário atual da drenagem e manejo das águas pluviais, conforme apresentadas na sequência:

- Interface com Pernambuco pelo Rio Mundaú:
 - Falta de planejamento na interface existente com outro Estado da União que compartilha as mesmas bacias de contribuição.
- Interface com municípios vizinhos pelo Rio Mundaú, Rio Pratagy, Rio Meirim, Rio Sapucaí, Lagoa do Mundaú:
 - Falta de planejamento na interface existente com os municípios vizinhos que compartilham as mesmas bacias de contribuição.
- Posicionamento do município em mais de uma bacia hidrográfica.
 - Desalinhamento do planejamento dos recursos hídricos regionais.
- Implantação de obras de drenagem urbana sem o devido planejamento em termos de Bacia Hidrográfica
 - Falta de planejamento, execução e procedimentos para implementação e aprovação do Plano Diretor de Drenagem.
- Falta de padronização dos estudos de planejamento para a drenagem urbana.
 - Necessidades de solucionar problemas relacionados ao planejamento da drenagem urbana.
 - Inclusão do paradigma de "impacto zero na drenagem" quando da implantação de novos empreendimentos
- Ausência de cadastro topográfico e estrutural da rede de micro e macrodrenagem.
 - Falta de subsídios para planejamento de longo prazo.
- Ações de manutenção e limpeza corretiva dos canais sem uma análise estatística das intervenções.
 - Falta de registros em forma de banco de dados georreferenciado para análise das ações frequentes de manutenção.
- Inexistência de sistema de alerta de inundações e deslizamentos com ação da Defesa Civil.
 - Aumento do risco de inundações e deslizamentos.



- Integração com a SEMPMA para implantação de programas de monitoramento de encostas e APP.
- Comprometimento da qualidade da água e das estruturas do sistema de drenagem.
 - Existência de lançamentos de efluentes domésticos na rede pluvial.
 - Sobreposição de atribuições.
 - Carência de equipamentos e pessoal para fiscalização de lançamento de resíduos na rede.
- Desconhecimento do volume de sedimentos e sua frequência nos canais de macrodrenagem.
 - Ações corretivas de limpeza somente mediante demanda, sem registro em banco de dados.
 - Utilização dos registros de serviços de limpeza e desassoreamento de canais desde 2010, disponíveis na SLUM.
- Lançamento de resíduos sólidos diretamente na rede de canais.
 - Falta de uma consciência adequada referente ao lançamento de resíduos na rede.
- Assoreamento dos canais de macrodrenagem com sedimentos, areia e lodo.
 - Áreas com solo desprotegido gerando erosão e carreamento de sedimentos e ligações de esgoto na rede pluvial.
- Falta de fiscalização das taxas de ocupação dos imóveis em relação ao zoneamento proposto.
 - Falta de instrumento legal que faça a associação entre o planejamento urbano e a drenagem.
- Falta de interesse da população no cumprimento das proposições restritivas quanto à taxa de ocupação do imóvel, principalmente nas áreas de ocupações irregulares.
 - Ausência de incentivo às práticas sustentáveis na área urbana.
- Problemas pontuais e frequentes de alagamentos.
 - Estrutura de drenagem comprometida pelo uso prolongado, presença de assoreamento. Carência de microdrenagem superficial e subterrânea.
 - Ocupação indevida por empreendimentos regularizados junto a PMM, que promovem a impermeabilização do solo nas bacias endorréicas.
 - Eventuais implantações de rodovias e dispositivos de travessias de cursos d'água sub-dimensionados, ou sem critérios adequados em termos de atendimento de vazão de projeto.
- Habitações subnormais e em situação de precariedade. Falta de regularização dos loteamentos, desmembramentos e edificações em situação irregular.
 - Ocupação urbana desordenada e falta de investimentos planejados.
- Problemas estruturais e de revestimento dos canais de macrodrenagem.
 - Desgaste natural e comprometimento estrutural dos canais e pontes existentes.

- Inexistência de um parâmetro de eficiência e eficácia na prestação de serviços de drenagem urbana.
 - Falta de implementação da regulação do setor de drenagem urbana.
- Perda de investimentos e implantação de estruturas desalinhadas do planejamento integrado das bacias. Por exemplo execução de aterros e sistema viário em áreas de inundação natural, sem considerar os efeitos hidráulicos no escoamento da bacia.
 - Estudos e projetos desconexos resolvem problemas pontuais, de maneira divergente ao planejamento integrado das bacias.
- Perda de investimentos e implantação de obras desalinhadas do planejamento integrado.
 - Geração de perda de receita, potencializando prejuízos pela ocorrência de inundações.
- Falta de banco de projetos que contemplem estudo integrado das bacias de drenagem.
 - Ausência de Plano Direto de Drenagem e Carência de projetos.
- Ocorrência de queda de barreiras, desmoronamento, erosão e deslizamentos.
 - Ocupação urbana sem planejamento em áreas subnormais, com falta de infraestrutura, e desmatamento de encostas e bordas de encostas.
- Problemas de Drenagem Urbana sem solução técnica definida
 - Falta de banco de projetos que contemplem estudo integrado das bacias de drenagem.
- Gestão Descentralizada da Drenagem Urbana
 - Falta de Departamento / Autarquia de Drenagem que centralize as ações de planejamento, fiscalização e gestão da prestação de serviços.
 - Necessidade de adaptação institucional da PMM ao novo paradigma de gestão da drenagem.
- Carência de recursos, equipamentos e pessoal especializado para gestão
 - Inexistência de cobrança de taxa de drenagem e dificuldade de obtenção de recursos para viabilizar a gestão e implementação de obras para atendimento das demandas atual e futura.
 - Integração com a SMCCU para elaboração de estudos de cobrança de taxa de impermeabilização.
- Problemas específicos de ocupação de bacias endorréicas
 - Impermeabilização do solo sem fiscalização e planejamento, aumentando escoamento superficial e reduzindo recarga dos aquíferos.
 - Necessidade de promoção de reuso das águas das chuvas e águas cinzas, prevendo tratamento e injeção para o freático.
 - Identificar áreas com restrição de ocupação/impermeabilização, a ser definido pelo Pleno Diretor Urbanístico
- Carência de programas de incentivo ao reuso e/ou promoção de infiltração da água nas bacias mais críticas

- Falta de incentivo e acompanhamento em termos de assistência técnica para usuários, através da implementação de um "kit" para usos individuais, por lote.
- Utilização de bombeamento para rebaixamento de lençol freático na região da orla marítima
 - Planejar e implementar política de gestão das águas provenientes do bombeamento do freático, no que tange a quantidade e qualidade, haja vista detecção de contaminação por efluentes domésticos sem tratamento.

A Tabela 01 apresenta os principais problemas de alagamentos na área urbana de Maceió, identificados juntamente com a equipe técnica da SEMINFRA/PMM, bem como as possíveis causas que contribuem para sua ocorrência. Estas potenciais causas não são definitivas, e carecem de mais investigações e estudos para proposição de soluções estruturais.

Tabela 01: Problemas pontuais de alagamentos e as potenciais causas.

Local	Ocorrência
Praça Pingo D'água	A galeria existente não atende á demanda.
Mercado da Produção	Área baixa com grande contribuição. A galeria existente deformou-se devido á subsidência, a área é influenciada pelo nível da lagoa.
Vila Brejal	Pista e canal deformaram-se devido à subsidência. A área é influenciada pelo nível da lagoa.
Praça do Skate	A galeria existente é subdimensionada.
Av. Valter Ananias (próximo à sede da Polícia Federal)	A galeria existente é subdimensionada.
Av. Comendador Leão (próximo ao Mercado de Jaraguá)	A galeria existente é subdimensionada.
Área entre a Av. Júlio Marques Luz (antiga Jatiúca) e o Conjunto Santo Eduardo	Rede de galeria existente deteriorada e insuficiente.
Av. Amélia Rosa	Galeria existente deteriorada e obstruída por raízes.
Bacia do Riacho das Águas Férreas	Carência de rede de drenagem.
Conjunto Jacarecica	Área muito baixa em relação ao nível do riacho. Assoreamento do riacho.



Local	Ocorrência
Entorno da entrada do Conjunto Elias Pontes de Lima (Guaxuma).	Galeria precisa ser redirecionada em sua parte jusante, após a AL-101, pois deságua em uma área particular que está sendo edificada.
Entorno da Rua São Pedro (Garça Torta)	Galeria precisa ser redirecionada em sua parte jusante, após a AL-101, pois deságua em uma área particular que está sendo edificada.
Rua Ladislau Neto (Rua Augusta), Centro	Galeria deteriorada, obstruída por raízes.
Embratel e Praça Sergipe	Galeria sob as casas impossibilitando manutenção.
Rua Manoel Maia Nobre (Farol)	Rede de galeria insuficiente (subdimensionada)
Rua Miguel Palmeira (Farol)	Rede de drenagem profunda, subdimensionada
Entre o Campo CSA e o Campo de Exploração da Braskem	Ausência de rede de drenagem. As águas provenientes da encosta e da linha férrea se acumulam na Av. Major Cicero de Góes Monteiro
Jardim das Acácias	Rede de drenagem profunda, subdimensionada
Desembocadura do Riacho do Silva	Área muito baixa em relação ao nível da lagoa
Proximidades do Lar Batista Marcolina Magalhães (av. Durval de Góes Monteiro)	Trecho final da galeria (jusante) em um início de grotta (talvegue) aterrada por particulares (galeria obstruída)
Av. Maceió (próximo à Feira do Tabuleiro)	Rede de drenagem profunda, subdimensionada
Av. Jorge Montenegro Jardim de Barros, próximo à Torre da Oi (Santa Amélia)	Ausência de rede de drenagem
Final do Loteamento Jardim Petrópolis II, nas proximidades da Av. Jorge de Montenegro Barros	Reconstrução de parte da galeria, destruída por erosão
Do Loteamento Chácaras da Lagoa para o Clima Bom	Área muito baixa em relação ao nível da lagoa
Entre a Santa Lúcia e o Distrito Industrial	Áreas com carência de rede de drenagem
Região do Conjunto Gama Lins (Cidade Universitária)	Carência de rede de drenagem
Área entre o Aeroporto e o Conjunto Village Campestre	Carência de rede de drenagem
Av. Cachoeira do Meirim (Benedito Bentes)	Rede de drenagem insuficiente

5.2 Demandas Futuras

O termo “demanda”, em se tratando de drenagem urbana, poderia ser entendido como uma futura exigência planejada para o sistema, prevendo-se a evolução da condição urbanística atual em direção a um cenário esperado, próximo à saturação, prevista pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano. O termo "saturação" aqui utilizado refere-se ao atingimento, ou extrapolação da taxa de ocupação prevista inicialmente pelo Plano Diretor.

Apresenta-se na sequência o cenário previsto para o município de Maceió, com base nas condições atuais, planos e projetos em andamento.

O incremento da população urbana, acompanhado do aumento da densidade populacional e conseqüente infraestrutura necessária, acarretam em alterações significativas do ambiente, sobretudo na taxa de permeabilidade dos núcleos urbanos.

Segundo TUCCI e MELLER/2007, o contexto das bacias urbanas, para os corpos receptores à jusante de uma parcela em desenvolvimento, gera impactos que podem ser reunidos em quatro grupos principais:

- a) Mudança na vazão dos rios: aumento do volume das vazões de pico e da velocidade. Diminuição do tempo de concentração. Aumento da frequência e magnitude dos eventos à “calha cheia”. Diminuição da vazão de base, devido à diminuição da recarga do aquífero.
- b) Mudança na geomorfologia dos rios: as mudanças quantitativas do escoamento afetam diretamente a morfologia, geometria e as características dos córregos, rios e ravinas. Alguns dos impactos são o alargamento da seção transversal e erosão das margens. Aprofundamento do leito dos cursos d’água. Desaparecimento da vegetação ripária. Assoreamento em seções de baixa velocidade. Ampliação dos limites da planície de inundação.
- c) Impactos no habitat aquático: diminuição na diversidade do habitat dos corpos d’água. Os impactos incluem: Degradação da estrutura do habitat. Redução da vazão de base. Aumento da temperatura dos rios. Declínio em abundância e

biodiversidade.

d) Impactos na qualidade da água: a degradação da qualidade da água começa simultaneamente ao desenvolvimento da bacia. A erosão das áreas em construção leva grande quantidade de sedimentos aos canais. Além de aumentar a carga e introduzir novas fontes de poluentes, a urbanização produz áreas impermeáveis que acumulam poluentes nos períodos entre os eventos de chuva. Esses poluentes são lavados das superfícies e rapidamente são direcionados aos sistemas hídricos.

O incremento da população urbana acarreta no aumento dos coeficientes de escoamento superficial a serem adotados para simulação de cheias para os vinte anos de alcance do Plano de Saneamento.

Com base nestas condicionantes gerais, identificam-se as principais demandas futuras específicas para o município de Maceió, conforme apresentado pela Tabela 02.

Tabela 02: Principais demandas futuras em Drenagem Urbana.

Demanda	Efeitos	Abrangência
Incremento da impermeabilização do solo pelo aumento da urbanização.	Aumento da vazão de projeto e dos alagamentos, com redução do tempo de concentração das bacias.	Todas as bacias urbanizadas.
	Redução da infiltração e recarga do aquífero.	Ênfase na Bacia do Tabuleiro dos Martins.
Expansão urbana nas áreas não ocupadas sem planejamento integrado entre Plano Diretor Urbanístico e Plano Diretor de Drenagem (inexistente).	Degradação do ambiente natural, com aumento exacerbado da demanda por infraestrutura de maneira insustentável.	Bacias ao norte do município, com ênfase no Litoral Norte.
Aumento do lançamento de resíduos sólidos e efluentes domésticos não tratados na rede de drenagem.	Degradação da qualidade da água dos riachos e da orla, redução da vida útil das estruturas de concreto.	Todas as bacias urbanizadas.
Elaboração de projetos e implantação de obras de drenagem urbana sem padronização e o devido planejamento em termos de Bacia Hidrográfica.	Perda de recursos e execução de obras desalinhadas com o manejo sustentável das águas urbanas, pela falta de Plano Diretor de Drenagem, de um Manual de Drenagem e de um Caderno de Encargos.	Todas as bacias urbanizadas.



Demanda	Efeitos	Abrangência
Ausência de cadastro topográfico e estrutural da rede de micro e macrodrenagem.	Dificuldade de resolução de problemas relacionados aos alagamentos e proposição de medidas estruturais inadequadas.	Todas as bacias urbanizadas.
Carência de pessoal, equipamentos e capacitação para novo paradigma da gestão do manejo sustentável das águas pluviais.	Proposição de medidas estruturais paliativas e ações de manutenção corretiva, emergencial dos canais.	Todas as bacias.
Necessidade crescente de maior fiscalização das taxas de ocupação dos imóveis em relação ao zoneamento proposto.	Sobrecarga da equipe técnica e de manutenção da SEMINFRA em termos de gestão e fiscalização do sistema de drenagem.	Todas as bacias, com ênfase nas áreas de maior densidade habitacional.
Necessidade de proposições restritivas quanto à impermeabilização dos lotes, bem como de incentivo às práticas sustentáveis na área urbana.	Sobrecarga da equipe técnica e de manutenção da SEMINFRA em termos de gestão e fiscalização do sistema de drenagem.	Todas as bacias, com ênfase nas áreas de maior densidade habitacional.
Necessidade de resolução da problemática das habitações subnormais e em situação de precariedade e risco.	Proposição de soluções habitacionais dissociadas do planejamento e prioridades em termos de infraestrutura existente, com perda de investimentos.	Locais prioritários apontados pelo PLHIS.
Necessidade de controle e regulação da eficiência e eficácia na prestação de serviços de drenagem urbana.	Sobrecarga da equipe técnica e de manutenção da SEMINFRA em termos de gestão do sistema de drenagem.	Todo o município de Maceió.
Aumento da ocorrência de queda de barreiras, desmoronamento, erosão e deslizamentos.	Maior risco de acidentes e perdas de vidas humanas e prejuízos ao setor público e privado.	Locais de encostas e bordas, indicados como prioritários pela Defesa Civil.
Plano Diretor Urbanístico em atualização, dissociado do Plano Diretor de Drenagem, inexistente.	Determinação de medidas de expansão urbana sem a devida consideração quanto à infraestrutura existente e de parâmetros de sustentabilidade.	Área urbana do município.



Demanda	Efeitos	Abrangência
Necessidade de planejamento em recursos hídricos devido à interface com o estado de Pernambuco (Rio Mundaú) e com municípios vizinhos pelo Rio Mundaú, Rio Pratygy, Rio Meirim, Rio Sapucaí, Lagoa do Mundaú.	Incremento da demanda de gestão municipal e supra municipal para fins de participação efetiva nos eventos e pleitos deliberativos em termos de recursos hídricos regionais.	Todo o município e abrangência da região das bacias hidrográficas em questão.
Necessidade de regularizar o fluxo de dados e informações técnicas e administrativas para aprovação de novos empreendimentos envolvendo as secretarias municipais afins.	Padronização e unificação de critérios para aprovação de projetos e empreendimentos urbanísticos segundo um fluxo logístico adequado.	PMM de Maceió, através de estruturação institucional.
Necessidade de criação de uma central de SIG para viabilizar a gestão das informações de forma integrada do município com a infraestrutura e serviços de forma inter-relacional.	Aparelhamento e capacitação dos técnicos municipais em geoprocessamento para gestão das informações, e cada secretaria gerenciando temas e atribuições específicos.	PMM de Maceió, através de estruturação institucional.
Problemas pontuais de alagamentos por deficiência de microdrenagem.	Prejuízos localizados em áreas de ocorrência frequente de alagamentos.	Pontos localizados na área urbana da cidade.
Falta de banco de projetos que atendam aos critérios de manejo sustentável das águas urbanas.	Impossibilidade de captação de recursos, mediante a falta solução sustentável para os problemas de alagamentos identificados.	Todas as bacias, com ênfase nas áreas de maior densidade habitacional.



6. DEFINIÇÃO DE METAS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

6. DEFINIÇÃO DE METAS PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

Apresentam-se na sequência as metas propostas para atendimento das demandas elencadas anteriormente, dentro do horizonte de planejamento do PMSB de Maceió.

6.1 Agenda Institucional para Gestão dos Serviços

O PMSB, para ser efetivo e sustentável, depende fundamentalmente de uma agenda institucional, com objetivos relacionados à materialização dos instrumentos de planejamento, regulação, controle social e prestação de serviços.

A agenda institucional é a parte do plano que mais depende de ações e decisões políticas do município, configurando-se, portanto, o ponto que requer mais atenção no arranjo e na viabilidade do PMSB.

Todas as ações que integram a agenda institucional estão incorporadas como metas imediatas. A referência inicial, para os prazos sugeridos, é a vigência do PMSB após aprovação e publicação como documento legal do município.

6.1.1 Agenda para o planejamento

A partir das diversas alternativas apresentadas e avaliadas anteriormente e para efetivação do sistema de planejamento, a seguir estão resumidas as seguintes possibilidades de ações e seus respectivos prazos:

- Alternativa de Grupo Executivo Municipal.
 - Instituir, por portaria, o Sistema Municipal de Planejamento. (2 meses).
- Alternativa de vinculação ao Consórcio de Planejamento caso seja criado.
 - Articulação para formação do Consórcio. (6 meses).
 - Aprovação legislativa do Protocolo e adesão ao consórcio. (3 meses).
 - Assembleia estatuto do consórcio. (3 meses).

6.1.2 Agenda para a regulação e fiscalização

A ação já definida pela PMM é a implementação e operacionalização da ARSMAC para regulação dos serviços de manejo das águas pluviais.

6.1.3 Agenda para o controle social

A agenda da institucionalização do controle social no âmbito municipal compreende:

- Elaborar os instrumentos jurídicos para criação do Conselho. (2 meses).
- Aprovação legislativa de criação do conselho. (3 meses)
- Instituição do conselho e indicação / eleição de seus membros. (3 meses).

6.1.4 Agenda para a prestação dos serviços de drenagem

A seguir são apresentadas as ações consideradas nas alternativas descritas anteriormente.

- Prestação de Serviço pelo Município.
 - Criação ou adequação de um Departamento/Autarquia de Drenagem Urbana. (4 meses).
 - Aparelhamento institucional. (8 meses).
 - Elaboração do Plano Diretor de Drenagem. (24 meses).
- Prestação de serviços em Consórcio.
 - Elaborar os instrumentos jurídicos para criação do prestador. (2 meses).
 - Indicação / eleição de seus membros. (3 meses).
 - Aprovação legislativa do Protocolo e adesão ao Consórcio. (3 meses).
 - Assembleia estatuinte do consórcio. (3 meses).
 - Criação de um Departamento de Drenagem Urbana. (4 meses).
 - Aparelhamento Institucional. (8 meses).
 - Aprovação do Plano Diretor de Drenagem. (24 meses).

A Tabela 03 apresenta o resumo da Agenda Institucional da prestação de serviços de drenagem urbana, onde podem ser identificados os seguintes objetivos e características:

Estes arranjos institucionais dependem, conforme já afirmado anteriormente, de condução e estratégias políticas claras de relacionamento intermunicipal e suprapartidário, nem sempre de fácil condução e gestão administrativa.

Entende-se que as soluções integradas sempre trazem vantagens em termos de otimização de recursos, bem como de incremento em termos de potencial de acesso a fontes de financiamento, haja vista o apelo de um número maior de pessoas a

serem atendidas por determinado empreendimento.

Tabela 03: Resumo da Agenda Institucional da Prestação de Serviços de Drenagem Urbana.

MÊS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	24
AGENDA PARA O PLANEJAMENTO													
Alternativa de Grupo Executivo Municipal													
Instituir o Sistema Municipal de Planejamento	■	■											
Alternativa de Criação do Consórcio de Planejamento													
Articulação para formação do Consórcio	■	■	■	■	■	■							
Aprovação legislativa e adesão ao consórcio	■	■	■										
Assembleia estatuinte do consórcio				■	■	■							
AGENDA PARA FISCALIZAÇÃO E REGULAÇÃO													
Alternativa de Agência Municipal													
Implementar as ações de regulação via ARSMAC	■	■	■	■									
AGENDA PARA CONTROLE SOCIAL													
Aprovação legislativa de criação do conselho	■	■	■	■									
Instituição do conselho e eleição de seus membros	■	■	■	■									
AGENDA PARA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM													
Prestação de Serviço pelo Município													
Criação/adequação de um Departamento de Drenagem	■	■	■	■	■								
Aparelhamento institucional	■	■	■	■	■	■	■	■					
Elaboração do Plano Diretor de Drenagem													■
Prestação de serviços em Consórcio													
Elaborar instrumentos jurídicos criação do prestador	■	■	■										
Indicação / eleição de seus membros	■	■	■	■									
Aprovação legislativa e adesão ao consórcio	■	■	■										
Assembleia estatuinte do consórcio	■	■	■										
Criação de um Departamento de Drenagem Urbana	■	■	■	■									
Aparelhamento Institucional	■	■	■	■	■	■	■	■					
Aprovação do Plano Diretor de Drenagem													■

6.2 Atendimento das Demandas

Entende-se que o planejamento das alternativas que encaminham as soluções para a drenagem municipal em busca da universalização dos serviços passa pela premissa de que a meta seja a gestão adequada do sistema, permitindo sua plena operação, minimizando os problemas de inundação e os riscos associados.

Salienta-se a importância de que seja estabelecido um patamar inicial, considerando esta premissa, o que pressupõe a adoção de mecanismos em curto (1 a 4 anos), médio (4 a 8 anos) e longo (8 a 20 anos) prazos.

Diferentemente dos eixos abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos, a gestão e manejo das águas pluviais carece de elementos suficientes para subsidiar tomada de decisão mais precisa (concepção e proposição de medidas estruturais e não estruturais) que solucione definitivamente os problemas de alagamentos e gestão institucional identificados.

A carência principal em termos de gestão das águas pluviais refere-se falta de um instrumento de planejamento de cunho conceitual, normativo e técnico, qual seja o Plano Diretor de Drenagem Urbana de Maceió.

Na sequência apresentam-se as características de tal instrumento, visando o estabelecimento de diretrizes para encaminhamento de sua elaboração dentro do planejamento do presente PMSB.

Posteriormente, são elencadas em forma de diretrizes gerais as proposições estruturais e não estruturais, cuja definição específica de escopo será definitivamente elaborada pelo Plano Diretor de Drenagem, para cada bacia que compõe o município.

6.2.1 Plano Diretor de Drenagem Urbana

A elaboração do Plano Diretor de Drenagem, que tem a bacia hidrográfica com unidade de planejamento, deve definir as melhores alternativas para cada bacia em particular, priorizando as soluções de controle na fonte e minimizando a execução de obras em áreas consolidadas.

Entre as alternativas de solução que envolvem métodos higienistas (afastamento rápido as águas pluviais), de zoneamento de uso (adequação do uso com as inundações) e de manejo sustentável das águas pluviais (convívio em harmonia com os recursos hídricos), deverão ser priorizados este último, quando da elaboração do Plano Diretor de Drenagem, medida a ser proposta para curto prazo.

Compõem as proposições a adoção de medidas estruturais e não estruturais de

intervenções que cubram, em cada momento e de forma progressiva, a efficientização prevista ao longo dos vinte anos, período de vigência do PMSB.

A Tabela 04 apresenta as principais diferenças entre medidas estruturais e não estruturais adaptadas de Organização Meteorológica Mundial/2004.³

Tabela 04: Estratégias e opções em gestão de inundações.

Estratégia	Opções	Classificação
Redução de Inundações	Represas e reservatórios	Estrutural
	Diques e obras de contenção	Estrutural
	Desvio de avenidas	Estrutural
	Gestão de bacias	Não-estrutural
	Melhoramento de canais	Estrutural
Redução da vulnerabilidade aos danos	Regulamentação das planícies de inundação	Não-estrutural
	Políticas de desenvolvimento e reaproveitamento da água	Não-estrutural
	Código habitacional e de construção	Não-estrutural
	Estruturas a prova de enchentes	Estrutural
	Previsão e alerta de enchentes	Não-estrutural
Mitigação dos efeitos das inundações	Informação e educação	Não-estrutural
	Preparativos em caso de desastres	Não-estrutural
	Medidas de recuperação pós-inundação	Estrutural
	Seguro contra inundações	Não-estrutural
Preservação dos recursos naturais das planícies de inundação	Zoneamento de áreas inundáveis	Não-estrutural

Fonte: Alves/2005, apud Organização Meteorológica Mundial (2004).

Apresentam-se na Figura 01 as etapas de implantação de um Plano Diretor de Drenagem conforme apresentado por Tucci/2002.

³ Alves, E. M. – Medidas Não-estruturais na Prevenção de Enchentes em Bacias Urbanas: Cenários para a Bacia do Gregório, São Carlos – SP / 2005.



Figura 01: Passos para elaboração de um PPDrU. Fonte: TUCCI, 2002.

Das etapas propostas pelo autor, o município de Maceió apresenta:

- Plano Diretor Municipal em atualização;
- O Plano de Resíduos em elaboração (PGIRS);
- O presente PMSB em elaboração;
- Divisão preliminar das bacias de contribuição que drenam o município, definidas neste PMSB;
- Dados hidrológicos e diagnóstico da situação da drenagem, incluídos neste PMSB.

Os estudos a serem desenvolvidos pelo Plano Diretor de Drenagem devem considerar:

- A elaboração do cadastro da rede de drenagem (complementação do existente).
- A execução de modelagem hidrológica hidrodinâmica e as consequências das alterações de diferentes cenários de ocupação do solo, em relação às

estruturas de drenagem propostas.

- Os efeitos das oscilações sazonais da maré e sua influência nas áreas de cotas mais baixas.
- Conceitos de manejo sustentável das águas urbanas, reaproximando a comunidade do recurso hídrico e priorizando o controle da vazão na fonte.
- Inclusão do paradigma de "impacto zero na drenagem" quando da implantação de novos empreendimentos;

Assim sugere-se, dentro do Plano Diretor de Drenagem (proposição de curto prazo), a elaboração de estudos de concepção de alternativas para solucionar os problemas de inundações de cada bacia em separado.

Estes estudos de concepção devem considerar preferencialmente entre as proposições, alternativas que incorporem o manejo sustentável das águas urbanas, ou seja, sob a ótica dos critérios econômicos, sociais e ambientais.

Estas alternativas são caracterizadas como medidas estruturais e não estruturais, conforme apresentado em forma de diretrizes na sequência.

Em termos de metas tem-se:

- Elaboração do cadastro topográfico da rede de drenagem (complementação do existente), bem como o conhecimento do comportamento dos rios que cruzam seu território para um controle sistemático de cheias. (Curto prazo).
- Elaboração do Plano Diretor de Drenagem com proposição de medidas prioritárias, elaborados em comunhão com o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano. (Curto prazo) e conforme diretrizes deste PMSB.
- Elaboração de um Banco de Projetos conforme hierarquia definida pelo Plano Diretor e viabilizar obtenção de recursos. (Longo Prazo).
- Elaboração de Manual de Drenagem e Caderno de Encargos (Curto prazo).

6.2.2 Medidas Não Estruturais propostas

Relacionam-se na sequência as proposições que compõem as medidas não estruturais, entre elas estão as relacionadas à gestão, planejamento e fiscalização, de melhoria da qualidade das águas, de controle de erosão, de ocupação de fundos de vale.

6.2.2.1 Interfaces com Sistema de Resíduos Sólidos Urbanos e Sistema de Esgotamento Sanitário visando a melhoria da qualidade das águas

Com o intuito de preservar a qualidade da água são propostas as seguintes metas:

- Projeto e execução do Sistema de Esgotamento Sanitário da Área urbana. (Ver soluções SES a serem definidas por bacia).
- Implantação de sistemas individuais e condominiais de tratamento de esgotos domésticos na área rural, com o devido dimensionamento conforme normas técnicas. (Curto Prazo).
- Controle de uso de agrotóxico na agricultura. (Longo Prazo).
- Projeto e execução das medidas previstas pelo Sistema de Coleta e Destinação Final dos Resíduos Sólidos. (Ver soluções RSU a serem definidas por bacia).

6.2.2.2 Controle da Erosão e Assoreamento dos cursos d'água

- Elaborar Plano de Manejo das APPs e áreas verdes. (Médio Prazo).(PDU e SEMPMA)
- Legislação prevendo manutenção da cobertura do solo na implantação de empreendimentos urbanos. (Longo Prazo).
- Sistemas de cultivo mínimo em áreas rurais, evitando-se a exposição do solo e reduzindo a erosão e conseqüente assoreamento. (Médio Prazo).
- Elaborar Plano de Drenagem Urbana tendo um Sistema de Informações Geográficas como ferramenta de gestão. (Curto prazo).(SEMINFRA e SEMPLA)

6.2.2.3 Diretrizes para o tratamento de fundos de vales

- Zoneamento com restrições de uso (Curto Prazo), com base no Plano Diretor de Drenagem e adequação do Plano Diretor Urbanístico.
- Planejamento, Fiscalização e Manutenção de APP (Médio Prazo). Comitês gestores.
- Tratamento e implementação de Avenidas Sanitárias (Longo Prazo) com base no Plano Diretor de Drenagem e adequação do Plano Diretor Urbanístico.

6.2.2.4 Padronização dos Estudos e Projetos.

Padronizar os estudos e projetos referentes à gestão das águas pluviais, através da criação de um Caderno de Encargos (Curto Prazo), que apresente pelo menos os seguintes quesitos:

- Especificações Técnicas completas de materiais e serviços de Engenharia;

- Princípios e Diretrizes da Drenagem Urbana de Maceió;
- Definições e Conceitos relevantes;
- Inclusão do paradigma de "impacto zero na drenagem" quando da implantação de novos empreendimentos
- Metodologia e Padronização de Projeto de Redes Pluviais de Micro e Macrodrenagem
- Quesitos Mínimos para Execução de Obras e Serviços de Redes Pluviais
- Planejamento para Operação e Conservação de Redes Pluviais
- Rotinas Administrativas para Obras e Serviços de Drenagem Pluvial Urbana
- Elaboração de Manual de Drenagem

6.2.2.5 Adequação do Planejamento, Fiscalização e Regulação.

Em termos de metas tem-se:

- Criação de um Departamento / Autarquia de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais (Curto Prazo).
- Aparentamento institucional para realização da fiscalização das obras e manutenção das condições planejadas pelos Planos Diretores de Drenagem e Desenvolvimento Urbano ao longo da vigência do Plano Municipal de Saneamento (Curto Prazo).
- Aprovação do Plano Diretor de Drenagem (Médio Prazo).
- Implementação dos serviços de regulação da prestação de serviços de drenagem pela ARSMAC (Curto Prazo).
- Elaboração de estudos para cobrança da taxa de drenagem (Médio Prazo).
- Elaboração de Ferramenta de Sensoriamento Remoto e aplicativos de Geoprocessamento visando melhorar a Fiscalização (Longo Prazo).
- Elaboração de legislação municipal visando incentivo à implantação de medidas de controle na fonte e redução de IPTU (Longo Prazo).
- Proposta de plano de capacitação e da formação de recursos humanos (Curto Prazo);
- Incrementar o Programa de Educação Ambiental existente (Curto Prazo);
- Implantação de base de custos para obras e serviços de saneamento (Curto Prazo);
- Implantação de um banco de projetos na Prefeitura, objetivando a viabilização das informações de saneamento básico de forma integrada (Longo Prazo);
- Aquisição de equipamentos e Capacitação para gestão integrada do sistema, com base em SIG (Curto Prazo);
- Implementar o SIG/DRENAGEM contemplando o cadastro da rede, zoneamento e lei de uso do solo e suas restrições (Curto Prazo);
- Planejar ações preventivas com base em análise estatística das ações corretivas realizadas sobre cadastro informatizado e banco de dados georreferenciado (Médio Prazo).

6.2.2.6 Ações Preventivas Contra Inundações

Em termos de metas tem-se:

- Aumento da fiscalização em termos de uso do solo nas APPs, em consonância com o PLHIS. (Curto Prazo).
- Promover criação de restrições de uso e implementação de parques lineares e corredores ecológicos ao longo das APPs. (Médio Prazo).
- Implementação de um sistema de alerta contra inundações, tendo como base o Plano Diretor de Drenagem e ações integradas com a defesa civil. (Médio Prazo).
- Cercear a ocupação indevida por empreendimentos regularizados junto a PMM, que promovem a impermeabilização do solo nas bacias endorréicas.
- Não permitir a implantação de rodovias e dispositivos de travessias de cursos d'água sub-dimensionados, ou sem critérios adequados em termos de atendimento de vazão de projeto.

6.2.2.7 Habitações em Áreas de Risco de Inundação e Deslizamentos.

As habitações presentes em áreas de risco de inundações ou deslizamentos são identificadas principalmente nas ocupações irregulares apontadas pelo PLHIS. Sugere-se o acompanhamento da implantação do PLHIS e integração com o Plano Diretor de Drenagem e o Plano Diretor Urbanístico. (Longo Prazo).

6.2.3 Medidas estruturais propostas

Conforme apresentado anteriormente as medidas estruturais compõem todas as ações que envolvem obras e alteração da geometria e configuração do sistema de drenagem natural ou antropizado.

O diagnóstico identifica pontualmente problemas de alagamentos frequentes na cidade, indicando potenciais causas, bem como, apresenta a situação de avanço em termos de planejamento e execução de obras para os referidos locais.

Assim, propõe-se um fluxograma para condução das tomadas de decisão para execução prioritária das obras de recuperação do sistema de drenagem nas áreas críticas apontadas, conforme Figura 02.

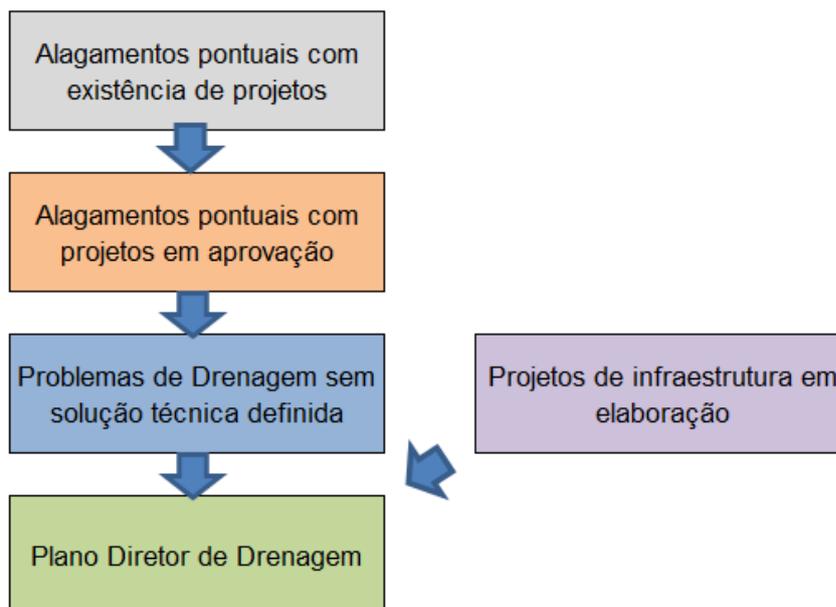


Figura 02: Prioridade de implementação das obras de drenagem.

Propõe-se então a execução em curto prazo das obras cujos problemas de alagamentos pontuais já possuem projetos adequadamente elaborados (que possam compor o planejamento integrado da bacia), ou em fase final de conclusão, quais sejam:

- Projeto Concluídos: Praça do Skate, Av. Valter Ananias, Bacia do Riacho das Águas Férreas, Conjunto Jacarecica, Entorno da entrada do Conjunto Elias Ponte, Rua Lasdilau Neto, Centro e Entre a Santa Lúcia e o Distrito Industrial (Curto Prazo).
- Projetos em Conclusão: Entorno da Rua São Pedro (Garça Torta)

Salienta-se que esta proposição é meramente uma sugestão, que tem o objetivo de aproveitar os investimentos já realizados em estudos e projetos, e desde que estas medidas estruturais possam compor as soluções integradas a serem concebidas quando da elaboração do Plano Diretor de Drenagem para cada sub-bacia.

Em função da disponibilidade de recursos podem ser elaborados os projetos para solução dos pontos críticos, tendo como base a elaboração do Plano Diretor de Drenagem, e somente após sejam contratadas as obras, para os locais onde não haja projetos concluídos, quais sejam:

- Praça Pingo D'água, Vila Brejal, Av. Comendador Leão, Área entre a Av. Júlio Marques Luz e Conjunto Santo Eduardo, Av. Amélia Rosa, Embratel e Praça Sergipe, Rua Manoel Maia Nobre, Entre o campo CSA e campo de exploração da Brasken, Jardim das Acácias, Desembocadura do Riacho do Silva, Av. Maceió, Av. Jorge Montenegro, próximo a torre da Oi, Final do Loteamento Jardim Petrópolis II, próximo Av. Jorge Mont, Loteamento Chácaras da Lagoa para o Clima Bom, Região Conjunto Gama Lins, Entre Aeroporto e Conjunto Village Campestre, Av. Cachoeira do Meirim e Final da Av. Mundaú no Benedito Bentes (Médio Prazo).

Mesmo sabendo-se que as soluções específicas para cada bacia que drena a área do município de Maceió serão definidas pelos estudos de alternativas que vão compor o Plano Diretor de Drenagem (proposição de curto prazo), definem-se na sequência, através da Tabela 05, as diretrizes de concepção para cada uma, tendo como critério suas diferentes características geomorfológicas e de ocupação do solo.

De modo geral todas as alternativas a serem propostas devem conceber sistemas que atendem às diretrizes do manejo sustentável das águas urbanas, que definem:

- Aproximação da comunidade com os recursos naturais existentes, sobretudo aos cursos d'água;
- Proposições estruturais que privilegiem o controle na fonte, através de alternativas que favoreçam a infiltração, reservação e reuso das águas de precipitação (Zona dos Tabuleiros), o escoamento lento, preservação e recomposição ciliar das APPs, renaturalização e utilização de dispositivos de engenharia naturalística, quando pertinente;
- Estudar soluções integradas para toda a bacia em análise, contemplando as diretrizes do Plano Urbanístico, o sistema viário atual e proposto e as tendências de expansão urbana prevista;
- Contemplar soluções habitacionais para as áreas subnormais, com falta de infraestrutura, e desmatamento de encostas e bordas de encostas;
- Integrar a problemática da quantidade e qualidade da água proveniente do bombeamento do freático na Planície Marítima;
- Composição de medidas não estruturais complementares.

Tabela 05: Características das bacias em estudo e Diretrizes de Concepção.

Bacia	Característica	Diretrizes de Concepção
Riacho Doce	Nas áreas mais planas junto ao divisor de águas ao norte apresenta trechos densamente ocupados, com áreas íngremes preservadas. Disponibilidade de ocupação de áreas mais planas no trecho médio. Ocupação de baixa densidade, próximo ao litoral	Planejamento conjunto com Plano Diretor Urbanístico em atualização, condicionando às propostas sustentáveis de ocupação. Definição de vazão de restrição (limitando o escoamento superficial) dos trechos de montante já ocupados, considerando as áreas já ocupadas no litoral
Riacho Garça Torta	Nas áreas mais planas junto ao divisor de águas ao norte apresenta trechos densamente ocupados, com áreas íngremes preservadas. Disponibilidade de ocupação de áreas mais planas no trecho médio. Ocupação de baixa densidade, próximo ao litoral	Planejamento conjunto com Plano Diretor Urbanístico em atualização, condicionando às propostas sustentáveis de ocupação. Definição de vazão de restrição dos trechos de montante já ocupados, considerando as áreas já ocupadas no litoral
Riacho Guaxuma	Trechos com ocupação de baixa densidade próximo aos divisores de água no trecho de jusante, áreas mais íngremes preservadas e trechos disponíveis para ocupação mais a montante	Planejamento conjunto com Plano Diretor Urbanístico em atualização, condicionando às propostas sustentáveis de ocupação do trecho médio e de montante. Definição de vazão de restrição, considerando as áreas já ocupadas no litoral
Riacho Reginaldo	Trechos de jusante e áreas mais planas próximas ao divisor de águas densamente ocupadas, com algumas áreas íngremes preservadas. Áreas de montante disponíveis para ocupação	Planejamento conjunto com Plano Diretor Urbanístico em atualização, condicionando às propostas sustentáveis de ocupação do trecho de montante. Ênfase na recuperação das APPs. Definição de vazão de restrição, considerando as áreas já ocupadas no trecho de jusante
Riacho do Silva	Áreas mais planas densamente ocupadas, com algumas áreas íngremes preservadas	Preservação das áreas de APP junto aos talvegues, áreas inundáveis e áreas íngremes. Proposição de controle na fonte priorizando os lotes.
Riacho Águas Férreas	Áreas mais planas densamente ocupadas, com algumas áreas íngremes preservadas	Preservação das áreas de APP junto aos talvegues e áreas íngremes. Proposição de controle na fonte priorizando os lotes.
Rio Sapucaí	Bacia parcial dentro de Maceió, ao norte, com ocupação urbana de baixa densidade próximo ao litoral, com áreas mais íngremes preservadas e disponibilidade de ocupação urbana	Planejamento conjunto com Plano Diretor Urbanístico em atualização, condicionando às propostas sustentáveis de ocupação

Bacia	Característica	Diretrizes de Concepção
	principalmente nos trechos médio e superior	
Rio Carrapatinho	Áreas mais altas e planas densamente ocupadas, com algumas áreas íngremes e outras mais baixas preservadas	Preservação das áreas de APP junto aos talvegues, áreas inundáveis e áreas íngremes. Proposição de controle na fonte priorizando os lotes nos trechos de montante já ocupados.
Rio Jacarecica	Nas áreas mais planas junto ao divisor de águas ao norte apresenta trechos densamente ocupados, com áreas íngremes preservadas. Disponibilidade de ocupação de áreas mais a jusante, próximo ao litoral. Recebe descarga da bacia do Tabuleiro dos Martins	Preservação das áreas de APP junto aos talvegues e áreas íngremes. Proposição de controle na fonte priorizando os lotes nos trechos de montante já ocupados. Previsão de recebimento da vazão da Bacia Endorréica (Priorizar reuso da água e dispositivos que privilegiem a infiltração e recarga do aquífero). Planejar de maneira conjunta com Plano Diretor Urbanístico a ocupação dos trechos de jusante
Rio Meirim	Bacia com nascentes no município de Messias a montante de Maceió, com ocupação urbana de baixa densidade próximo ao litoral, com áreas mais íngremes preservadas e disponibilidade de ocupação urbana principalmente nos trechos médio e superior	Planejamento conjunto com Plano Diretor Urbanístico em reformulação, condicionando às propostas sustentáveis de ocupação, adequando às áreas já ocupadas a jusante.
Rio Pratagy	Bacia com nascentes no município de Messias a montante de Maceió, com rara ou nula ocupação urbana, com áreas mais íngremes preservadas e disponibilidade de ocupação urbana principalmente nos trechos médio e superior	Planejamento conjunto com Plano Diretor Urbanístico em reformulação, condicionando às propostas sustentáveis de ocupação, adequar a ocupação urbana nos trechos médio e superior à restrição de espaço de ocupação a jusante
Bacia Endorréica Tabuleiro Martins	Área de baixa declividade sem exutório natural, apresenta trechos de ocupação densa mais ao sul e sudeste, média densidade na parte central e disponibilidade de ocupação mais ao norte	Planejamento conjunto com Plano Diretor Urbanístico em reformulação, condicionando às propostas sustentáveis de ocupação, privilegiando medidas que favoreçam a infiltração em grandes áreas públicas e sobretudo nos lotes, com coleta e aproveitamento das águas pluviais
Oeste Lagoa Mundaú	Áreas mais planas densamente ocupadas, com algumas áreas íngremes preservadas	Preservação das áreas de APP junto a Lagoa do Mundaú, os talvegues, área inundáveis e áreas íngremes. Proposição de controle na fonte priorizando os lotes.

Bacia	Característica	Diretrizes de Concepção
Sudeste Oceano Atlântico	Densamente ocupada	Proposição de controle na fonte priorizando os lotes e quando disponíveis em áreas públicas
Sudoeste Oceano Atlântico	Densamente ocupada	Preservação das áreas de APP junto a Lagoa do Mundaú, os talwegues, área inundáveis e áreas íngremes. Proposição de controle na fonte priorizando os lotes.
Sul Oceano Atlântico	Densamente ocupada	Proposição de controle na fonte priorizando os lotes e quando disponíveis em áreas públicas

Sugere-se em especial para as medidas de manejo sustentável das águas urbanas a proposição de dispositivos que priorizem a infiltração e o retardamento do escoamento conforme apontado por Tucci⁴:

As medidas de controle do escoamento podem ser classificadas, de acordo com sua ação na bacia hidrográfica, em:

- *distribuída ou na fonte: é o tipo de controle que atua sobre o lote, praças e passeios;*
- *na microdrenagem: é o controle que age sobre o hidrograma resultante de um ou mais loteamentos;*
- *na macrodrenagem: é o controle sobre os principais riachos urbanos.*

As medidas de controle podem ser organizadas, de acordo com a sua ação sobre o hidrograma em cada uma das partes das bacias mencionadas acima, em:

- *infiltração e percolação: normalmente, cria espaço para que a água tenha maior infiltração e percolação no solo, utilizando o armazenamento e o fluxo subterrâneo para retardar o escoamento superficial;*
- *armazenamento: através de reservatórios, que podem ser de tamanho adequado para uso numa residência (1-3 m³) até terem porte para a macrodrenagem urbana (alguns milhares de m³). O efeito do reservatório urbano é o de reter parte do volume do escoamento superficial, reduzindo o seu pico e distribuindo a vazão no tempo;*
- *aumento da eficiência do escoamento: através de condutos e canais, drenando áreas inundadas. Esse tipo de solução tende a transferir enchentes de uma área para outra, mas pode ser benéfico quando utilizado em conjunto com reservatórios de detenção;*
- *diques e estações de bombeamento: solução tradicional de controle localizado de enchentes em áreas urbanas que não possuam espaço para amortecimento da inundação.*

.....

As principais medidas de controle localizado no lote, estacionamento, parques e passeios são denominadas, normalmente, de controle na fonte (source control).

As principais medidas são as seguintes:

- *o aumento de áreas de infiltração e percolação e*
- *o armazenamento temporário em reservatórios residenciais ou telhados.*

Para potencializar os efeitos de infiltração o autor define os seguintes dispositivos:

- Planos de infiltração;

⁴ Tucci, C. M. Água no Meio Urbano. Capítulo 14 do Livro Água Doce. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. 1997.

- Valas de infiltração;
- Bacias de percolação.

A Tabela 06, apresentada na sequência resume as proposições do presente prognóstico de ações para universalização dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

Para solução dos problemas de drenagem foram previstas ações de prazo imediato, curto prazo, médio prazo e longo prazo, de acordo com o cronograma físico-financeiro apresentado nas Tabelas 07 e 08.

Os valores acumulados preliminares para implantação das medidas estruturais e não estruturais, bem como para operação e manutenção do sistema de drenagem de Maceió, obtidos para cada período são:

- Curto Prazo: R\$ 18.457.394,00;
- Médio Prazo: R\$ 268.475.144,00;
- Longo Prazo: R\$ 1.017.740.932,00;
- Total: R\$ 1.304.673.470,00.

Salienta-se que a elaboração do Plano Diretor de Drenagem deve definir as melhores alternativas para cada caso em particular, através de ferramentas de modelagem matemática, comparando cenários em nível de detalhamento adequado, e priorizando as soluções de controle na fonte e minimizando a execução de obras em áreas consolidadas.

Os valores apresentados tratam-se de estimativas de custo, obtidos conforme metodologia apresentada na sequência, e devem ser analisados como parâmetros de custo e com o avanço da implementação do PMSB necessitam ser ajustados em função da obtenção de informações mais detalhadas, bem como da revisão quadrianual prevista por lei.

Tabela 06: Resumo dos Objetivos e Metas para o manejo das águas pluviais de Maceió.

Quesitos	Problema	Causas	Objetivo	Metas	Tipo e Prazo
Interface com Pernambuco pelo Rio Mundaú.	Recebimento de escoamento superficial de curso d'água cujos usos do solo se dão em outro estado	Falta de planejamento na interface existente com outro Estado que compartilha as mesmas bacias de contribuição.	Viabilizar alternativas técnicas integradas e garantir aderência dos investimentos a longo prazo envolvendo instituições interestaduais.	Elaborar planejamento Integrado de ações sobre a drenagem urbana e manejo dos recursos hídricos, otimizando investimentos.	Não Estrutural, Curto
Interface com municípios vizinhos pelo Rio Mundaú, Rio Pratygy, Rio Meirim, Rio Sapucaí, Lagoa do Mundaú.	Recebimento direto do escoamento superficial de outros municípios (com compartilhamento da Lagoa do Mundaú, como exemplo)	Falta de planejamento na interface existente com os municípios vizinhos que compartilham as mesmas bacias de contribuição.	Viabilizar alternativas técnicas integradas e garantir aderência dos investimentos a longo prazo, envolvendo instituições intermunicipais.	Elaborar planejamento Integrado de ações sobre a drenagem urbana e manejo dos recursos hídricos, otimizando investimentos.	Não Estrutural, Curto
Localização do Município em mais de uma bacia hidrográfica	Problemas de planejamento em termos de usos futuros de maneira integrada com os recursos hídricos regionais.	Localizado em diferentes bacias hidrográficas com instituições de planejamento diferentes	Viabilizar alternativas técnicas integradas e garantir aderência dos investimentos a longo prazo com a participação assídua dos Comitês de Bacias.	Elaborar planejamento Integrado de ações sobre a drenagem urbana e recursos hídricos nas bacias hidrográficas envolvidas, otimizando investimentos.	Não Estrutural, Curto
Planejamento do sistema de drenagem integrado com urbanístico.	Implantação de obras de drenagem sem o devido planejamento em termos de consideração da ocupação efetiva atual e futura prevista pelo	Falta de planejamento, execução e procedimentos para implementação e falta de Plano Diretor de Drenagem.	Garantir aderência dos investimentos a longo prazo em relação ao plano de ocupação futura previsto pelo Plano Diretor	Elaborar Planejamento em Drenagem Urbana vinculado ao cenário futuro previsto pelo Plano Urbanístico.	Não Estrutural, Curto

Quesitos	Problema	Causas	Objetivo	Metas	Tipo e Prazo
	Plano Diretor Urbanístico.		Urbanístico		
Planejamento do sistema de drenagem.	Desatualização e falta de padronização dos estudos de planejamento para a Drenagem Urbana.	Descentralização das ações referentes à gestão, operação e manutenção da drenagem.	Padronizar os estudos e projetos referentes à gestão das águas pluviais	Elaborar Plano de Drenagem Urbana tendo a bacia hidrográfica como unidade de planejamento; Manual de Drenagem e Caderno de Encargos.	Não Estrutural, Curto
Ausência de Cadastro topográfico e estrutural da Rede de drenagem em Banco de Dados Georreferenciado	Carência de obtenção de informações atualizadas e em tempo adequado sobre o sistema de drenagem existente.	Inexistência de um cadastro topográfico informatizado da rede de drenagem existente, com suporte de SIG.	Identificar a natureza e o estado de conservação do sistema de drenagem existente	Elaboração do cadastro topográfico de 100 % da rede de micro e macrodrenagem.	Não Estrutural, Curto
Ausência de planejamento de drenagem integrado com urbanístico.	Ações de manutenção e limpeza corretiva dos canais sem uma análise estatística das intervenções.	Falta de registros em forma de banco de dados georreferenciado para análise das ações de manutenção.	Obter informações fidedignas referentes aos investimentos em manutenção, limpeza e desassoreamento do sistema	Elaborar Plano de Drenagem Urbana tendo um Sistema de Informações Geográficas como ferramenta de gestão.	Não Estrutural, Curto
Ausência de um sistema de alerta e procedimento operacional.	Inexistência de sistema de alerta de cheias e deslizamentos com ação da Defesa Civil.	Planejamento incompleto de um sistema de alerta.	Aumentar a garantia e a segurança do sistema de drenagem	Reduzir o risco de acidentes através da implantação de um Sistema de Alerta contra inundações e deslizamentos.	Não Estrutural, Longo

Quesitos	Problema	Causas	Objetivo	Metas	Tipo e Prazo
Interface com o esgotamento sanitário.	Comprometimento da qualidade da água e das estruturas do sistema de drenagem.	Existência de lançamentos de efluentes domésticos na rede pluvial.	Melhorar a qualidade das águas pluviais	Implantar o sistema "Separador Absoluto" e desligar as ligações clandestinas da drenagem	Estrutural, Longo
Interface com o sistema de coleta e tratamento de resíduos sólidos.	Comprometimento da qualidade da água e das estruturas do sistema de drenagem.	Sobreposição de atribuições. Carência de equipamentos e pessoal.	Melhorar as condições de trabalho	Aquisição de equipamento e treinamento de pessoal.	Não Estrutural, Curto
	Desconhecimento do volume de sedimentos e sua frequência nos canais de macrodrenagem.	Ações corretivas de limpeza somente mediante demanda, sem registro em banco de dados.	Obter informações fidedignas referentes aos investimentos em manutenção, limpeza e desassoreamento do sistema	Elaborar Plano de Drenagem Urbana tendo um Sistema de Informações Geográficas como ferramenta de gestão.	Não Estrutural, Médio
	Lançamento de resíduos sólidos diretamente na rede de canais.	Falta de uma consciência referente ao lançamento de resíduos na rede.	Melhorar a qualidade das águas pluviais	Elaborar Plano de Educação Ambiental.	Não Estrutural, Curto
	Assoreamento da rede de micro e dos canais de macrodrenagem com sedimentos, areia e lodo.	Áreas com solo desprotegido gerando erosão e carreamento de sedimentos e ligações de esgoto na rede pluvial.	Melhorar a qualidade das águas pluviais	Elaborar Plano de Manejo das APPs e áreas verdes. Legislação prevendo manutenção da cobertura do solo.	Não Estrutural, Médio
Aumento da densidade de ocupação na área	Falta de fiscalização das taxas de ocupação dos imóveis em relação ao zoneamento proposto.	Desconexão entre o planejamento do desenvolvimento urbano e a infraestrutura relacionada à	Evitar a sobrecarga do sistema de drenagem existente	Elaboração de Ferramenta de Sensoriamento Remoto e aplicativos Geoprocessamento	Não Estrutural, Longo

Quesitos	Problema	Causas	Objetivo	Metas	Tipo e Prazo
urbana.		drenagem.		visando melhorar a Fiscalização.	
	Falta de interesse da população no cumprimento das proposições quanto à taxa de ocupação.	Ausência de incentivo as práticas sustentáveis na área urbana.	Incentivar a implantação de medidas individuais e locais de controle da vazão na fonte	Elaboração de legislação visando implantação de controle na fonte e redução de IPTU	Não Estrutural, Longo
Alagamentos.	Problemas pontuais de alagamentos (Ver listagem)	Estrutura comprometida, uso prolongado, assoreamento. Carência de microdrenagem	Melhorar as condições de escoamento do sistema existente	Executar obras cujos projetos estejam concluídos, aprovados, em conclusão, prioridades.	Estrutural, Curto
Áreas ocupadas por habitações subnormais, com infraestrutura precária.	Habitações subnormais e em situação de risco. Falta de regularização dos loteamentos, desmembramentos e edificações em situação irregular.	Ocupação urbana desordenada e falta de investimentos planejados.	Melhorar a qualidade de vida da comunidade e reduzir a ocorrência de inundações e deslizamentos	Implantação do PLHIS e integração com o Plano Diretor de Drenagem.	Estrutural, Longo
Áreas sujeitas a inundações.	Problemas estruturais e de revestimento dos canais de macrodrenagem.	Desgaste natural e comprometimento estrutural dos canais e pontes existentes.	Melhorar as condições estruturais do sistema existente	Cadastro estrutural das obras de arte, canais, travessias existentes e elaboração de projeto.	Não Estrutural, Médio
Fiscalização e Regulação da Drenagem Urbana.	Inexistência de um parâmetro de eficiência e eficácia na prestação de serviços de drenagem urbana.	Falta de regulação do setor de drenagem urbana.	Atender a legislação e viabilizar a regulação dos serviços de gestão das águas pluviais	Implementar a regulação dos serviços de gestão das águas pluviais através da ARSMAC.	Não Estrutural, Curto
Existência de	Perda de investimentos e	Estudos e projetos desconexos	Otimizar recursos e viabilizar	Elaborar Plano de Drenagem	Não

Quesitos	Problema	Causas	Objetivo	Metas	Tipo e Prazo
Estudos e Projetos sem planejamento integrado.	implantação de estruturas desalinhadas do planejamento integrado das bacias.	resolvem problemas pontuais. Falta planejamento integrado das bacias.	alternativas técnicas integradas	Urbana tendo um Sistema de Informações Geográficas como ferramenta de gestão; manual de drenagem.	Estrutural, Curto
Obras em andamento.	Perda de investimentos e implantação de obras desalinhadas do planejamento integrado.	Geração de perda de receita, potencializando prejuízos pela ocorrência de inundações.	Otimizar a aplicação de recursos com base em planejamento integrado de longo prazo	Elaborar Plano de Drenagem Urbana tendo um Sistema de Informações Geográficas como ferramenta de gestão; Caderno de Encargos..	Não Estrutural, Curto
Carência de soluções de Engenharia - Projetos.	Falta de banco de projetos que contemplem estudo integrado das bacias de drenagem.	Ausência de Plano Diretor de Drenagem e Carência de Projetos Existentes.	Fornecer informações detalhadas quanto aos investimentos necessários para universalização dos serviços de drenagem	Elaboração de projetos executivos com base nas alternativas apontadas pelo Plano Diretor de Drenagem.	Não Estrutural, Longo
Implantação das medidas estruturais previstas pelo Plano Diretor de Drenagem	Ocorrência de inundações e alagamentos pontuais e sistêmicos na área do município	Falta recursos para implementação das obras preconizadas pelo Plano Diretor de Drenagem.	Viabilizar a busca de recursos para implantação das obras previstas pelo Plano de Drenagem	Busca de recursos financeiros e execução das obras de drenagem previstas pelo Plano Diretor.	Estrutural, Longo

Tabela 07: Cronograma Físico-financeiro de implementação das proposições para manejo das águas pluviais (2016 a 2025).

Ação	Estimativa de Investimentos	Custos de O&M/ANO	CURTO PRAZO				MÉDIO PRAZO				LONGO PRAZO	
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Criação de um ente regulador supra municipal para os serviços, ou contratação de agência	-	311.223,50	311.223,50	311.223,50	311.223,50	311.223,50	311.223,50	311.223,50	311.223,50	311.223,50	311.223,50	311.223,50
Ativar institucionalmente os Comitês das Bacias dos Rios dos Mundaú e Pratagy para definição das ações institucionais	50.000,00	-		50.000,00								
Execução das obras de infraestrutura de micro e macrodrenagem	1.065.000.000,00	-								213.000.000,00	213.000.000,00	213.000.000,00
Elaboração de um Caderno de Encargos	125.000,00	-			125.000,00					125.000,00		
Proposta de plano de capacitação e da formação de recursos humanos		120.000,00		120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00
Implantação Sistema de Alerta contra inundações	800.000,00	120.000,00										
Incrementar Programa Educação Ambiental	250.000,00	150.000,00	125.000,00	125.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00
Manutenção periódica da rede através de desassoreamento e limpeza + bota fora		31.950.000,00					31.950.000,00					
Elaborar um programa de cadastro das patologias estruturais e de revestimento dos canais e travessias. Hierarquização medidas	1.195.000,00	358.500,00			1.195.000,00				358.500,00			
Elaborar o cadastro informatizado do sistema de micro e macrodrenagem com registro dos dados de manutenção, operação e implantação, com atualização permanente	3.872.500,00	114.750,00		1.936.250,00	1.936.250,00				114.750,00			
Elaborar o Plano Diretor de Drenagem Integrado com abordagem sustentável, adequando-o ao Plano Diretor Urbanístico	6.850.000,00	685.000,00	3.425.000,00	3.425.000,00					685.000,00			
Implantação de base de custos para obras e serviços de saneamento;	95.000,00	50.000,00			95.000,00				50.000,00			50.000,00
Implantação de um banco de projetos na Prefeitura, objetivando a viabilização das informações de saneamento básico integrado;	31.950.000,00	6.390.000,00				2.130.000,00	2.130.000,00	2.130.000,00	2.130.000,00	2.130.000,00	2.130.000,00	2.130.000,00
Aparelhamento e Capacitação para gestão integrada do sistema, com base SIG e registro em banco de dados georreferenciado	265.000,00	480.000,00	132.500,00	132.500,00	480.000,00	480.000,00	480.000,00	480.000,00	480.000,00	480.000,00	480.000,00	480.000,00
Implantar Programa Manutenção Periódica de Limpeza e Desassoreamento. Inserir no SIG	40.000,00	480.000,00		40.000,00		480.000,00	480.000,00	480.000,00	480.000,00	480.000,00	480.000,00	480.000,00

Ação	Estimativa de Investimentos	Custos de O&M/ANO	CURTO PRAZO				MÉDIO PRAZO				LONGO PRAZO	
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Criação de ferramenta computacional para fiscalização e montagem de equipe e treinamento capacitação técnica, equipamentos e softwares	240.000,00	60.000,00		240.000,00				60.000,00			60.000,00	
Inserir na atualização do Plano Diretor de Drenagem Integrado medidas de incentivo às práticas sustentável, redução de impostos,		60.000,00					60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00
Implementar o SIG/DRENAGEM	370.000,00	150.000,00						370.000,00			150.000,00	
Plano de Manejo das APPs e áreas verdes;	61.200.000,00									6.120.000,00	6.120.000,00	6.120.000,00
Planejar ações preventivas com base em análise estatística das ações corretivas realizadas sobre cadastro informatizado e banco de dados georreferenciado.		50.000,00									50.000,00	

Tabela 08: Cronograma Físico-financeiro de implementação das proposições para manejo das águas pluviais (2026 a 2035).

Ação	LONGO PRAZO									
	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Criação de um ente regulador supra municipal para os serviços, ou contratação de agência	311.223,50	311.223,50	311.223,50	311.223,50	311.223,50	311.223,50	311.223,50	311.223,50	311.223,50	311.223,50
Ativar institucionalmente os Comitês das Bacias dos Rios dos Mundaú e Pratagy para definição das ações institucionais										
Execução das obras de infraestrutura de micro e macrodrenagem	213.000.000,00	213.000.000,00								
Elaboração de um Caderno de Encargos			125.000,00					125.000,00		
Proposta de plano de capacitação e da formação de recursos humanos	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00
Implantação Sistema de Alerta contra inundações		400.000,00	400.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00	120.000,00
Incrementar Programa Educação Ambiental	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00
Manutenção periódica da rede através de desassoreamento e limpeza + bota fora	31.950.000,00						31.950.000,00			
Elaborar um programa de cadastro das patologias estruturais e de revestimento dos canais e travessias. Hierarquização medidas		358.500,00					358.500,00			
Elaborar o cadastro informatizado do sistema de micro e macrodrenagem com registro dos dados de manutenção, operação e implantação, com atualização permanente	114.750,00				114.750,00				114.750,00	
Elaborar o Plano Diretor de Drenagem Integrado com abordagem sustentável, adequando-o ao Plano Diretor Urbanístico	685.000,00				685.000,00				685.000,00	
Implantação de base de custos para obras e serviços de saneamento;		50.000,00			50.000,00			50.000,00		
Implantação de um banco de projetos na Prefeitura, objetivando a viabilização das informações de saneamento básico integrado;	2.130.000,00	2.130.000,00	2.130.000,00	2.130.000,00	2.130.000,00	2.130.000,00	2.130.000,00	2.130.000,00		
Aparelhamento e Capacitação para gestão integrada do sistema, com base SIG e registro em banco de dados georreferenciado	480.000,00	480.000,00	480.000,00	480.000,00	480.000,00	480.000,00	480.000,00	480.000,00	480.000,00	480.000,00
Implantar Programa Manutenção Periódica de Limpeza e Desassoreamento. Inserir no SIG	480.000,00	480.000,00	480.000,00	480.000,00	480.000,00	480.000,00	480.000,00	480.000,00	480.000,00	480.000,00

Ação	LONGO PRAZO									
	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Criação de ferramenta computacional para fiscalização e montagem de equipe e treinamento capacitação técnica, equipamentos e softwares		60.000,00			60.000,00			60.000,00		
Inserir na atualização do Plano Diretor de Drenagem Integrado medidas de incentivo às práticas sustentável, redução de impostos,	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00
Implementar o SIG/DRENAGEM		150.000,00			150.000,00			150.000,00		
Plano de Manejo das APPs e áreas verdes;	6.120.000,00	6.120.000,00	6.120.000,00	6.120.000,00	6.120.000,00	6.120.000,00	6.120.000,00			
Planejar ações preventivas com base em análise estatística das ações corretivas realizadas sobre cadastro informatizado e banco de dados georreferenciado.		50.000,00			50.000,00			50.000,00		

6.3 Dimensionamento dos Recursos Necessários

As estimativas de custos foram elaboradas com base na experiência da Consultora em estudos similares, e refletem a inferência de um cenário proposto, a partir do diagnóstico elaborado para o sistema de drenagem existente em Maceió.

Estas proposições estruturais devem ser verificadas, detalhadas e retificadas quando da elaboração do Plano Diretor de Drenagem, por exemplo, em relação aos sistemas de micro e macrodrenagem.

Entre os critérios mais relevantes para estimativa dos investimentos estão:

- Valores para as ações estruturais em micro e macrodrenagem:
 - Substituição ou implantação de um total de 215 km de rede de microdrenagem (10 % do total de 2.150 km de vias) – Custo Unitário Médio de R\$ 1.000,00 / m. Estimativa total de R\$ 215.000.000,00;
 - Implantação ou adequação de 85 km de canal de macrodrenagem (30 % da macrodrenagem área urbana com total de 259 km) – Custo Unitário de R\$ 10.000,00 / m. Estimativa total de R\$ 850.000.000,00.
- Plano de Manejo das APPs e áreas verdes; Legislação prevendo manutenção da cobertura do solo:
 - Comprimento Total de 259 km dos cursos d'água. Estimado em 80% da extensão com vegetação a ser implantada ou substituída.
 - Realização de Inventário da vegetação em 200 km de cursos d'água com 60 m de APP totalizando 12.000 ha. Inventário da vegetação (R\$ 4.500,00 / ha) com custo estimado em R\$ 54.000.000,00;
 - Plantio de espécies nativas com espaçamento de 5 x 5 m, totalizando 2.400.000 mudas (R\$ 3,00 / unidade) com custo estimado em R\$ 7.200.000,00.

O total estimado para universalização dos serviços de manejo das águas pluviais de Maceió alcança cerca de 1,3 bilhão de reais.



7. ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICO FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

7. ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICO FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

No município de Maceió os serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgoto estão a cargo da CASAL, que cobra as tarifas e administra os sistemas.

A prestação de serviços de manejo das águas pluviais não é cobrada diretamente da comunidade e depende de recursos próprios do município (operação e manutenção do sistema), ou de obtenção de recursos externos para fins de implementação das ações estruturais e não estruturais necessárias para o pleno funcionamento do sistema.

Os valores dos investimentos em medidas estruturais em drenagem urbana são de grande monta e envolvem a necessidade de carreamento de recursos externos, haja vista a falta de capacidade de endividamento dos municípios de forma geral.

7.1 Alternativas para a Sustentação Econômica da Gestão e da Prestação dos Serviços

Os diferentes arranjos institucionais apresentados anteriormente fornecem alternativas de composição, que favorecem a gestão de sistemas de drenagem urbana, haja vista possibilidade de otimização de recursos e aproveitamento de sinergias operacionais e administrativas.

Além da viabilidade técnica de cooperação operacional, a adoção de estratégias colaborativas e sinérgicas passa pela decisão político-administrativa e dependem diretamente de ações do poder executivo.

Ferramentas de gestão, da informação georreferenciada privilegiam tomadas de decisão e permitem a atuação de consórcios ou parcerias institucionais, viabilizando ações conjuntas de operação, manutenção, controle, fiscalização, bem como para obtenção de recursos onerosos ou não, para implementação do PMSB.

7.2 Modelos e Estratégias de Financiamento dos Subsídios

O presente relatório abordou alternativas de medidas estruturais e não estruturais para solução dos problemas nos serviços de drenagem urbana, identificados no diagnóstico, com o intuito de atingir a universalização dos serviços no município de Maceió.

Para consolidação deste prognóstico foram realizadas oficinas com apoio e mobilização do corpo técnico da Prefeitura Municipal, bem como a participação ativa da comunidade indicando as questões críticas relacionadas à gestão das águas pluviais, e também consolidando as metas e ações propostas de curto prazo, médio prazo e longo prazo.

O crescimento urbano somado a falta de planejamento e investimentos em infraestrutura, implicam em uma cidade com alto índice de problemas relacionados à drenagem das águas pluviais, que deverão ser solucionados através de medidas estruturais e não estruturais, a serem definidas mais especificamente quando da realização do Plano Diretor de Drenagem, estando entre elas:

- Medidas Estruturais:
 - Controle de Escoamento na Fonte – Bacias de Detenção e Retenção;
 - Desassoreamento do leito dos riachos urbanos;
 - Projeto e execução de recuperação do sistema viário associados à rede de macrodrenagem e travessias;
 - Implantação do PLHIS e integração com o Plano Diretor de Drenagem;
 - Soluções para comprometimento da qualidade da água (SES e RSU);
 - Projeto e execução de recuperação emergencial das áreas e margens dos cursos d'água que apresentam histórico de erosões, grotas;
 - Programa prioritário de medidas preventivas de desobstrução da rede de drenagem em áreas críticas;
 - Dimensionamento e execução de rede de microdrenagem superficial e

subterrânea, canais e travessias.

- Medidas Não Estruturais:
 - Elaboração do Plano Diretor de Drenagem, com elaboração de um Cadastro Topográfico completo da Rede de Drenagem existente;
 - Ampliação do Plano de Educação Ambiental com orientações diretas referentes às consequências do lançamento de RSU em cursos d'água;
 - Padronização dos estudos e projetos referentes à gestão das águas pluviais, através da criação de um Caderno de Encargos;
 - Criação ou adequação do Departamento de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais;
 - Adequação do Planejamento, Fiscalização e Regulação dos serviços de drenagem urbana;
 - Ações preventivas contra inundações;
 - Padronização dos estudos, projetos e obras em convergência com as premissas do Plano Diretor de Drenagem. (Manual de Drenagem)

Para que o PMSB seja efetivo e sustentável, propõe-se uma agenda institucional, com objetivos relacionados à materialização dos instrumentos de planejamento, regulação, controle social e prestação de serviços.

Uma das propostas de agenda é a criação de um Departamento de Drenagem Urbana, o qual terá como função gerenciar e fiscalizar os serviços relacionados à drenagem urbana.

Para atendimento da legislação identifica-se a necessidade de avanços na atividade de regulação dos serviços de drenagem urbana.

A carência de recursos para implementação principalmente das ações estruturais previstas neste PMSB, deve ser considerada em termos de planejamento de médio

e longo prazo, já que o cronograma físico-financeiro apresentado demonstra a necessidade de aporte de valores significativos.

As possibilidades de concretização das ações e metas dependerão em muito das disponibilidades orçamentárias governamentais ou ainda de espaços de endividamento do setor público envolvido para a obtenção de financiamentos.

No primeiro caso denomina-se de recursos não onerosos, sem custo financeiro e sem amortização (a fundo perdido) e o segundo de recursos onerosos, com amortização e juros. As possibilidades estão listadas a seguir.

Recursos não onerosos

Estes poderão vir por recursos fiscais dos orçamentos municipal, estadual e da União (OGU). No caso do OGU, as perspectivas são:

- Ministério das Cidades: Programa “Drenagem Urbana Sustentável”; específico para ações de drenagem urbana viabilizados pelo OGU; ponto positivo: não tem custo para o município ou prestador; ponto negativo: não há
- ANA – Agência Nacional de Águas: possui programa PRODES – Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas, também conhecido como “compra de esgoto tratado”, que financia o tratamento de esgotos através de desembolso por resultados da unidade já pronta; ponto positivo: tem custo parcial (50% do investimento) para o município ou prestador; ponto negativo: necessidade de recursos próprios para investimento prévio;
- Ministério da Integração Nacional – tem ações de abastecimento de água, drenagem pluvial e contenção de cheias; ponto positivo: não tem custo para o município ou prestador; ponto negativo: são liberadas em geral por emendas parlamentares ao OGU, o que demanda negociação política bastante concorrida.
- Corporação Andina de Fomento/Banco de Desenvolvimento de América Latina – CAF - com sede na Venezuela, apoia atividades relacionadas com o crescimento econômico e a integração regional no setor de infraestrutura, tais como rodovias, transporte, telecomunicações, geração e transmissão de

energia, água e saneamento ambiental, entre outras.

Recursos onerosos

Entre estes se destacam os de origem interna (em moeda nacional) e os externos (em moeda estrangeira).

- Financiamentos Nacionais:
 - FGTS / CEF – Caixa Econômica Federal – Programa “Saneamento para Todos”; se aplica a mutuários públicos (Município, Estado) e privados (concessionários); as ações abrangem os quatro serviços – água, esgoto, lixo e drenagem; o custo financeiro varia entre 5 a 6% ao ano, contrapartida entre 5 a 10%, a carência é de 4 anos e a amortização varia entre 15 a 20 anos; ponto positivo: são de fácil negociação; pontos negativos: tem custo para o município ou prestador e depende de sua capacidade de endividamento e de pagamento;
 - BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social; também se aplica a mutuários públicos e privados e ações nos quatro serviços; o custo financeiro é a TJLP - Taxa de Juros de Longo Prazo, mais remuneração de 0,9% a.a. e ainda de taxa de risco, que para a administração direta dos municípios é de 1% a.a; contrapartida de 20%; ponto positivo: são de fácil negociação; ponto negativo: tem custo para o município ou prestador e depende de sua capacidade de endividamento e de pagamento;
- Financiamentos Internacionais: Diversos são os organismos financeiros internacionais que aportam recursos externos para ações de saneamento básico. Contudo, estes organismos, em geral, trabalham com programas de grande porte e demandam preparação bastante custosa, conforme indicações abaixo:
 - BIRD – Banco Mundial: se aplica a mutuários públicos e ações nos quatro serviços; o financiamento é em dólar, o que embute risco



cambial; tem custo para o município ou prestador e depende de sua capacidade de endividamento e de pagamento; pelo seu custo de transação e complexidade de negociação e o banco tem financiamento de valor mínimo.

- BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento: se aplica a mutuários públicos e ações nos quatro serviços; o financiamento é em dólar, o que embute risco cambial; tem custo para o município ou prestador e depende de sua capacidade de endividamento e de pagamento; pelo seu custo de transação e complexidade de negociação, o banco tem financiamento de valor mínimo.



8. ANÁLISE DA VIABILIDADE SOCIAL E AMBIENTAL DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS CONSIDERANDO OS CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS

8. ANÁLISE DA VIABILIDADE SOCIAL E AMBIENTAL DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS CONSIDERANDO OS CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS

Em drenagem urbana a viabilidade social e ambiental da prestação de serviços passa pela abordagem quali-quantitativa da comparação dos cenários atual e futuro, considerando-se a implementação das ações estruturais e não estruturais previstas pelo PMSB.

No entanto, a análise completa depende de levantamentos de dados primários (prejuízos gerados pelas inundações e alagamentos), bem como da elaboração de estudos específicos (modelagem matemática hidrodinâmica) que determinam o comportamento atual do sistema de drenagem existente e dos efeitos benéficos obtidos com a implantação das obras propostas através de um estudo de concepção ou Plano Diretor de Drenagem.

Neste PMSB apresenta-se uma abordagem preliminar das variáveis envolvidas na análise de viabilidade social e ambiental, relacionando-as diretamente às proposições de natureza estrutural (obras) e não estrutural (institucionais, de gestão e educação ambiental), conforme apresentado pela tabela a seguir.

Tabela 09: Benefícios sociais e ambientais das ações previstas para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais.

Diagnóstico	Objetivo	Metas	Benefício Social	Benefício Ambiental
Interface hídrica com Pernambuco pelo Rio Mundaú.	Viabilizar alternativas técnicas integradas e garantir aderência dos investimentos	Elaborar planejamento Integrado de ações sobre a drenagem urbana e manejo dos recursos hídricos	Otimização de recursos humanos e financeiros em nível interestadual e regional.	Preservação dos recursos hídricos naturais em nível regional.
Interface hídrica com municípios vizinhos pelo Rio Mundaú, Rio Pratygy, Rio Meirim, Rio Sapucaí, Lagoa do Mundaú.			Otimização de recursos humanos e financeiros em nível metropolitano.	Preservação dos recursos hídricos naturais em nível metropolitano.
Localização do Município em mais de uma bacia hidrográfica.			Possibilita implantar alternativas em etapas, considerando as bacias como unidade de planejamento e priorizando os pontos críticos.	Redução do risco de contaminação e possibilidade de recuperação das bacias em etapas.
Planejamento do sistema de drenagem dissociado do urbanístico.	Garantir aderência dos investimentos a longo prazo em relação ao plano de ocupação futura previsto pelo Plano Diretor Urbanístico	Elaborar Plano Diretor de Drenagem Urbana vinculado ao cenário previsto pelo Plano Urbanístico.	Redução do risco de inundações e alagamentos, viabilizando obtenção de recursos e planejamento de longo prazo.	Preservação e recuperação dos recursos naturais em APPs e áreas verdes, através da definição das restrições de uso de áreas naturalmente inundáveis, parques lineares, reservatórios de retenção e retenção.

Diagnóstico	Objetivo	Metas	Benefício Social	Benefício Ambiental
Estudos e projetos elaborados sem um padrão e critérios hidráulico-hidrológico pré-estabelecidos	Padronizar os estudos e projetos referentes à gestão das águas pluviais	Elaborar Plano de Drenagem Urbana e caderno de encargos para padronização dos estudos e projetos.	Otimização de recursos humanos e financeiros, viabilizando obtenção de recursos e planejamento de longo prazo.	Preservação e recuperação dos recursos naturais em APPs e áreas verdes, através da definição das restrições de uso de áreas naturalmente inundáveis, parques lineares, reservatórios de detenção e retenção.
Ausência de Cadastro topográfico e estrutural da Rede de drenagem em Banco de Dados Georreferenciado	Identificar a natureza e o estado de conservação do sistema de drenagem existente	Elaboração do cadastro topográfico de 100 % da rede de micro e macrodrenagem.	Redução do risco de inundações e alagamentos, viabilizando elaboração do Plano Diretor de Drenagem.	Redução do risco de inundações e alagamentos, preservando APPs, parques lineares e áreas verdes.
Ausência de registro das ações de manutenção e operação prejudicando a gestão do sistema através de análises estatísticas.	Obter informações fidedignas referentes aos investimentos em manutenção, limpeza e desassoreamento do sistema de drenagem.	Elaborar Plano de Drenagem Urbana tendo um SIG como ferramenta de gestão.	Redução do risco de inundações e alagamentos, viabilizando a otimização do sistema de drenagem através de ações planejadas de manutenção e operação.	Redução do risco de inundações e alagamentos, preservando APPs, parques lineares e áreas verdes.
Ausência de um sistema de alerta de ocorrência de inundações.	Aumentar a garantia e a segurança do sistema de drenagem	Implantação de um Sistema de Alerta contra inundações e deslizamentos.	Redução da ocorrência de perdas de bens e pessoas.	Redução do risco de inundações e alagamentos, preservando APPs, parques lineares e áreas verdes.

Diagnóstico	Objetivo	Metas	Benefício Social	Benefício Ambiental
Interface com o esgotamento sanitário.	Melhorar a qualidade das águas pluviais	Meta do SES: Implantar o sistema "Separador Absoluto" e desligar as ligações clandestinas na drenagem	Comprometimento da qualidade da água, das estruturas do sistema de drenagem e, conseqüentemente, da saúde da população.	Comprometimento da qualidade da água e, conseqüentemente, da fauna e flora.
Interface com o sistema de coleta e tratamento de resíduos sólidos.	Melhorar as condições de trabalho	Aquisição de equipamento e treinamento de pessoal.	Melhoria das condições de trabalho, com redução da ocorrência de perdas de bens e pessoas.	Melhoria da qualidade da água, com redução do risco de inundações e alagamentos, preservando APPs, parques lineares e áreas verdes.
	Obter informações fidedignas referentes aos investimentos em manutenção, limpeza e desassoreamento do sistema.	Alimentar o Sistema de Informações Geográficas e utilizá-lo como ferramenta de gestão.	Melhoria da gestão do sistema de drenagem, com otimização de recursos.	Viabilizar a gestão das áreas verdes parques e APPs.
	Incrementar o Plano de Educação Ambiental existente.	Incluir as diretrizes do manejo sustentável das águas urbanas no Plano de Educação Ambiental existente.	Contribuir para o desenvolvimento de uma consciência voltada para ações que promovam o manejo sustentável das águas urbanas.	Recuperação e preservação da fauna e flora e melhoria da qualidade da água.

Diagnóstico	Objetivo	Metas	Benefício Social	Benefício Ambiental
Ocupação e degradação das APPs	Recuperar APPs e Áreas Verdes.	Elaborar Plano de Manejo das APPs e áreas verdes. Legislação prevendo manutenção da cobertura do solo em áreas sujeitas à inundações.	Estabelecer uma relação mais próximas da comunidade com as áreas verdes e recursos hídricos, através da coparticipação e manutenção das estruturas propostas.	Recuperação e preservação da fauna e flora e melhoria da qualidade da água.
Aumento da densidade de ocupação na área urbana	Evitar a sobrecarga do sistema de drenagem existente	Elaboração de Ferramenta de Sensoriamento Remoto e aplicativos Geoprocessamento visando melhorar a Fiscalização.	Garantir um funcionamento adequado do sistema de drenagem, pela fiscalização das taxas de ocupação dos imóveis em relação ao zoneamento proposto.	Manter percentual de áreas verdes em nível do lotes, preservando a flora e fauna, bem como os recursos hídricos.
Aumento da densidade de ocupação na área urbana	Incentivar a implantação de medidas individuais e locais de controle da vazão na fonte	Elaboração de legislação visando implantação de controle na fonte e redução de IPTU	Vincular a participação ativa da comunidade na melhoria da gestão das drenagem, na busca do manejo sustentável das águas urbanas	Recuperação e preservação da fauna e flora e melhoria da qualidade da água.
Alagamentos.	Melhorar as condições de escoamento do sistema existente	Executar obras cujos projetos estejam concluídos, aprovados, em conclusão, prioridades.	Redução do risco de alagamentos, viabilizando obtenção de recursos e planejamento de longo prazo.	Preservação e recuperação dos recursos naturais em APPs e áreas verdes, parques lineares, reservatórios de detenção e retenção.
Áreas ocupadas por habitações subnormais, com infraestrutura precária.	Melhorar a qualidade de vida da comunidade e reduzir a ocorrência de inundações e deslizamentos	Metas do PLHIS de maneira integrada com o Plano Diretor de Drenagem.	Melhoria das condições habitacionais, principalmente em situação de risco.	Preservação e recuperação dos recursos naturais em APPs e áreas verdes, parques lineares, reservatórios de detenção e retenção.

Diagnóstico	Objetivo	Metas	Benefício Social	Benefício Ambiental
Problemas de monitoramento estrutural das obras de arte corrente e especiais, relacionadas ao sistema de drenagem.	Melhorar a segurança e as condições estruturais do sistema existente	Cadastro estrutural das obras de arte, canais, travessias existentes e elaboração de projeto.	Redução do risco de colapso das estruturas do sistema de drenagem.	Preservação e recuperação dos recursos naturais em APPs e áreas verdes, parques lineares, reservatórios de detenção e retenção.
Fiscalização e Regulação da Drenagem Urbana.	Atender a legislação e viabilizar a regulação dos serviços de gestão das águas pluviais	Implementar a regulação dos serviços de gestão das águas pluviais através da ARSMAC.	Existência de um controle do avanço do planejamento, e da eficiência e eficácia da prestação de serviços de drenagem urbana.	Preservação e recuperação dos recursos naturais em APPs e áreas verdes, parques lineares, reservatórios de detenção e retenção.
Existência de Estudos e Projetos sem planejamento integrado.	Otimizar recursos e viabilizar alternativas técnicas integradas	Elaborar Plano de Drenagem Urbana tendo um Sistema de Informações Geográficas como ferramenta de gestão.	Redução do risco de inundações e alagamentos, viabilizando otimização de recursos e planejamento de longo prazo.	Preservação e recuperação dos recursos naturais em APPs, seja fauna, flora ou recursos hídricos.
Obras em andamento.	Otimizar a aplicação de recursos com base em planejamento integrado de longo prazo	Elaborar Plano de Drenagem Urbana tendo um Sistema de Informações Geográficas como ferramenta de gestão.	Redução do risco de inundações e alagamentos, viabilizando otimização de recursos e planejamento de longo prazo.	Preservação e recuperação dos recursos naturais em APPs, seja fauna, flora ou recursos hídricos.
Carência de soluções de Engenharia - Projetos.	Fornecer informações detalhadas quanto aos investimentos necessários para universalização dos serviços de drenagem	Elaboração de projetos executivos com base nas alternativas apontadas pelo Plano Diretor de Drenagem.	Busca de recursos financeiros para detalhamento das soluções estruturais propostas pelo Plano Diretor de Drenagem.	Preservação e recuperação dos recursos naturais em APPs, seja fauna, flora ou recursos hídricos.

Diagnóstico	Objetivo	Metas	Benefício Social	Benefício Ambiental
Implantação das medidas estruturais previstas pelo Plano Diretor de Drenagem	Viabilizar a busca de recursos para implantação das obras previstas pelo Plano de Drenagem	Busca de recursos financeiros e execução das obras de drenagem previstas pelo Plano Diretor.	Busca de recursos financeiros para implementação das obras, soluções estruturais, propostas pelo Plano Diretor de Drenagem.	Preservação e recuperação dos recursos naturais em APPs, seja fauna, flora ou recursos hídricos.

Conclui-se que os benefícios a serem obtidos com a implementações das medidas propostas pelo presente PMSB são evidentes, em se tratando dos aspectos social e ambiental. Entretanto, como já mencionado, sua quantificação depende da obtenção de dados primários, que possam embasar a elaboração de estudos específicos que envolvam a modelagem do funcionamento do sistema de drenagem, considerando o cenário previsto, as estruturas construídas e a nova gestão institucional, e comparando os benefícios gerados em relação aos prejuízos previstos para diferentes riscos (tempo de recorrência).



9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E. M. – **Medidas Não-estruturais na Prevenção de Enchentes em Bacias Urbanas: Cenários para a Bacia do Gregório, São Carlos – SP / 2005.**

LEI nº 5.903/2010. **Criação da Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Município de Maceió – ARSMAC.**

LEI nº11.445/2007. **Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico.**

TUCCI, C. M. **Água no Meio Urbano.** Capítulo 14 do Livro Água Doce. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. 1997.

TUCCI, C. E. M; MELLER, A. **Regulação das Águas Pluviais Urbanas.** REGA. Revista de Gestão de Águas da América Latina , v. 4, p. 75-89, 2007.



CONTATOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE MACEIÓ/AL

SECRETARIA MUNICIPAL DE HABITAÇÃO POPULAR E SANEAMENTO

Rua Voluntário da Pátria, 102 - Centro –Maceió/AL- CEP 57.020-460

Tel: (82) 3315-3692 / (82) 3336-2039

E-mail: macsmhps@gmail.com

MJ ENGENHARIA

Tel: (51) 30135793 / (51) 83248383

E-mail: pmsbmaceio@gmail.com

E-mail: coordenacaomaceio@mjengenharia.com