



**Governo do
Estado da Bahia**

Secretaria de Desenvolvimento
Urbano

CONTRATO N° 39/2009

ELABORAÇÃO DO PLANO ESTADUAL DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E ESGOTAMENTO SANITÁRIO – PEMAPES



SEGUNDO BLOCO

**TOMO X - ESTUDO DE ÁREAS CRÍTICAS QUANTO A RISCO DE ENCHENTES
E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES - CIDADES COM MAIS DE 30.000 HABITANTES**

**VOLUME 10 - RDS 18 - AGRESTE DE ALAGOINHAS E LITORAL NORTE
PARTE A
ALAGOINHAS**

GEOHIDRO

MARÇO/2011

PLANO ESTADUAL DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E ESGOTAMENTO SANITÁRIO – PEMAPES

TOMO X – ESTUDO DE ÁREAS CRÍTICAS QUANTO A RISCO DE ENCHENTES E PROPOSIÇÃO DE
SOLUÇÕES - CIDADES COM MAIS DE 30 MIL HABITANTES

VOLUME 10 – RDS 18 – AGRESTE DE ALAGOINHAS / LITORAL NORTE

Parte A

CIDADE DE ALAGOINHAS

1	APRESENTAÇÃO	1
2	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	3
2.1	BASES CONCEITUAIS DAS INTERVENÇÕES PROPOSTAS	3
2.2	ASPECTOS GERAIS PARA A CONSTRUÇÃO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS	4
3	QUADRO GERAL DO MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS EM ALAGOINHAS.....	5
4	CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DA DRENAGEM PLUVIAL DA CIDADE.....	8
5	ESTUDOS HIDROLÓGICOS PARA DETERMINAÇÃO DE VAZÃO	10
6	SOLUÇÕES PROPOSTAS	15
6.1	INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS DE MACRODRENAGEM	15
6.2	PREVISÃO DE INVESTIMENTOS	18
7	AÇÕES PROPOSITIVAS	20
7.1	CRIAÇÃO DE BACIAS DE AMORTECIMENTOS DE ENCHENTES	20
7.2	MELHORIA E AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE MACRO E MICRO DRENAGEM EXISTENTE	20
7.3	ADOÇÃO DE ESTRATÉGIAS PARA A INFILTRAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE ÁGUAS DE CHUVA.....	21
7.4	DESOCUPAÇÃO DAS ÁREAS MARGINAIS AOS CURSOS D'ÁGUA E CANAIS DE DRENAGEM	21
8	ANEXOS.....	23
8.1	PLANILHA RESUMO DOS QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO DAS OBRAS	
8.2	ÁGUAS PLUVIAIS - INFORMAÇÕES GERAIS DA SEDE MUNICIPAL DE ALAGOINHAS	
8.3	PEÇAS GRÁFICAS	

1 APRESENTAÇÃO

Diante da necessidade de definição de estratégias para a gestão das águas urbanas, no que respeita ao enfrentamento dos problemas sanitários e ambientais decorrentes do adensamento populacional e da expansão descontrolada experimentadas nas sedes dos municípios do Estado da Bahia, a Secretaria de Desenvolvimento Urbano - SEDUR contratou a GEOHIDRO (Contrato nº 039/2009) para a elaboração do Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário – PEMAPES.

O PEMAPES visa construir um suporte técnico à SEDUR para oferecer um panorama geral da situação atual dos serviços de esgotamento sanitário e de manejo das águas pluviais, e da percepção da sociedade relativa a esses serviços, nas sedes dos municípios e de determinados distritos baianos. Preconiza a proposição de intervenções, estruturais e não estruturais, que ensejem a melhoria dos serviços prestados a partir da consecução de um Plano de Ações em sintonia com as diretrizes nacionais e estaduais definidas para o Saneamento Básico.

A área de atuação do PEMAPES compreende as sedes de 404 municípios, estrategicamente distribuídos em 25 unidades de planejamento, cada uma correspondendo a uma Região de Desenvolvimento Sustentável (RDS). Abrange ainda as sedes distritais operadas pela Embasa e as nucleações populacionais identificadas como “área urbana isolada”. Essa etapa dos trabalhos não contempla a Região Metropolitana de Salvador – RDSMS, uma vez que esta será objeto de análise situacional específica, enfocando os aspectos similares que considera as intervenções em andamento do PAC – Programa de Aceleração do Crescimento.

O presente documento apresenta o Estudo de Áreas Críticas quanto a risco de enchentes e proposição de soluções, elaborado para cidades com mais de 30.000 habitantes, de acordo com o Relatório de Planejamento dos Trabalhos (TOMO I / VOLUME I). As visitas de campo efetuadas durante a etapa de *Levantamentos e Diagnósticos* possibilitaram a identificação de áreas urbanas que apresentam situações críticas de drenagem, com alagamentos e outros transtornos típicos observados nos períodos de chuvas intensas. É buscando o equacionamento desses impactos que estão sendo propostas soluções envolvendo a definição das tipologias dos equipamentos de manejo das águas pluviais e os setores da área urbana onde deverão ser implantados.

Por premissa metodológica, o levantamento de informações para o estudo das áreas críticas e infraestruturas implantadas foi elaborado a partir de visita de equipe multidisciplinar às áreas urbanas objeto do estudo, bem como da análise de documentos e estudos técnicos disponíveis. A estratégia adotada para o levantamento das informações considera, além das atividades de coleta de dados e de percepção das situações estruturais *in loco*, a abordagem a gestores públicos municipais e lideranças sociais como forma de se perceber a visão pela qual a sociedade lida com as questões associadas às águas urbanas no âmbito dos municípios.

Cabe ressaltar que, tratando-se de um estudo integrante de um plano estadual, a uniformidade e precisão das informações são afetadas pelas diferentes fontes de obtenção disponíveis e utilizadas e também pela própria escala de detalhamento característica. Maior refinamento, estudos e projetos complementares deverão ser escopo do Plano, objeto de futuras contratações.

Este Volume 10 – Parte A do TOMO X contém os Estudos de Áreas Críticas para a cidade de Alagoinhas, integrante da Região de Desenvolvimento Sustentável do Agreste de Alagoinhas / Litoral Norte – RDS 18.

No capítulo 2 são feitas considerações gerais sobre o PEMAPES, as bases sobre as quais se apóia e monta suas proposições.

No capítulo 3 é apresentada a caracterização do manejo das águas pluviais na cidade de Alagoinhas de acordo com os levantamentos efetuados em campo. São apresentados indicadores relacionados com este tema, indicadores estes que apontam o grau de fragilidade esperado para fatores relevantes selecionados para caracterizar o tema das águas pluviais nos municípios e regiões de estudo.

No capítulo 4 são apontadas as condições atuais da cidade no que concerne à questão da drenagem pluvial, definidas em função, principalmente, das inspeções de campo efetuadas.

No capítulo 5 são apresentados os estudos hidrológicos elaborados com o intuito de estimar, numa primeira instância, as vazões afluentes aos canais propostos no capítulo seguinte.

O capítulo 6 aponta as soluções propostas para as questões adversas configuradas no quarto capítulo. Neste capítulo são indicadas as informações que caracterizam os trechos dos canais propostos e a previsão dos investimentos em macrodrenagem.

O capítulo 7 traz uma referência às ações propositivas recomendadas por este plano. Estas ações correspondem a etapas posteriores ao PEMAPES que devem ser desenvolvidas em etapas seguintes objetivando a implementação deste plano e de suas ações propostas.

Entre os Anexos são apresentados os dados levantados para a cidade de Alagoinhas e apresentados no volume deste plano referente à RDS 18, que contém, entre os municípios que a compõe, a sede municipal abordada neste documento. Também desenhos e outros complementos necessários são aí apresentados.

2 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Dentro do âmbito do PEMAPES, para todas as sedes municipais foram realizados levantamentos com finalidade de proporcionar uma avaliação global do manejo das águas pluviais considerando os seguintes componentes: capacidade de produzir escoamento a partir das águas de chuva, o sistema de drenagem existente, o potencial de aplicação de técnicas sustentáveis de manejo de águas pluviais e os aspectos institucionais e normativos relativos aos serviços de drenagem urbana. Esse diagnóstico permite a identificação de áreas críticas de drenagem, com alagamentos e outros problemas que impactam sobre rotina urbana associados aos eventos de precipitações de maior intensidade, proporcionando uma avaliação global do manejo das águas pluviais em cada uma das sedes municipais, ao tempo que permite a comparação e integração com as demais sedes das respectivas Regiões de Desenvolvimento Sustentável, base territorial das análises mais globais do PEMAPES.

Além desse diagnóstico geral, atendendo ao escopo técnico dos Termos de Referência para elaboração do Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário – PEMAPES, foi realizado um estudo de áreas críticas quanto a riscos de enchentes e a proposição de soluções para o enfrentamento dos principais problemas identificados, para sedes municipais com população superior a 30.000 habitantes. Com este objetivo o PEMAPES busca apontar os passos iniciais que devem ser tomados o mais breve possível na direção de dispor da infraestrutura necessária para solução dos problemas mais críticos de manejo de águas pluviais nas cidades baianas que concentram maior contingente populacional.

O produto apresentado neste relatório traduz, num primeiro estágio, o partido conceitual das interferências recomendadas para a malha urbana com vistas ao ordenamento das questões de drenagem na cidade. Assim sendo, as indicações não tratam de soluções elaboradas no nível de projeto executivo de engenharia, mas da tipologia das estruturas ou dispositivos de manejo das águas pluviais urbanas e locais onde tais soluções deverão ser implantadas para equacionamento dos problemas.

2.1 BASES CONCEITUAIS DAS INTERVENÇÕES PROPOSTAS

A abordagem dos problemas e práticas para o manejo das águas pluviais a serem recomendadas pelo PEMAPES busca alinhamento aos princípios contidos na Lei Federal nº 11.443/07 e na Lei Estadual nº 11.172/08, que estabelecem as bases das políticas nacional e estadual para a área do saneamento básico, no qual está incluído o segmento de drenagem das áreas urbanas.

A expressão *manejo das águas pluviais* representa um avanço conceitual no que se refere aos modelos tradicionais de intervenções voltadas ao enfrentamento dos problemas urbanos de convivência, principalmente, com chuvas de alta intensidade.

Não se trata do abandono do uso das soluções convencionais associadas aos sistemas de macrodrenagem e de microdrenagem, mas agregar à concepção das soluções de convivência com as chuvas, principalmente aquelas de alta intensidade, medidas que possam compensar de alguma forma os efeitos decorrentes do processo de urbanização.

Neste sentido, a impermeabilização dos terrenos e a maior rapidez de concentração das águas pluviais nas áreas baixas não devem mais ser enfrentadas exclusivamente com o aumento das seções de canais e a elevação da densidade da malha de galerias e caixas coletoras. Devem ser agregadas às soluções

tradicionais alternativas de intervenção que possam retardar o fluxo de água na bacia e a infiltração das águas pluviais em áreas especialmente destinadas para este fim, situadas em locais estratégicos.

Cidades que incorporem estas práticas em seus serviços de saneamento estarão contribuindo para uma série de ganhos ambientais significativos. Entre eles podem ser enumerados a realimentação de lençóis subterrâneos, novos espaços urbanos com usos de interesse coletivo e melhoria da paisagem urbana. A diminuição das vazões geradas pelas chuvas em decorrência da diminuição do escoamento superficial direto proporciona outros ganhos como a redução dos gastos com estruturas convencionais, o aproveitamento de estruturas existentes por maior período e o menor desgaste dos equipamentos urbanos.

2.2 ASPECTOS GERAIS PARA A CONSTRUÇÃO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS

Para a construção das soluções propostas foram considerados os levantamentos de campo realizados pela equipe de trabalho, as informações obtidas junto às prefeituras, estudos e projetos obtidos junto a diversas entidades, dados topográficos, imagens de satélite e outros recursos disponíveis. Embora tenha se trabalhado com uma gama diversificada de fontes, nem sempre foi possível dispor-se de dados com o mesmo nível de aprofundamento em todas as cidades. Estas eventuais diferenças poderão e deverão ser ajustadas em fase posterior de planejamento da região, onde haverá maior nível de detalhamento.

O acervo construído permitiu a identificação dos problemas, o reconhecimento dos terrenos nas áreas urbanas e suas adjacências, a identificação de áreas potenciais de amortecimento e as principais rotas do fluxo das águas no perímetro urbano. A partir destes elementos foi estabelecido o arranjo geral das intervenções propostas e uma primeira estimativa do porte de cada uma delas de acordo com metodologia apresentada em documento específico que trata das Diretrizes Básicas Para Elaboração dos Estudos de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.

Identificados os principais problemas de uma localidade no que se refere à convivência com as chuvas, a etapa seguinte de maior reflexo sobre a possibilidade de implantação de soluções é fazer uma estimativa dos custos atrelados às possíveis soluções. Num primeiro estágio, estes custos podem ser estimados a partir de indicadores globais que retratem os valores das intervenções de mesma natureza que tenham sido executadas mais recentemente no Estado.

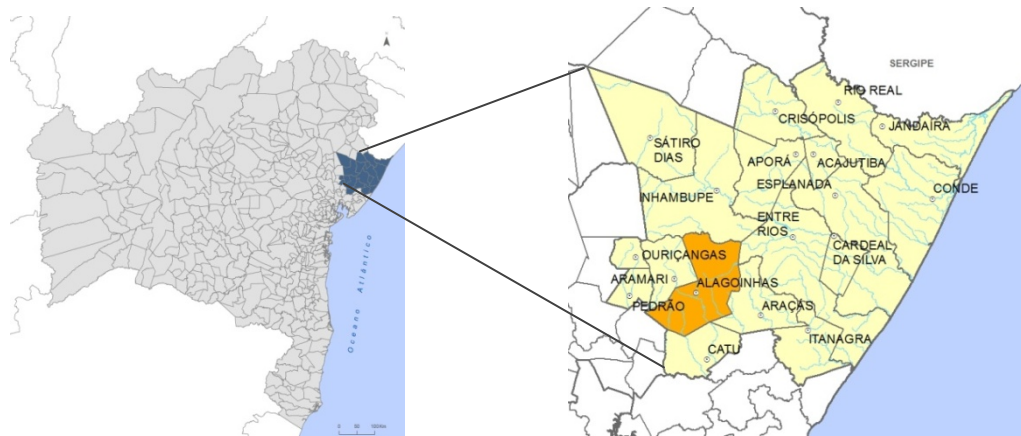
Neste estudo é proposto um traçado básico das principais estruturas de maior porte que podem ser galerias enterradas ou canais abertos. A partir deste procedimento tem-se uma idéia do porte da intervenção e com isto se estabelece seu custo a partir dos indicadores globais referidos. Posteriormente neste trabalho são apresentados elementos mais detalhados de como se chegou aos indicadores de custo das propostas de intervenção.

Não estão explícitas nos desenhos as estruturas complementares que deverão também compor a solução final, tais como caixas coletoras, poços de visita e outras. Todavia, o custo global é composto a partir de obras que comportam todos estes dispositivos e, portanto, a estimativa de custo abrange mais que o valor das estruturas apresentadas nos desenhos e quadros.

3 QUADRO GERAL DO MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS EM ALAGOINHAS

A cidade de Alagoínhas está inserida na Região de Desenvolvimento Sustentável do Agreste de Alagoínhas/ Litoral Norte – RDS 18, conforme mostrado na Figura 3.1. Outras informações constam no Relatório *Diagnósticos e Levantamentos – Volume 11 – Agreste de Alagoínhas / Litoral Norte*, específico para essa região, abordando aspectos mais gerais sobre do manejo de águas pluviais nesta localidade.

Figura 3.1 Localização da RDS do Agreste de Alagoínhas / Litoral Norte



Este sistema foi analisado, segundo a metodologia empregada, a partir dos segmentos: Sistema Institucional, Produção do Escoamento Superficial, Infraestrutura de Drenagem Urbana, Inundações Ribeirinhas e Impactos nas Áreas Críticas. A Infraestrutura de Drenagem Urbana foi avaliada a partir de três componentes: Microdrenagem, Macrodrenagem e Adequabilidade do Sistema Existente.

Cada um destes segmentos e, no caso particular da *Infraestrutura de Drenagem Urbana*, seus respectivos componentes foram observados a partir de fatores diversos. Cada um destes fatores foi motivo de levantamento efetuado pela equipe de trabalho com o preenchimento de formulário próprio, desenvolvido com esta finalidade.

O *Sistema Institucional* é avaliado a partir do papel desempenhado pela entidade envolvida com o serviço de drenagem, existência e aplicação de normas específicas e estudos ou planos relacionados ao setor, número de pessoas atuando na área e outros fatores. O *Potencial de Produção do Escoamento Superficial* trata das características das bacias de contribuição mais representativas. São levados em conta aspectos da ocupação urbana, capacidade de infiltração dos solos entre outros, além de incluir o bloco *Potencial de Manejo Sustentável das Águas Pluviais*. Este bloco é aferido a partir da existência de áreas para reservatórios de amortecimento, oportunidade de uso das águas pluviais para consumo que não demandam potabilidade, viabilidade para controle na fonte, principalmente.

A *Infraestrutura de Drenagem Urbana* é observada a partir do componente relativo à *Macrodrenagem* onde se leva em conta o estado de conservação das estruturas existentes, o tipo de equipamento, existência ou não de assoreamento, lixo, obstruções e outros fatores relacionados. A *Microdrenagem* considera também elementos específicos relacionados a equipamentos próprios para este tipo de serviço assim como o estado das vias públicas e sua capacidade de ordenar o fluxo das águas de chuva. Já a *Adequabilidade do Sistema Existente* avalia a eficiência do sistema, considerando a quantidade e magnitude das áreas críticas entre outros aspectos.

As *Inundações Ribeirinhas* são observadas a partir da tipologia da área onde ocorrem assim como a frequência com que se manifestam e outros elementos pertinentes, como área da bacia de contribuição. Melhor detalhamento da metodologia e de suas características pode ser encontrado nos relatórios relativos às RDS ou no capítulo específico deste tema encontrado em outros relatórios deste PEMAPES.

Os fatores relativos aos impactos são estabelecidos em função do comportamento das áreas consideradas críticas nos aspectos da drenagem. São considerados população afetada, interação com trânsito, tipologia de área inundada, prejuízos, risco de vida e muitos outros fatores associados a cada área crítica indicada.

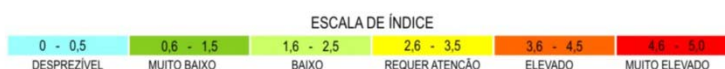
A partir das respostas relativas aos formulários foram atribuídos indicadores do potencial de fragilidade aos diversos fatores do sistema. A média ponderada dos indicadores atribuídos a um determinado resultou no índice do potencial de fragilidade que sintetiza o correspondente segmento.

A aplicação de indicadores e índices do potencial de fragilidade permitiu a comparação entre cidades de uma mesma RDS e a própria caracterização da região sobre os aspectos do manejo das águas pluviais.

De acordo com as informações levantadas junto à prefeitura local e observações de campo feitas por técnicos da equipe PEMAPES a aplicação da metodologia utilizada para a elaboração do diagnóstico das Regiões de Desenvolvimento Sustentável para a cidade de Alagoinhas apresenta os seguintes índices de potencial de fragilidade para os segmentos e componentes do sistema de manejo de águas pluviais analisados.

Quadro 3.1 – Índice Global de fragilidade da localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	Baixo	3	2,5	7,5
Intensidade das chuvas locais	Requer atenção	3	3,0	9,0
Ocupação urbana	Baixo	7	2,2	15,4
Manejo sustentável	Requer atenção	1	3,1	3,1
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	3,1	15,5
Macrodrenagem	Requer atenção	3	2,8	8,4
Microdrenagem	Baixo	3	2,4	7,2
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,5	24,5
Inundações ribeirinhas	Baixo	9	1,7	15,3
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	3,3	23,1
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,0	20,0
Possibilidade de amortecimento	Elevado	1	3,9	3,9
Recorrência dos problemas	Elevado	7	4,1	28,7
Interferência na localidade	Requer atenção	7	2,7	18,9
Risco de vida humana	Requer atenção	9	2,8	25,2
Aspectos institucionais	Baixo	3	1,6	4,8
Estrutura municipal	Muito baixo	5	1,0	5,0
Normas e licenciamentos	Baixo	3	1,8	5,4
Defesa civil	Elevado	1	4,0	4,0
Índice global de fragilidade da localidade	Baixo			2,5



Observando os índices que constam do quadro anterior podem ser considerados os seguintes elementos como caracterizadores do sistema de drenagem desta localidade.

Dentre os aspectos que mais chamam atenção de forma negativa estão: a infraestrutura de drenagem urbana e os impactos nas áreas críticas. Já no que concerne às inundações ribeirinhas, a produção do escoamento nas bacias e aos aspectos institucionais, os potenciais de fragilidade são classificados como baixo.

Enquanto as características de áreas de ocupação urbana como baixa densidade e a alta facilidade para infiltração no solo favoreçam a absorção das águas da chuva e diminuam o escoamento, a ausência de áreas públicas de amortecimento, a existência de poucas áreas verdes e o costume de não se utilizar água de chuva para consumo dificultam o uso de técnicas de manejo sustentável.

Na infraestrutura de drenagem urbana percebe-se que as características gerais dos dispositivos de microdrenagem estão em boas condições, assim como estado de conservação de uma maneira geral. Entretanto as estruturas conduzem esgotos sanitários, na macrodrenagem existe assoreamento e na microdrenagem a presença do lixo é significativa. Essas características, somadas à existência de áreas críticas e a baixa cobertura de vias pavimentadas fazem com que a infraestrutura de drenagem urbana revele problemas e requeira atenção.

O segmento com o maior potencial de fragilidade é o de impactos nas áreas críticas, devido principalmente à ausência de áreas de amortecimento de cheia, ao fato dos alagamentos ocorrerem em locais de ocupação formal e ao grande número de pessoas afetadas.

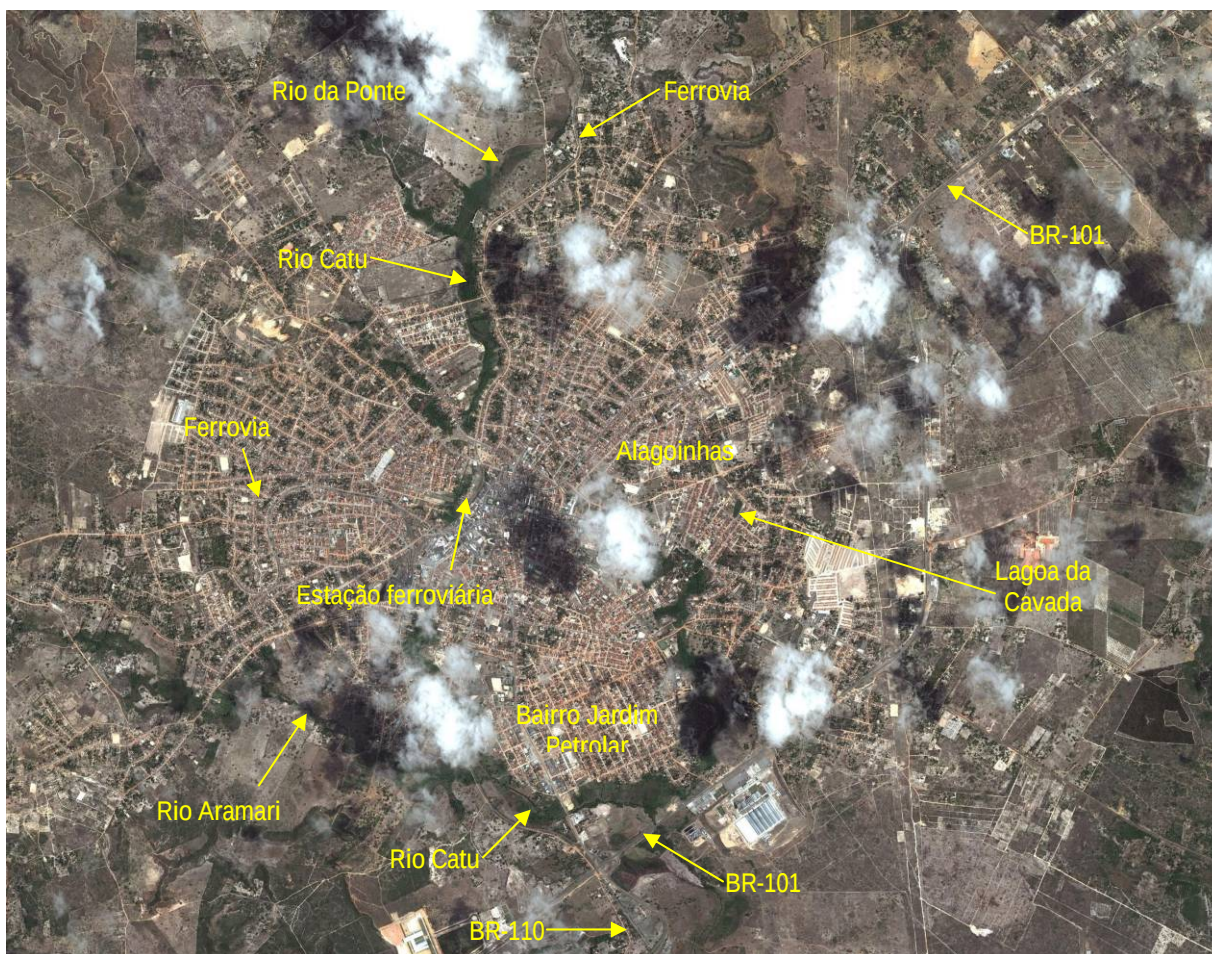
Quanto às inundações ribeirinhas, embora a cidade seja cortada e margeada por curso d'água e sua bacia de contribuição ser mediana, não foi observada inundação nos últimos anos, sendo portanto o potencial de fragilidade associado a esse segmento baixo.

Outro aspecto considerado favorável em Alagoinhas é em relação aos aspectos institucionais e normativos, já que a prefeitura municipal possui boa estrutura organizacional, existe Secretaria de Meio Ambiente, licenciamento ambiental e Plano de Saneamento Ambiental. Este plano, que contou com a participação de organizações da sociedade civil, foi concluído em 2004 e é de grande utilidade para o planejamento e gestão dos serviços locais de saneamento ambiental, além de se constituir em norteador das ações implementadas. Entretanto, devido ao crescimento da cidade nos últimos anos é importante que se faça uma avaliação das ações propostas no plano, já que aquelas que ainda não foram realizadas podem agravar problemas existentes ou ainda gerar novos. Dessa forma, possivelmente seja necessária uma revisão do plano para se adequar a situação atual, levando-se em conta conjuntamente os problemas dentro de uma mesma bacia, analisando-se a cidade como um todo.

4 CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DA DRENAGEM PLUVIAL DA CIDADE

Neste item estão caracterizados os principais problemas relacionados à questão da drenagem pluvial de Alagoinhas, que foram definidos em função de inspeções de campo efetuadas e de análises de imagens e de mapas cartográficos existentes. As principais condições observadas estão ilustradas nos desenhos DE.1121.00-DRE-10-1-001 a 005.

Figura 4.1 – Imagem de satélite da cidade de Alagoinhas



A topografia local é pouco acidentada, com inclinações suaves a moderadas e reduzido desnível entre as partes altas do terreno e os vales que o atravessam (de aproximadamente 30 m). O principal rio que banha a cidade é o Rio Catu, que recebe as contribuições de outros cursos d'água como o Rio da Ponte e o Rio Aramari. Há outra bacia (cujo nome não foi identificado) que drena a cidade em sua porção oeste, contorna o bairro Jardim Petrolar em seu trecho final e efetua o lançamento no Rio Catu logo a jusante deste bairro.

Ao longo dos vales dos principais cursos d'água ainda existem áreas de retenção natural das cheias (observar manchas verdes marginais aos rios Catu e Aramari e à direita do bairro referido); contudo, já se verifica a tendência à criação de assentamentos nas áreas baixas do terreno. Quase todas as áreas críticas identificadas durante as inspeções de campo correspondem a localidades situadas em zonas de baixada, onde fatores como a insuficiência do sistema de micro drenagem e a ocupação urbana das

linhas naturais de escoamento favorecem a ocorrência de alagamentos (como é o caso das áreas críticas A, D, E, F, G e J).

Nas peças gráficas verifica-se também que a cidade já conta com alguns canais de macro drenagem em talvegues e com dispositivos para a travessia do fluxo sob importantes vias. Como é possível inferir através da leitura da caracterização dos dispositivos de macro drenagem apresentada nos Anexos, quase todos os canais e galerias já se encontram em processo de assoreamento e apresentam resíduos sólidos em seu leito; alguns canais apresentam ainda obstruções por estruturas físicas e estrangulamento de seção, como é o caso do canal do Rio Catu e do canal afluente à Lagoa da Cavada (denominado Riacho do Ingá).

Os problemas identificados nas áreas críticas C, H, I e L relacionam-se, por sua vez, com questões como a obstrução e estrangulamento de seção dos dispositivos de macro drenagem existentes (principalmente travessias sob vias). Dentro desse cenário particulariza-se o problema identificado na área crítica C, onde o canal existente, que se encontra confinado por edificações e pelo sistema viário local, apresenta dimensões insuficientes ante as vazões afluentes em momentos de chuvas intensas.

Acerca dos canais existentes é importante voltar a ressaltar que não foram identificadas informações relacionadas ao cadastro topográfico dos mesmos, o que dificulta a execução de análises acerca da capacidade de escoamento das enchentes afluentes.

5 ESTUDOS HIDROLÓGICOS PARA DETERMINAÇÃO DE VAZÃO

A seguir, conforme a metodologia de dimensionamento adotada pelo PEMAPES – ver documento “Metodologia para elaboração dos estudos hidráulicos e hidrológicos para áreas críticas quanto ao risco de enchentes”, estão definidos os passos adotados para a estimativa das vazões afluentes às diversas bacias de drenagem estabelecidas para a cidade neste diagnóstico. Utilizando as diretrizes estabelecidas neste relatório os resultados foram obtidos considerando uma precipitação com período de retorno de 25 anos. O hidrograma unitário e o hidrograma definitivo apresentados a seguir referem-se aos resultados do dimensionamento da bacia de contribuição do Canal 2 proposto (187,67 hectares e um tempo de concentração de 45,35 minutos). Neste estudo os hidrogramas foram calculados para cada trecho dos canais propostos.

No Quadro 5.1 estão apresentadas as precipitações máximas diárias na estação 01238006 da Agência Nacional de Águas. Na coluna "Precipitação ordenada" estas precipitações estão ordenadas em ordem decrescente, independentemente do ano de ocorrência.

Quadro 5.1 - Precipitações máximas diárias

ANO	PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (mm)	PRECIPITAÇÃO ORDENADA (mm)	PERÍODO DE RETORNO (TR) (anos)	PROBABILIDADE (%)
1943	34,10	130,00	36,00	2,78
1944	52,30	113,00	18,00	5,56
1945	113,00	113,00	12,00	8,33
1946	48,20	109,20	9,00	11,11
1947	130,00	94,60	7,20	13,89
1948	53,10	87,70	6,00	16,67
1949	50,30	79,50	5,14	19,44
1950	55,30	75,20	4,50	22,22
1951	59,40	71,40	4,00	25,00
1952	46,70	69,30	3,60	27,78
1954	50,30	68,60	3,27	30,56
1957	30,70	68,00	3,00	33,33
1959	33,60	67,40	2,77	36,11
1961	34,20	64,30	2,57	38,89
1962	68,00	63,20	2,40	41,67
1964	113,00	62,30	2,25	44,44
1965	43,80	59,40	2,12	47,22
1966	109,20	55,30	2,00	50,00
1968	79,50	53,10	1,89	52,78
1969	87,70	52,30	1,80	55,56
1970	71,40	50,30	1,71	58,33
1977	68,60	50,30	1,64	61,11
1979	31,80	48,20	1,57	63,89
1980	62,30	46,70	1,50	66,67
1986	33,40	43,80	1,44	69,44
1987	64,30	42,20	1,38	72,22
1988	94,60	34,20	1,33	75,00

Quadro 5.1 - Precipitações máximas diárias (continuação)

ANO	PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (mm)	PRECIPITAÇÃO ORDENADA (mm)	PERÍODO DE RETORNO (TR) (anos)	PROBABILIDADE (%)
1989	28,90	34,10	1,29	77,78
1992	75,20	33,60	1,24	80,56
1993	42,20	33,40	1,20	83,33
1994	32,30	32,30	1,16	86,11
1995	63,20	32,30	1,13	88,89
1996	67,40	31,80	1,09	91,67
1997	69,30	30,70	1,06	94,44
1998	32,30	28,90	1,03	97,22
1989	28,90	34,10	1,29	77,78
Média =	60,80		Desv. Pad.=	26,59

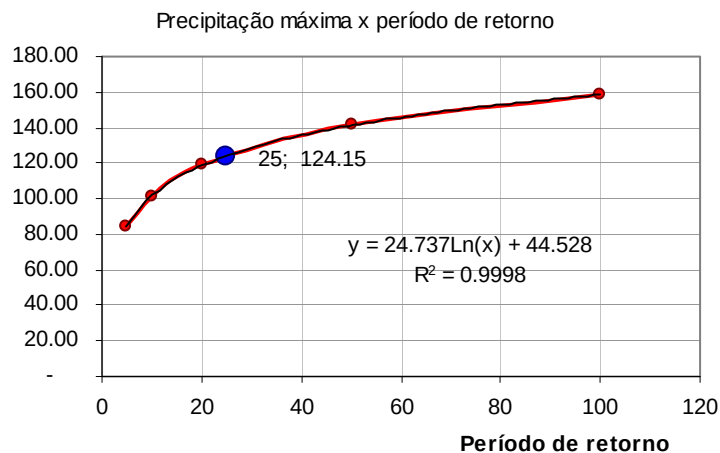
A média aritmética das precipitações é igual a 60,80 mm. O desvio padrão da amostra das precipitações é igual a 26,59 mm.

No Quadro 5.2 estão apresentadas as precipitações calculadas pelo método de Gumbel para períodos de retornos diversos. Na Figura 5.1 estão indicados os pontos com as precipitações e períodos de retorno calculados, bem como a curva definida a partir dos resultados do método de Gumbel.

Quadro 5.2 - Precipitações máximas - 1 dia

PERÍODO DE RETORNO (anos)	Y	PRECIPITAÇÃO MÁX. DIÁRIA (mm)
5	1,500	83,84
10	2,250	101,81
20	2,970	119,06
50	3,902	141,39
100	4,600	158,11

Figura 5.1 - Precipitações máximas x período de retorno



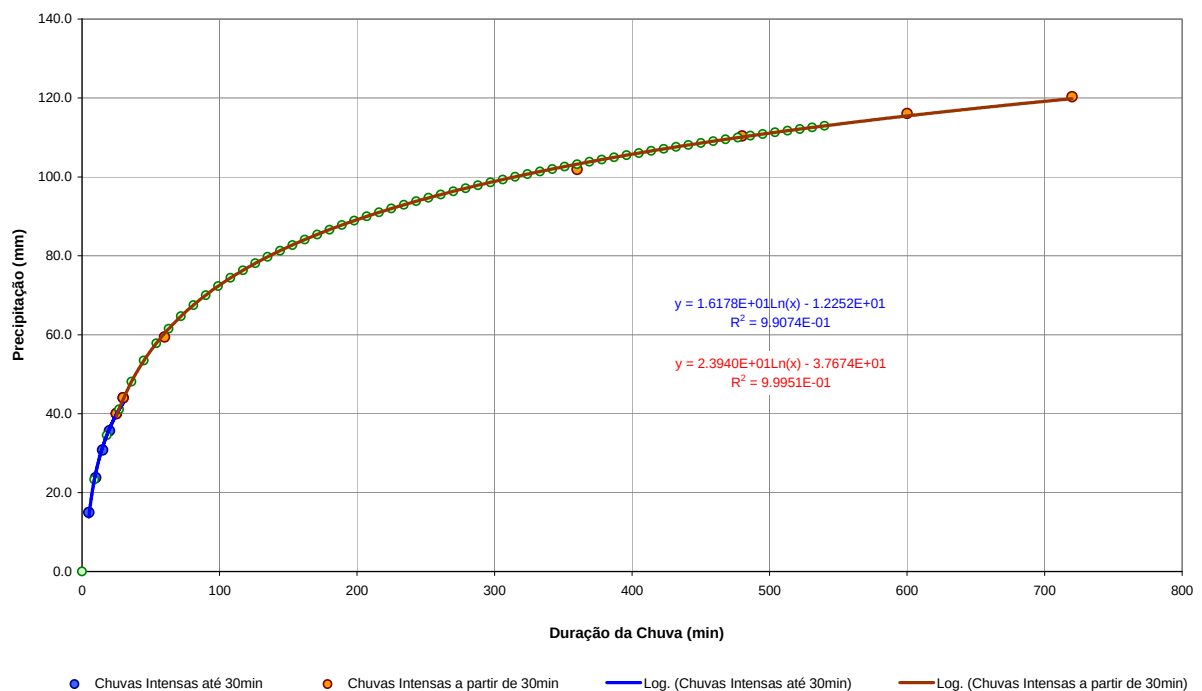
A partir destas informações, o passo seguinte nesta atividade é definir a chuva de 24 horas que, segundo a bibliografia utilizada, pode ser calculada a partir da chuva de um dia aplicando-se um fator igual a 1,14. Desta maneira obteve-se P24h igual a 141,54 mm.

Para calcular as precipitações das diferentes durações serão utilizadas as seguintes relações (Quadro 5.3 e Figura 5.2):

Quadro 5.3 – Relações entre alturas pluviométricas

RELAÇÃO ENTRE ALTURAS PLUVIOMÉTRICAS	COEFICIENTES	PRECIPITAÇÃO (mm)
5 min / 30 min	0,34	15,0
10 min / 30 min	0,54	23,8
15 min / 30 min	0,70	30,8
20 min / 30 min	0,81	35,6
25 min / 30 min	0,91	40,0
30 min / 1 h	0,74	44,0
1 h / 24 h	0,42	59,4
6 h / 24 h	0,72	101,9
8 h / 24 h	0,78	110,4
10 h / 24 h	0,82	116,1
12 h / 24 h	0,85	120,3

Figura 5.2 - Chuvas intensas



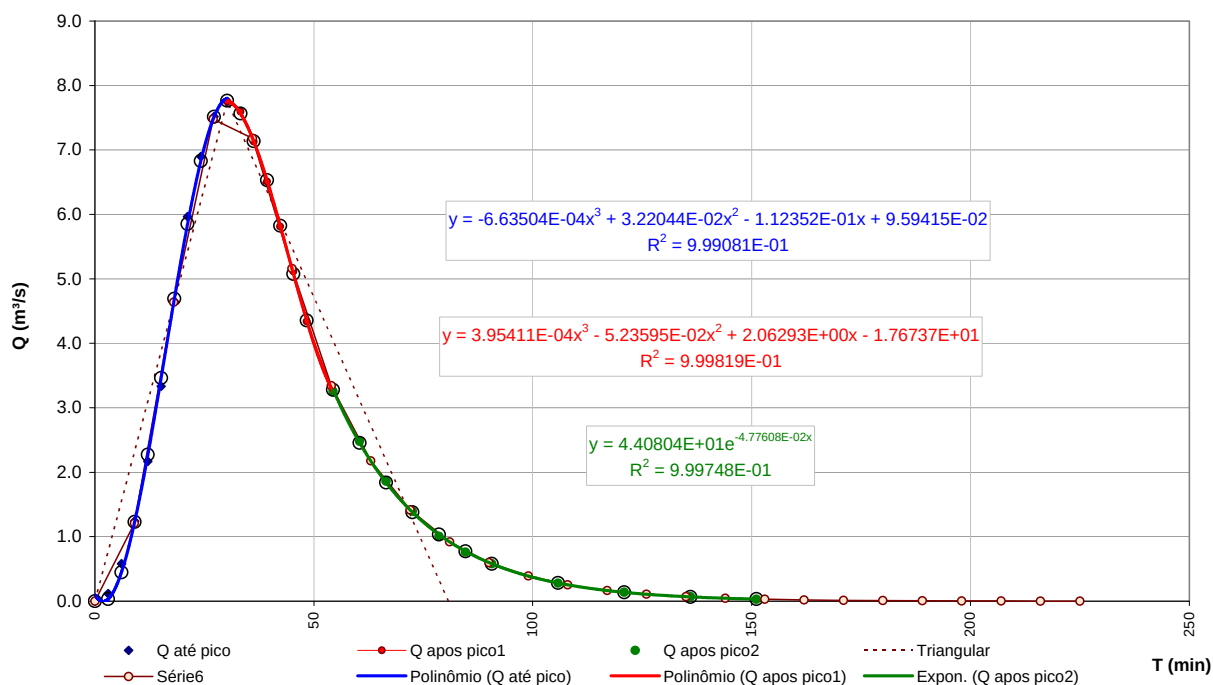
Para o cálculo da precipitação efetiva, isto é, parcela do total da precipitação que gera vazão foi considerado o método do SCS, Soil Conservation Service. Este método utiliza o parâmetro curva número (CN) que retrata as condições do solo e de sua cobertura, em termos de permeabilidade. O Quadro 5.4 apresenta os resultados da precipitação efetiva considerando-se valor de CN igual a 91, tentando caracterizar as condições topográficas, geotécnicas e de cobertura vegetal da região.

Quadro 5.4 – Precipitações total e efetiva

TEMPO (min)	PRECIPITAÇÃO TOTAL (mm)	INCREMENTO (mm)	INCREMENTO REARRANJADO (mm)	INCREMENTO REARRANJADO ACUMULADO (mm)	PRECIPITAÇÃO EFETIVA TOTAL (mm)	INCREMENTO DE PRECIPITAÇÃO EFETIVA (mm)
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
9	23,3	23,3	2,5	2,5	0,0	0,00
18	34,5	11,2	7,0	9,6	0,7	0,70
27	41,1	6,6	23,3	32,9	14,6	13,94
36	48,1	7,0	11,2	44,1	23,8	9,13
45	53,5	5,3	6,6	50,6	29,4	5,65
54	57,8	4,4	5,3	56,0	34,1	4,72
63	61,5	3,7	4,4	60,3	38,0	3,91
72	64,7	3,2	3,7	64,0	41,4	3,35
81	67,5	2,8	3,2	67,2	44,3	2,92
90	70,0	2,5	2,8	70,0	46,9	2,59
99	72,3	2,3	2,3	72,3	49,0	2,11
108	74,4	2,1	2,1	74,4	50,9	1,93
117	76,3	1,9	1,9	76,3	52,7	1,78
126	78,1	1,8	1,8	78,1	54,4	1,66
135	79,8	1,7	1,7	79,8	55,9	1,55
Total		79,8	79,8			55,9

O traçado do hidrograma curvilíneo foi obtido a partir do hidrograma unitário triangular (Figura 5.3):

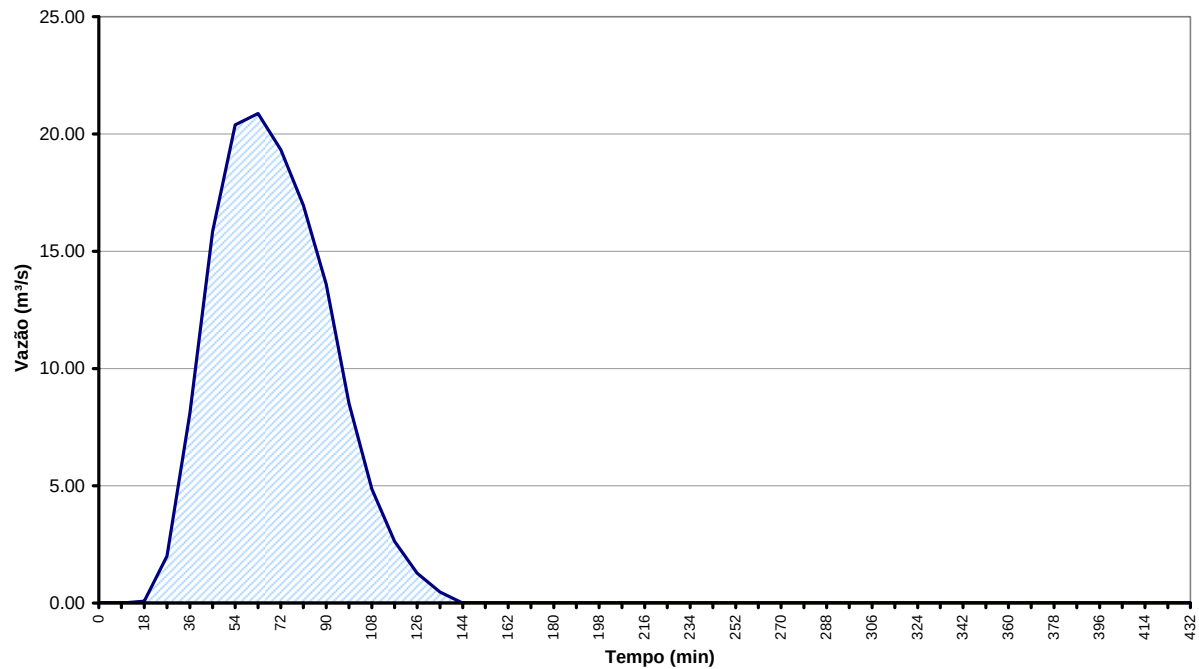
Figura 5.3 - Hidrogramas triangular e curvilíneo



A partir dos dados calculados da chuva efetiva e dos dados das ordenadas do hidrograma curvilíneo para os tempos estabelecidos, foram definidos os elementos necessários para o estabelecimento do

hidrograma definitivo (Figura 5.4). No Quadro 6.1, apresentado no capítulo seguinte, estão listadas as informações que caracterizam e resumem os estudos hidrológicos efetuados.

Figura 5.4 - Hidrograma definitivo



6 SOLUÇÕES PROPOSTAS

6.1 INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS DE MACRODRENAGEM

Nos desenhos DE.1121.00-DRE-10-1-001 a 005 estão indicadas as propostas de construção de diversos canais adicionais aos existentes, definidos em função da interpretação do relevo da cidade, dos processos de expansão urbana e dos problemas detectados nas inspeções de campo. A experiência de técnicos da Geohidro na elaboração de estudos e projetos de drenagem pluvial, quando considerando abordagens em áreas de contribuição com características similares, indica a necessidade da construção de obras de macrodrenagem para atendimento a determinados setores da cidade sob pena da formação de enxurradas e de pontos de alagamentos que venham a afetar as edificações existentes e a prejudicar a fluidez do tráfego.

Os sistemas de macro drenagem estão compostos por canais do tipo “calha”, implantados em consonância com as linhas de talvegue e de fundo de vale, bem como por canais a meia encosta (de desvio), destinados à interceptação das águas provenientes das partes altas do terreno e à condução desse fluxo, de forma ordenada, em direção às áreas baixas. O trecho 9.1 da bacia 9 é um exemplo desses canais de desvio, enquanto todos os trechos das bacias 1, 2, 4, 5 e 8 constituem exemplos dos canais em talvegue ou vale.

Dentre os dispositivos de macrodrenagem identificados quando da inspeção em campo (ver Anexos), todos aqueles que correspondem a córregos naturais (ou seja, sem revestimento) foram tratados como canais propostos, representados na cor azul. Os dispositivos propostos estão predominantemente localizados em áreas de ocupação urbana consolidada ou em intenso processo de consolidação. Cabe ressaltar que em estudos subseqüentes deverão ser detalhadas com maior propriedade as localizações e as dimensões ora estabelecidas.

Observa-se que os trechos 3.9 e 3.11 (bacia 3) foram dimensionados para a metade da vazão estimada, uma vez que no local já existe um canal de ampla seção que possibilita o escoamento parcial das cheias afluentes. O dispositivo aqui proposto é, portanto, complementar ao existente, e deverá ser construído sob uma via marginal enquanto galeria tripla com células de 3,20 m de largura e 2,8 m de altura.

No Quadro 6.1 estão indicadas as vazões afluentes aos canais propostos, bem como as informações preliminares a respeito das dimensões deles como canal com seção retangular. Estes canais foram dimensionados a partir da determinação das vazões afluentes aos trechos considerados utilizando a equação de Manning para regime livre de escoamento, utilizando coeficiente de rugosidade de 0,013 relacionado às estruturas de concreto armado.

Quadro 6.1 – Dimensões dos canais propostos

CANAL	TR	EXTENSÃO (m)	ÁREA (ha)	TC. (min)	C/CN ⁽¹⁾	VAZÃO (l/s)	DECLIV. (m/m)	BASE (m)	ALTURA (m)	VELOC. (m/s)
1	1	560,00	16,95	10,00	0,60	4.237,50	0,0055	1,40	1,10	3,13
	2	230,00	15,92	15,00	0,60	3.349,55	0,0065	1,30	1,00	3,15
	3	80,00	33,60	16,00	0,60	6.846,83	0,0040	1,70	1,45	3,12
2	1	320,00	121,04	40,00	91,00	14.214,54	0,0025	2,40	2,00	3,13
	2	260,00	139,97	41,70	91,00	16.113,15	0,0022	2,60	2,20	3,08
	3	420,00	172,69	43,11	91,00	19.727,80	0,0020	2,80	2,40	3,12
	4	400,00	187,67	45,35	91,00	20.871,03	0,0020	2,90	2,50	3,17

Quadro 6.1 – Dimensões dos canais propostos (continuação)

CANAL	TR	EXTENSÃO (m)	ÁREA (ha)	TC. (min)	C/CN ⁽¹⁾	VAZÃO (l/s)	DECLIV. (m/m)	BASE (m)	ALTURA (m)	VELOC. (m/s)
3	1	440,00	8,29	8,00	0,65	2.401,23	0,0075	1,10	0,90	3,06
	2	240,00	24,72	20,00	0,65	4.849,07	0,0050	1,50	1,20	3,12
	3	270,00	56,85	21,00	0,65	10.852,14	0,0030	2,20	1,80	3,15
	4	470,00	59,00	30,00	0,65	9.321,17	0,0030	2,00	1,70	3,02
	5	290,00	62,08	31,60	0,65	9.575,85	0,0029	2,00	1,75	3,00
	6	880,00	133,63	32,00	91,00	16.635,76	0,0023	2,50	2,30	3,14
	7	120,00	6589,41	301,00	75,00	142.744,32	0,0010	14,00	2,90	3,79
	8	340,00	6611,95	302,50	75,00	142.744,32	0,0010	14,00	2,90	3,79
	9	170,00	6772,99	305,00	75,00	48.897,78	0,0015	3,20	2,80	2,92
	10	490,00	16,42	15,00	0,65	3.742,64	0,0060	1,30	1,10	3,13
	11	130,00	6804,87	305,74	75,00	48.897,78	0,0015	3,20	2,80	2,92
	12	390,00	7,29	8,00	0,65	2.111,58	0,0090	1,00	0,80	3,17
	13	70,00	0,72	5,00	0,65	215,06	0,0429	0,60	0,30	3,06
	14	230,00	3,92	7,00	0,65	1.166,59	0,0120	0,90	0,60	3,06
	15	640,00	25,82	10,48	0,65	6.874,00	0,0042	1,70	1,40	3,18
	16	140,00	6,58	10,00	0,65	1.782,08	0,0100	1,00	0,70	3,17
	17	810,00	90,20	14,73	0,65	20.741,54	0,0010	3,20	2,85	2,43
4	1	470,00	283,19	80,00	91,00	24.900,11	0,0018	3,00	2,80	3,16
	2	530,00	313,96	82,79	91,00	27.335,89	0,0017	3,20	2,90	3,18
	3	500,00	334,48	85,41	91,00	28.328,06	0,0017	3,30	2,90	3,21
5	1	150,00	3,65	5,00	0,70	1.174,10	0,0130	0,90	0,60	3,15
	2	220,00	12,55	6,16	0,70	4.078,95	0,0060	1,40	1,10	3,21
6	1	280,00	5,19	10,00	0,70	1.513,75	0,0100	1,00	0,70	3,05
	2	160,00	4,16	20,00	0,70	878,80	0,0160	0,80	0,50	3,17
	3	600,00	32,74	21,00	0,70	6.730,51	0,0040	2,00	1,30	3,14
	4	150,00	34,63	21,80	0,70	6.970,43	0,0040	2,00	1,30	3,16
7	1	420,00	9,29	10,00	0,70	2.709,58	0,0075	1,20	0,90	3,16
8	1	400,00	23,32	15,00	0,70	5.724,25	0,0045	1,60	1,30	3,12
	2	190,00	29,91	16,01	0,70	7.107,65	0,0040	1,80	1,40	3,16
	3	190,00	147,22	25,00	92,00	21.630,21	0,0021	2,80	2,60	3,24
	4	140,00	179,68	26,00	92,00	25.866,03	0,0018	2,40	2,20	2,70
	5	190,00	13,26	15,00	0,70	3.254,87	0,0068	1,30	1,00	3,19
	6	50,00	218,77	26,31	92,00	31.337,78	0,0018	2,60	2,35	2,83
	7	770,00	44,42	20,00	0,70	9.383,67	0,0035	2,00	1,70	3,21
	8	540,00	283,00	29,49	92,00	38.800,50	0,0018	2,90	2,60	3,00
	9	450,00	14,57	20,00	0,70	3.077,90	0,0076	1,30	0,90	3,28
	10	230,00	306,99	30,77	92,00	41.507,54	0,0013	5,00	2,80	3,24
	11	330,00	26,16	25,00	0,70	4.861,74	0,0053	1,40	1,20	3,17
	12	360,00	343,07	32,62	92,00	46.556,09	0,0012	5,50	2,85	3,24
	13	390,00	40,04	40,00	0,65	5.491,45	0,0048	1,50	1,30	3,16
	14	830,00	41,82	20,00	0,60	7.572,37	0,0040	1,80	1,50	3,20
	15	410,00	69,70	25,00	0,60	11.102,99	0,0030	2,20	1,80	3,17

Quadro 6.1 – Dimensões dos canais propostos (continuação)

CANAL	TR	EXTENSÃO (m)	ÁREA (ha)	TC. (min)	C/CN ⁽¹⁾	VAZÃO (l/s)	DECLIV. (m/m)	BASE (m)	ALTURA (m)	VELOC. (m/s)
8	16	50,00	112,87	40,26	89,00	11.823,58	0,0025	2,30	1,90	3,00
	17	300,00	16,18	12,00	0,70	4.396,64	0,0055	1,40	1,20	3,16
	18	410,00	36,97	14,17	0,70	9.327,51	0,0035	2,00	1,65	3,21
	19	460,00	50,96	16,55	0,70	11.907,44	0,0030	2,20	1,85	3,21
	20	40,00	166,31	40,49	89,00	17.381,02	0,0022	2,70	2,25	3,14
9	1	240,00	21,78	15,00	0,70	5.346,23	0,0015	2,00	1,50	2,04
	2	310,00	32,63	17,53	0,70	7.400,86	0,0040	2,00	1,50	3,21
	3	250,00	45,26	18,83	0,70	9.881,72	0,0035	2,20	1,60	3,28
10	1	450,00	18,07	10,00	0,70	5.270,41	0,0045	1,60	1,20	3,07

Nota: De acordo com a metodologia do PEMAPES apresentada no relatório "Metodologia para elaboração dos estudos hidráulicos e hidrológicos para áreas críticas quanto ao risco de enchentes", define-se a utilização do método racional para o cálculo das vazões para áreas de contribuição menores que 100 ha. Para áreas maiores utiliza-se o método do hidrograma unitário. 1) Os índices C e CN correspondem respectivamente aos coeficientes dos métodos racional e do hidrograma unitário.

Considerando-se a magnitude das vazões envolvidas, as declividades máximas fixadas foram aquelas que resultaram em velocidades máximas de escoamento em torno de 3.0 m/s. Em alguns casos, todavia, considerando-se as vazões envolvidas tratando-se de bacias de drenagem de maiores portes, flexibilizou-se para um pouco mais este limite de modo a se tentar reduzir as dimensões dos canais e em consequência os custos das obras.

Mesmo assim, é importante atentar que a topografia da cidade poderá condicionar em determinados trechos uma maior declividade longitudinal que, por sua vez, deverá implicar em velocidades de fluxos bem maiores a este limite, impondo a utilização intensa de canais com o fundo em degraus. Estes dispositivos deverão ser concebidos com objetivo de dissipar gradativamente a energia potencial do fluxo em razão dos desníveis topográficos existentes, permitindo ao fluxo escoar com velocidade máxima no limite fixado.

Também por conta do porte das vazões afluentes, alguns canais foram concebidos enquanto galerias com duas ou três câmaras retangulares, fixando-se 3,50 m como a largura máxima para cada câmara. Em alguns casos foram projetados canais abertos com largura superior a 5,00 m. A seguir estão ilustradas as informações pertinentes a estas condições:

- Galeria dupla: trechos 8.4, 8.6 e 8.8 (bacia 8).
- Galeria tripla: trechos 3.9 e 3.11 (bacia 3).
- Canal aberto: 3.7 e 3.8 (bacia 3) e 8.10 e 8.12 (bacia 8).

Com relação às questões convencionais de execuções de obras de macrodrenagem pluvial, as informações apresentadas nos desenhos anexos e no Quadro 6.1 são suficientes para caracterizar a proposta deste estudo integrante do PEMAPES, enquanto elemento para subsidiar ações do plano. É preciso enfatizar, no entanto, que a questão da pavimentação das vias urbanas e da execução de redes de microdrenagem é de fundamental importância para o sucesso da proposta da intervenção, pois é imprescindível a ordenação do fluxo desde as partes altas das bacias de drenagem até os talvegues

onde são propostos estes canais, ainda mais considerando-se as características morfológicas do terreno em que se situa a cidade de Alagoinhas.

Por fim, cabe destacar que os trechos 2.1 a 2.4 (bacia 2), 3.6, 3.9 a 3.11 e 3.15 a 3.17 (bacia 3), 6.3 e 6.4 (bacia 6) e 8.2 a 8.4, 8.6, 8.8, 8.10, 8.12, 8.13, 8.16 e 8.20 (bacia 8) deverão ser construídos num horizonte de projeto imediato, dado que estes dispositivos compõem uma parte fundamental das soluções previstas para as áreas críticas identificadas em inspeções de campo (seja porque desviam o fluxo das águas a montante das áreas críticas, porque ordenam o fluxo nesses locais ou porque viabilizam o escoamento das águas pluviais a jusante das áreas críticas até o lançamento em corpo receptor seguro).

Os demais trechos ou dispositivos, ainda que não sejam prioritários, não deixam de ser importantes dentro do contexto do macro sistema de drenagem pluvial da cidade. Podem ser construídos numa segunda etapa de intervenção, porém devem ser sempre considerados no âmbito do planejamento da ocupação do solo e da gestão dos recursos hídricos. Deve-se levar em conta que na medida em que as cidades se desenvolvem, maior é o grau de impermeabilização do terreno e maiores são as possibilidades de ocorrência de alagamentos, enxurradas, erosões e inundações. Neste sentido, uma postura pró-ativa por parte do Poder Público é fundamental.

A programação de execução destes canais de segunda etapa deverá estar relacionada à magnitude dos recursos financeiros disponíveis e a quesitos sócio-econômicos, urbanísticos e técnicos. De modo geral, por conta das vazões envolvidas, deverão ser priorizadas as linhas principais de cada bacia, ficando os ramais secundários em função da disponibilidade financeira. Dentro desta concepção, imagina-se que para a construção das linhas principais serão necessários aproximadamente 40% dos recursos requeridos para a segunda etapa.

6.2 PREVISÃO DE INVESTIMENTOS

No Anexo 8.1 está apresentada planilha contendo os quantitativos e o resumo do orçamento da versão preliminar das obras. Os custos unitários foram obtidos nas planilhas de preços da Embasa ano base 2007/Ago, com índice de reajuste de 20%.

O valor total das obras de macrodrenagem foi calculado em R\$ 140.534.600,00, conforme calculado nas planilhas resumo de quantitativos e orçamentos apresentados anexos a este documento.

Estes custos não contemplam obras de microdrenagem. Experiências anteriores dos técnicos da Geohidro mostram que os custos referentes à implantação de redes de microdrenagem chegam a 90% dos custos relativos à construção de canais de macrodrenagem, o que corresponde, para o caso de Alagoinhas, ao valor de R\$ 126.481.100,00.

No entanto, para a solução dos problemas nas bacias de contribuição onde foram identificadas áreas críticas (ou seja, para a primeira etapa das obras) o custo do sistema de macrodrenagem é estimado em R\$ 56.854.100,00, enquanto os custos referentes ao sistema de microdrenagem são de R\$ 51.168.700,00.

Para a segunda etapa das obras o custo estimado para os canais de macrodrenagem é, portanto, de R\$ 83.680.500,00, sendo que as linhas principais representam 40% desse valor (R\$ 33.472.200,00). Os custos referentes ao sistema de microdrenagem na segunda etapa estão na ordem de R\$ 75.312.400,00.

Cabe destacar que nas vias não pavimentadas os investimentos em microdrenagem só deverão ser efetuados em concomitância com as obras de pavimentação das mesmas.

7 AÇÕES PROPOSITIVAS

O PEMAPES é um plano que se desenvolve num nível macro, englobando todo o Estado da Bahia, a partir das Regiões de Desenvolvimento Sustentável. Por conta disto, diversos outros estudos devem ser desenvolvidos entre as propostas deste plano e suas respectivas implementações. Neste item destaca-se um conjunto de estudos e outras ações que são propostas para etapas subseqüentes deste plano.

Basicamente podem ser destacados dois grupos de ações que devem passar por caminhos diferentes ao longo do tempo. Um primeiro tipo de ação diz respeito ao enfrentamento das áreas críticas, onde serão identificadas situações que requerem mais rápida tramitação e intervenção. Na maioria dos casos corresponde a soluções estruturais relativas à melhoria da infra-estrutura urbana.

O segundo conjunto de ações demanda aprofundamentos que passam, inclusive, por etapas de planejamento em escala mais detalhada, seja no nível de uma RDS ou mesmo dentro de uma própria localidade. A maioria das ações classificadas como de natureza não estrutural e algumas dentre as estruturais estão neste grupo. Estas últimas, apontadas neste PEMAPES com caráter preventivo, geralmente requerem maiores aprofundamentos, pois os estudos presentemente realizados levantaram dados específicos apenas nas áreas consideradas críticas.

As inspeções de campo efetuadas e a interpretação dos resultados dos estudos indicam diversas ações a serem propostas para o planejamento da questão da drenagem pluvial de Alagoinhas.

7.1 CRIAÇÃO DE BACIAS DE AMORTECIMENTOS DE ENCHENTES

Conforme pode ser observado nos desenhos DE.1121.00-DRE-10-1-001 a 005 são indicados os locais para a construção de três reservatórios de águas pluviais, cabendo a estudos complementares, principalmente estudos técnico-econômicos e de impactos ambientais, a consolidação do volume de reservação e do contorno do espelho d'água, dentre outros aspectos. Recomenda-se que a implantação de tais lagoas na área urbana esteja atrelada a programas de urbanização da cidade, uma vez que envolve ações múltiplas, relacionadas inclusive com a questão do lazer da população e do embelezamento da cidade.

Para todos os casos torna-se imprescindível a definição dos lotes e edificações que deverão ser desapropriados para a instalação dessas lagoas e a proteção de seu contorno ante novas pressões por expansão urbana.

7.2 MELHORIA E AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE MACRO E MICRO DRENAGEM EXISTENTE

É importante que a Prefeitura de Alagoinhas proceda à elaboração de um cadastro dos dispositivos de macrodrenagem já implantados, de modo a subsidiar informações para um estudo aprofundado acerca de suas capacidades hidráulicas e, posteriormente, a execução de obras para sua adaptação às condições desejadas. De fato, conforme dito anteriormente, o cadastro dos canais existentes de que se dispõe é insuficiente para a realização de verificações hidráulicas e, portanto, não foi possível afirmar se os canais existentes têm capacidade para veicular as cheias afluentes. A carência de dados cadastrais foi parcialmente suprida pelas informações obtidas no levantamento em campo acerca das áreas críticas, algumas delas ilustradas no relatório fotográfico apresentado como anexo.

O mesmo pode ser dito quanto ao sistema de micro drenagem, uma vez que não foi possível obter dados completos acerca da capacidade e cobertura da rede implantada e seu estado de conservação. Cabe destacar que o sucesso da intervenção proposta no âmbito da macrodrenagem para Alagoinhas está intimamente relacionada à recuperação e ampliação do sistema de micro drenagem existente, uma vez que as águas pluviais atingem as vias públicas de forma difusa e com grande velocidade nos períodos de chuvas intensas. A Prefeitura Municipal, por meio do Plano de Saneamento, deverá estabelecer linhas de ação para a ampliação gradual da cobertura do sistema de captação e coleta das águas pluviais.

Além do cadastro dos dispositivos existentes na cidade, também recomenda-se a sistematização de rotinas de manutenção e limpeza visto que a obstrução dos cursos d'água e dos coletores de águas pluviais por resíduos sólidos e matéria orgânica, pelo acúmulo de sedimentos (assoreamento) ou simplesmente por estruturas mal conservadas pode ser a causa para a ocorrência de inundações facilmente evitáveis.

7.3 ADOÇÃO DE ESTRATÉGIAS PARA A INFILTRAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE ÁGUAS DE CHUVA

A recomendação de reutilizar as águas de chuva é uma diretriz da corrente contemporânea de planejamento e gestão dos recursos hídricos, que praticamente se converte em premissa diante de um cenário iminente de escassez de água potável. Além da redução do consumo de água potável, tão oneroso à população e ao Estado, o reuso das águas de chuva atrela-se também à expectativa da redução do fluxo de águas pluviais que escoam em direção aos sistemas de micro e de macrodrenagem existentes e propostos, dado que sua retenção em reservatórios artificiais para o uso posterior representa, de certa forma, o amortecimento das enchentes.

A corrente contemporânea do planejamento e gestão dos recursos hídricos também preconiza a adoção de incentivos para a infiltração de águas pluviais. Em comparação com as diretrizes de canalização e de amortecimento, esta é a alternativa que melhor se apresenta, pois possibilita a recarga de aquíferos, a reaproximação às condições naturais de escoamento e uma notável diminuição dos custos com obras de infra-estrutura. Estratégias como o fomento à substituição de revestimentos por pavimentos porosos (em áreas de estacionamento, quintais etc.) e à criação de elementos que facilitem a percolação e infiltração como valas e trincheiras deverão propiciar, num horizonte de médio prazo, a redução das vazões afluentes aos canais de macro drenagem.

Nesse sentido, é importante a promulgação de leis que condicionem a liberação de alvarás de construção e de licenças ambientais à proposição de mecanismos de reservação e reuso das águas de chuva para os novos empreendimentos de caráter pluridomiciliar, comercial, industrial e público que venham a se instalar em Itapetinga. De forma análoga, é interessante a criação de incentivos para a instalação gradual de mecanismos similares nos empreendimentos já implantados e inclusive nas edificações uniresidenciais.

7.4 DESOCUPAÇÃO DAS ÁREAS MARGINAIS AOS CURSOS D'ÁGUA E CANAIS DE DRENAGEM

Frequentemente se observa nas cidades brasileiras a tendência à ocupação das áreas marginais e de áreas não edificáveis, por conta de aspectos como a carência de espaço para a expansão urbana, o alto custo dos terrenos urbanos e a permissividade do Poder Público, entre outros. Por vezes, observa-se a construção de edificações sobre a estrutura de canais de drenagem ao longo de extensos trechos, o que

dificulta a realização periódica de serviços de manutenção e limpeza e, conseqüentemente, gera elementos agravantes para a ocorrência de inundações.

Em alguns canais da cidade já se verifica a tendência de adensamento da ocupação urbana no entorno imediato dos mesmos. É imprescindível que a Prefeitura assegure, onde ainda for possível, a proteção das áreas marginais aos cursos d'água, de forma a coibir em médio prazo a exposição ao risco de inundações e a ocorrência de tragédias que podem ser evitadas por um planejamento urbano eficaz.

8 ANEXOS

8.1 PLANILHA RESUMO DOS QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO DAS OBRAS

ALAGOINHAS
SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL (1ª ETAPA DAS OBRAS)
PLANILHA DE QUANTIDADES E ORÇAMENTOS

Grupo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço	Total
1 CANTEIRO DE OBRAS						
1.1	010101	MOBILIZACAO E INSTALACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB	1,00	1.108.909,56	1.108.909,56
1.2	010104	DESMOBILIZACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB	1,00	277.227,39	277.227,39
1.3	030110	PLACA DE IDENTIFICACAO DA OBRA PADRAO EMBASA, INCL. FORNEC., TRANSP. E INST. (DP0301-04)	M2	25,00	101,06	2.526,42
1.4	020301	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO, INCL. RASPAGEM, JUNTAMENTO E QUEIMA DO MATERIAL.	M2	11.846,50	1,68	19.958,98
SUB TOTAL ÍTEM 1						1.408.622,36
2 CANAIS RETANGULARES EM CONCRETO ARMADO						
2.1 ESCAVAÇÕES DE VALAS P/ CANAIS DE MACRODRENAGEM PLUVIAL						
2.1.1	050201	ESCAV. MANUAL DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA C/ PROFUND. ATE 1,50m	M3	8.840,31	20,33	179.695,21
2.1.2	050237	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00m	M3	47.737,67	4,76	227.135,85
2.1.3	050240	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	43.857,66	5,16	226.463,41
2.1.4	050243	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00m	M3	8.590,98	4,90	42.082,05
2.1.5	050246	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00m	M3	-	7,92	-
2.1.6	050249	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00m	M3	19.890,70	6,54	130.013,56
2.1.7	050252	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	18.274,03	7,64	139.686,65
2.1.8	050255	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00m	M3	3.579,58	7,82	27.976,53
2.1.9	050258	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00m	M3	-	10,56	-
2.1.10	050261	ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMATICO	M3	7.956,28	74,07	589.312,05
2.1.11	050264	ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMATICO	M3	7.309,61	79,75	582.920,99
2.1.12	050267	ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMATICO	M3	1.431,83	85,39	122.270,28
2.1.13	050270	ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMATICO	M3	-	92,51	-
2.1.14	050273	ESCAV. DE VALA - ESGOTO - EM ROCHA SA, EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00 m, C/ USO DE EXPLOSIVO, INCL. PROTECAO	M3	3.978,14	112,94	449.307,02
2.1.15	050276	ESCAV. DE VALA - ESGOTO - EM ROCHA SA, EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00 m, C/ USO DE EXPLOSIVO, INCL. PROTECAO	M3	3.654,81	122,85	448.992,82
2.1.16	050279	ESCAV. DE VALA - ESGOTO - EM ROCHA SA, EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00 m, C/ USO DE EXPLOSIVO, INCL. PROTECAO	M3	715,92	133,13	95.310,05
2.1.17	050282	ESCAV. DE VALA - ESGOTO - EM ROCHA SA, EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00 m, C/ USO DE EXPLOSIVO, INCL. PROTECAO	M3	-	142,46	-
2.2 ATERROS DE VALAS / POÇOS						
2.2.1	050401	EXEC. DE ATERRO EM VALAS/POÇOS/CAVAS DE FUNDACAO C/ SOLO PROVENIENTE DAS ESCAVACOES, INCL. LANCAM., ESPALHAM., COMPACT. C/ PLACA VIBRAT., SOQUETE PNEUMATICO OU SOQUETE MANUAL	M3	24.905,05	7,94	197.756,07
2.2.2	050407	EXEC. DE ATERRO EM VALAS/POÇOS/CAVAS DE FUNDACAO, C/ FORNEC. DE SOLO, INCL. LANCAM., ESPALHAM., COMPACT. C/ PLACA VIBRATORIA, SOQUETE PNEUMATICO OU SOQUETE MANUAL	M3	34.825,95	27,49	957.267,91
2.3 CARGA / DESCARGA / ESPALHAMENTO DE MATERIAIS/MOMENTO DE TRANSPORTE						
2.3.1	060101	CARGA E DESCARGA DE ROCHA	M3	25.046,58	2,37	59.390,45
2.3.2	060104	CARGA E DESCARGA DE SOLO	M3	150.912,45	2,07	313.113,15
2.3.3	060107	CARGA E DESCARGA DE ENTULHO	M3	129,61	2,20	285,08
2.3.4	060122	ESPALHAMENTO MECANICO DE ROCHA EM BOTA-FORA	M3	25.046,58	1,75	43.761,38
2.3.5	060125	ESPALHAMENTO MECANICO DE SOLO EM BOTA-FORA	M3	150.912,45	1,23	185.984,49
2.3.6	060128	ESPALHAMENTO MANUAL DE ENTULHO EM BOTA-FORA	M3	129,61	9,53	1.235,36
2.3.7	060201	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ROCHA, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	250.465,79	0,84	210.992,40
2.3.8	060204	MOMENTO DE TRANSPORTE DE SOLO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	1.509.124,50	0,62	941.693,71
2.3.9	060207	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ENTULHO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	1.296,07	0,62	808,75

Grupo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço	Total
2.4		ESCORAMENTO CONTINUO				
2.4.1	070201	ESCORAMENTO CONTINUO EM MADEIRA (TIPO CANCOEIRA), EXECUTADO NAS PROFUND.ATE 3,00 m, EM SOLO S/ PRESENÇA DE AGUA	M2	5.630,00	32,37	182.243,12
	070225	ESCORAMENTO CONTINUO C/ ESTACAS METALICAS, EXECUTADO NAS PROFUND. ACIMA DE 3,00 m	M2	63.489,00	71,79	4.557.951,90
2.5		DEMOLIÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS				
2.5.1	140104	LEVANTAMENTO DE PARALELEPIPEDO OU PEDRA IRREGULAR	M2	3.703,05	4,87	18.023,49
2.5.2	140125	DEMOLIÇÃO DE ASFALTO	M3	129,61	124,05	16.077,87
2.5.3	140201	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIM. C/ PARALELO OU PEDRA C/ APROVEITAMENTO DE 100% DO MATERIAL LEVANTADO	M2	3.703,05	20,86	77.235,26
2.5.4	140228	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIM.C/CONCRETO ASFALTICO USINADO A FRIO,EM TRINCHEIRA,INCLUSIVE IMPRIMAÇÃO	M3	129,61	508,79	65.943,14
2.6		CONCRETO CONVENCIONAL				
2.6.1	090101	CONCRETO C/ CONSUMO MIN. DE CIMENTO DE 150Kg/m3, INCL. FORNEC. DE MAT., PRODUCAO, LANC., ADENS. E CURA	M3	1.851,53	290,04	537.007,46
2.6.2	090126	CONCRETO FCK=30MPa, INCL. FORNEC. DOS MAT., PRODUCAO, LANC.,ADENS. E CURA	M3	33.380,18	496,03	16.557.675,13
2.7		FORMA P/ EDIFICAÇÕES				
2.7.1	090907	FORMA PLANA EM COMP. RESINADO P/ ESTRUTURA (3 X)	M2	134.434,00	48,61	6.534.782,98
2.8		ARMADURA P/ CONCRETO				
2.8.1	090601	ACO CA-50, INCL. FORNEC., CORTE, DOBR. E COLOCACAO NAS PECAS	KG	3.338.017,50	6,21	20.725.082,52
SUB TOTAL ÍTEM 2						55.445.478,06
TOTAL						56.854.100,42

ALAGOINHAS
SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL (2ª ETAPA DAS OBRAS)
PLANILHA DE QUANTIDADES E ORÇAMENTOS

Grupo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço	Total
1 CANTEIRO DE OBRAS						
1.1	010101	MOBILIZACAO E INSTALACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB	1,00	1.632.101,69	1.632.101,69
1.2	010104	DESMOBILIZACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB	1,00	408.025,42	408.025,42
1.3	030110	PLACA DE IDENTIFICACAO DA OBRA PADRAO EMBASA, INCL. FORNEC., TRANSP. E INST. (DP0301-04)	M2	49,00	101,06	4.951,78
1.4	020301	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO, INCL. RASPAGEM, JUNTAMENTO E QUEIMA DO MATERIAL.	M2	17.977,00	1,68	30.287,65
SUB TOTAL ÍTEM 1						2.075.366,55
2 CANAIS RETANGULARES EM CONCRETO ARMADO						
2.1 ESCAVAÇÕES DE VALAS P/ CANAIS DE MACRODRENAGEM PLUVIAL						
2.1.1	050201	ESCAV. MANUAL DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA C/ PROFUND. ATE 1,50m	M3	14.421,72	20,33	293.147,31
2.1.2	050237	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00m	M3	77.877,26	4,76	370.540,00
2.1.3	050240	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	57.501,00	5,16	296.912,16
2.1.4	050243	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00m	M3	8.795,22	4,90	43.082,50
2.1.5	050246	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00m	M3	-	7,92	-
2.1.6	050249	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00m	M3	32.448,86	6,54	212.098,73
2.1.7	050252	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	23.958,75	7,64	183.140,69
2.1.8	050255	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00m	M3	3.664,68	7,82	28.641,64
2.1.9	050258	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00m	M3	-	10,56	-
2.1.10	050261	ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMATICO	M3	12.979,54	74,07	961.379,24
2.1.11	050264	ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMATICO	M3	9.583,50	79,75	764.257,36
2.1.12	050267	ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMATICO	M3	1.465,87	85,39	125.177,10
2.1.13	050270	ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMATICO	M3	-	92,51	-
2.1.14	050273	ESCAV. DE VALA - ESGOTO - EM ROCHA SA, EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00 m, C/ USO DE EXPLOSIVO, INCL. PROTECAO	M3	6.489,77	112,94	732.980,83
2.1.15	050276	ESCAV. DE VALA - ESGOTO - EM ROCHA SA, EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00 m, C/ USO DE EXPLOSIVO, INCL. PROTECAO	M3	4.791,75	122,85	588.666,52
2.1.16	050279	ESCAV. DE VALA - ESGOTO - EM ROCHA SA, EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00 m, C/ USO DE EXPLOSIVO, INCL. PROTECAO	M3	732,94	133,13	97.575,93
2.1.17	050282	ESCAV. DE VALA - ESGOTO - EM ROCHA SA, EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00 m, C/ USO DE EXPLOSIVO, INCL. PROTECAO	M3	-	142,46	-
2.2 ATERROS DE VALAS / POÇOS						
2.2.1	050401	EXEC. DE ATERRO EM VALAS/POÇOS/CAVAS DE FUNDACAO C/ SOLO PROVENIENTE DAS ESCAVACOES, INCL. LANCAM., ESPALHAM., COMPACT. C/ PLACA VIBRAT., SOQUETE PNEUMATICO OU SOQUETE MANUAL	M3	43.223,80	7,94	343.214,25
2.2.2	050407	EXEC. DE ATERRO EM VALAS/POÇOS/CAVAS DE FUNDACAO, C/ FORNEC. DE SOLO, INCL. LANCAM., ESPALHAM., COMPACT. C/ PLACA VIBRATORIA, SOQUETE PNEUMATICO OU SOQUETE MANUAL	M3	48.804,71	27,49	1.341.504,77
2.3 CARGA / DESCARGA / ESPALHAMENTO DE MATERIAIS/MOMENTO DE TRANSPORTE						
2.3.1	060101	CARGA E DESCARGA DE ROCHA	M3	36.043,37	2,37	85.466,04
2.3.2	060104	CARGA E DESCARGA DE SOLO	M3	211.487,06	2,07	438.793,34
2.3.3	060107	CARGA E DESCARGA DE ENTULHO	M3	205,52	2,20	452,05
2.3.4	060122	ESPALHAMENTO MECANICO DE ROCHA EM BOTA-FORA	M3	36.043,37	1,75	62.974,98
2.3.5	060125	ESPALHAMENTO MECANICO DE SOLO EM BOTA-FORA	M3	211.487,06	1,23	260.636,63
2.3.6	060128	ESPALHAMENTO MANUAL DE ENTULHO EM BOTA-FORA	M3	205,52	9,53	1.958,90
2.3.7	060201	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ROCHA, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	360.433,70	0,84	303.629,38
2.3.8	060204	MOMENTO DE TRANSPORTE DE SOLO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	2.114.870,55	0,62	1.319.679,25
2.3.9	060207	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ENTULHO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	2.055,17	0,62	1.282,42

Grupo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço	Total
2.4	ESCORAMENTO CONTINUO					
2.4.1	070201	ESCORAMENTO CONTINUO EM MADEIRA (TIPO CANCOEIRA), EXECUTADO NAS PROFUND.ATE 3,00 m, EM SOLO S/ PRESENÇA DE AGUA	M2	19.453,00	32,37	629.693,66
	070225	ESCORAMENTO CONTINUO C/ ESTACAS METALICAS, EXECUTADO NAS PROFUND. ACIMA DE 3,00 m	M2	97.436,00	71,79	6.995.047,98
2.5	DEMOLIÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS					
2.5.1	140104	LEVANTAMENTO DE PARALELEPIPEDO OU PEDRA IRREGULAR	M2	5.871,90	4,87	28.579,71
2.5.2	140125	DEMOLIÇÃO DE ASFALTO	M3	205,52	124,05	25.494,57
2.5.3	140201	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIM. C/ PARALELO OU PEDRA C/ APROVEITAMENTO DE 100% DO MATERIAL LEVANTADO	M2	5.871,90	20,86	122.471,40
2.5.4	140228	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIM.C/CONCRETO ASFALTICO USINADO A FRIO,EM TRINCHEIRA,INCLUSIVE IMPRIMAÇÃO	M3	205,52	508,79	104.565,56
2.6	CONCRETO CONVENCIONAL					
2.6.1	090101	CONCRETO C/ CONSUMO MIN. DE CIMENTO DE 150Kg/m3, INCL. FORNEC. DE MAT., PRODUCAO, LANC., ADENS. E CURA	M3	2.935,95	290,04	851.528,90
2.6.2	090126	CONCRETO FCK=30MPa, INCL. FORNEC. DOS MAT., PRODUCAO, LANC.,ADENS. E CURA	M3	48.668,70	496,03	24.141.291,15
2.7	FORMA P/ EDIFICAÇÕES					
2.7.1	090907	FORMA PLANA EM COMP. RESINADO P/ ESTRUTURA (3 X)	M2	198.146,00	48,61	9.631.797,81
2.8	ARMADURA P/ CONCRETO					
2.8.1	090601	ACO CA-50, INCL. FORNEC., CORTE, DOBR. E COLOCACAO NAS PECAS	KG	4.866.870,00	6,21	30.217.421,67
SUB TOTAL ÍTEM 2						81.605.084,46
TOTAL						83.680.451,00

ALAGOINHAS
SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL (ETAPA ÚNICA DE OBRAS)
PLANILHA DE QUANTIDADES E ORÇAMENTOS

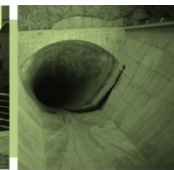
Grupo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço	Total
1 CANTEIRO DE OBRAS						
1.1	010101	MOBILIZACAO E INSTALACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB	1,00	2.741.011,25	2.741.011,25
1.2	010104	DESMOBILIZACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB	1,00	685.252,81	685.252,81
1.3	030110	PLACA DE IDENTIFICACAO DA OBRA PADRAO EMBASA, INCL. FORNEC., TRANSP. E INST. (DP0301-04)	M2	74,00	101,06	7.478,20
1.4	020301	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO, INCL. RASPAGEM, JUNTAMENTO E QUEIMA DO MATERIAL.	M2	29.823,50	1,68	50.246,64
SUB TOTAL ÍTEM 1						3.483.988,90
2 CANAIS RETANGULARES EM CONCRETO ARMADO						
2.1 ESCAVAÇÕES DE VALAS P/ CANAIS DE MACRODRENAGEM PLUVIAL						
2.1.1	050201	ESCAV. MANUAL DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA C/ PROFUND. ATE 1,50m	M3	23.262,03	20,33	472.842,52
2.1.2	050237	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00m	M3	125.614,94	4,76	597.675,85
2.1.3	050240	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	101.358,66	5,16	523.375,57
2.1.4	050243	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00m	M3	17.386,20	4,90	85.164,56
2.1.5	050246	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00m	M3	-	7,92	-
2.1.6	050249	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00m	M3	52.339,56	6,54	342.112,29
2.1.7	050252	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	42.232,78	7,64	322.827,33
2.1.8	050255	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00m	M3	7.244,25	7,82	56.618,16
2.1.9	050258	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00m	M3	-	10,56	-
2.1.10	050261	ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMATICO	M3	20.935,82	74,07	1.550.691,29
2.1.11	050264	ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMATICO	M3	16.893,11	79,75	1.347.178,35
2.1.12	050267	ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMATICO	M3	2.897,70	85,39	247.447,38
2.1.13	050270	ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMATICO	M3	-	92,51	-
2.1.14	050273	ESCAV. DE VALA - ESGOTO - EM ROCHA SA, EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00 m, C/ USO DE EXPLOSIVO, INCL. PROTECAO	M3	10.467,91	112,94	1.182.287,85
2.1.15	050276	ESCAV. DE VALA - ESGOTO - EM ROCHA SA, EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00 m, C/ USO DE EXPLOSIVO, INCL. PROTECAO	M3	8.446,56	122,85	1.037.659,33
2.1.16	050279	ESCAV. DE VALA - ESGOTO - EM ROCHA SA, EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00 m, C/ USO DE EXPLOSIVO, INCL. PROTECAO	M3	1.448,85	133,13	192.885,98
2.1.17	050282	ESCAV. DE VALA - ESGOTO - EM ROCHA SA, EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00 m, C/ USO DE EXPLOSIVO, INCL. PROTECAO	M3	-	142,46	-
2.2 ATERROS DE VALAS / POÇOS						
2.2.1	050401	EXEC. DE ATERRO EM VALAS/POÇOS/CAVAS DE FUNDACAO C/ SOLO PROVENIENTE DAS ESCAVACOES, INCL. LANCAM., ESPALHAM., COMPACT. C/ PLACA VIBRAT., SOQUETE PNEUMATICO OU SOQUETE MANUAL	M3	68.128,85	7,94	540.970,32
2.2.2	050407	EXEC. DE ATERRO EM VALAS/POÇOS/CAVAS DE FUNDACAO, C/ FORNEC. DE SOLO, INCL. LANCAM., ESPALHAM., COMPACT. C/ PLACA VIBRATORIA, SOQUETE PNEUMATICO OU SOQUETE MANUAL	M3	83.630,65	27,49	2.298.772,68
2.3 CARGA / DESCARGA / ESPALHAMENTO DE MATERIAIS/MOMENTO DE TRANSPORTE						
2.3.1	060101	CARGA E DESCARGA DE ROCHA	M3	61.089,95	2,37	144.856,49
2.3.2	060104	CARGA E DESCARGA DE SOLO	M3	362.399,51	2,07	751.906,50
2.3.3	060107	CARGA E DESCARGA DE ENTULHO	M3	335,12	2,20	737,14
2.3.4	060122	ESPALHAMENTO MECANICO DE ROCHA EM BOTA-FORA	M3	61.089,95	1,75	106.736,36
2.3.5	060125	ESPALHAMENTO MECANICO DE SOLO EM BOTA-FORA	M3	362.399,51	1,23	446.621,13
2.3.6	060128	ESPALHAMENTO MANUAL DE ENTULHO EM BOTA-FORA	M3	335,12	9,53	3.194,26
2.3.7	060201	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ROCHA, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	610.899,49	0,84	514.621,77
2.3.8	060204	MOMENTO DE TRANSPORTE DE SOLO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	3.623.995,05	0,62	2.261.372,96
2.3.9	060207	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ENTULHO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	3.351,23	0,62	2.091,17

[illegible]

8.2 ÁGUAS PLUVIAIS - INFORMAÇÕES GERAIS DA SEDE MUNICIPAL DE ALAGOINHAS



ÁGUAS PLUVIAIS



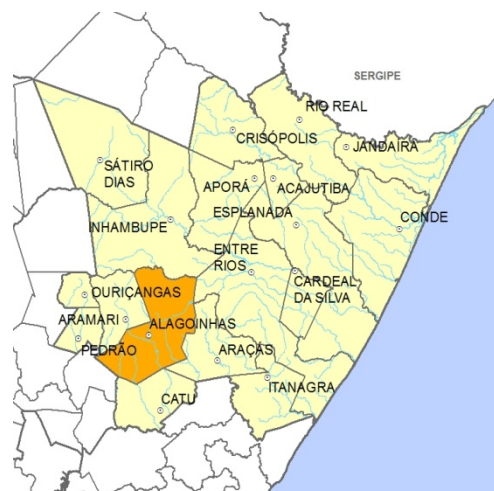
Informações Gerais da sede municipal de Alagoinhas

Identificação da Localidade

Município: Alagoinhas

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

Esta localidade está assentada sobre terrenos cuja topografia é caracterizada por inclinações suaves a médias na maior parte da sua extensão.

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com grandes extensões (superiores a cerca de 100 m entre duas ruas), com vias largas (com 5 metros de largura ou mais) e passeios estreitos (com 1,5 metro ou menos de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças.

Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas, temos que a área construída ocupa metade ou menos da metade do lote e são observados quintais que ocupam parcela significativa do lote. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, não são encontrados escoamentos ao longo do meio fio.

No que se refere à expansão dos terrenos urbanizados, pode-se observar que as áreas mais antigas e mais centrais foram construídas em terrenos mais baixos e que o crescimento da urbanização está se dando em áreas vizinhas mais elevadas.

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais deste município são desenvolvidos pela Secretaria Municipal de Infraestrutura.

Dados Institucionais Complementares

Neste município existe Secretaria Municipal de Meio Ambiente. No entanto, a mesma não é específica e está atrelada à Secretaria de Desenvolvimento Econômico.

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento ambiental.

As exigências para loteamento na área do saneamento são:

Elaboração de projeto de drenagem, elaboração de projeto de rede de distribuição de água, elaboração de projetos de esgoto e uso obrigatório de sistema separador.

É obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

Instrumentos normativos ou de planejamento

Instrumento Normativo	Ano publicação	São obedecidos?
Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano	2004	Em parte
Plano de Saneamento Ambiental/Básico	2004	Em parte
Código de Obras	2004	Em parte

Comissão Municipal de Defesa Civil

Existe comissão municipal de defesa civil, porém esta não é atuante.

Existem registros sistemáticos dos desastres naturais das precipitações hídricas e das inundações e possui mapeamento das áreas de riscos das inundações.

Quanto ao zoneamento de áreas de inundações, o mesmo é existente.

O município já declarou por uma vez estado de emergência por conta de inundações, em 2008.

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

No município existem dispositivos de coleta e transporte de águas pluviais, os quais são:

Dispositivo	Estado de Conservação
Caixa coletora com grelha	Médio
Caixa coletora com abertura na guia	Médio
Galerias enterradas	Médio
Poços de visita	Médio

Constata-se que esgotos são jogados na rede de drenagem.

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Riacho 1

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Regular
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Não
Possui estrangulamentos:	Sim
É encontrado lixo no leito:	Não
O leito encontra-se assoreado:	Sim

Interação com esgotamento sanitário:

Transporta esgotos:	Sim
Possui área adjacente livre para implantação de ETE com vazão de tempo seco:	Sim
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Rio Perene
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Não

Dispositivo: Riacho 2

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada e trecho retangular enterrada.

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Regular
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Não
Possui estrangulamentos:	Sim
É encontrado lixo no leito:	Não
O leito encontra-se assoreado:	Sim

Interação com esgotamento sanitário:

Transporta esgotos:	Sim
Possui área adjacente livre para implantação de ETE com vazão de tempo seco:	Não
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Rio Perene
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Eventualmente

Dispositivo: Riacho 3

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Regular
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Não
Possui estrangulamentos:	Não
É encontrado lixo no leito:	Não
O leito encontra-se assoreado:	Sim

Interação com esgotamento sanitário:

Transporta esgotos:	Sim
Possui área adjacente livre para implantação de ETE com vazão de tempo seco:	Sim
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Rio Perene
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Não

Dispositivo: Rio Catu

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em concreto, em parte revestido em alvenaria de pedra com trecho sem revestimento.

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Regular
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Não
Possui estrangulamentos:	Sim
É encontrado lixo no leito:	Sim
O leito encontra-se assoreado:	Sim

Interação com esgotamento sanitário:

Transporta esgotos:	Sim
Possui área adjacente livre para implantação de ETE com vazão de tempo seco:	Sim
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Rio Perene
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Eventualmente

Dispositivo: Riacho 5

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada e trecho sem revestimento.

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Regular
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Sim
Possui estrangulamentos:	Sim
É encontrado lixo no leito:	Não
O leito encontra-se assoreado:	Sim

Interação com esgotamento sanitário:

Transporta esgotos:	Sim
Possui área adjacente livre para implantação de ETE com vazão de tempo seco:	Sim
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Lagoa
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Eventualmente

Dispositivo: Riacho do Ingá

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria mista enterrada e, em parte, canal revestido em concreto.

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Ruim
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Sim
Possui estrangulamentos:	Não
É encontrado lixo no leito:	Sim
O leito encontra-se assoreado:	Sim

Interação com esgotamento sanitário:

Transporta esgotos:	Sim
Possui área adjacente livre para implantação de ETE com vazão de tempo seco:	Não
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Lagoa
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Não

Dispositivo: Riacho 7

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada e trecho sem revestimento.

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Regular
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Não
Possui estrangulamentos:	Não
É encontrado lixo no leito:	Sim
O leito encontra-se assoreado:	Sim

Interação com esgotamento sanitário:

Transporta esgotos:	Sim
Possui área adjacente livre para implantação de ETE com vazão de tempo seco:	Sim
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Rio Perene
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Eventualmente

*Medidas Compensatórias**Uso de medidas compensatórias na atualidade*

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

Potencial da cidade para implementação de novas técnicas de manejo de águas pluviais

Aptidão dos solos à infiltração: Em toda zona urbana

Edificações dispõem de espaços para implantação de reservatórios individuais de amortecimento nas áreas críticas.

A população não possui hábito de utilizar as águas de chuva para consumo residencial.

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas: 40%

Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas: 0%

Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem: 30%

Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem: 70%

Áreas Críticas

Houve alagamento nos últimos cinco anos, mais de uma vez ao ano.

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

Em áreas de baixios, inundáveis naturalmente, ocupadas irregularmente, em áreas centrais da cidade de ocupação formal e em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.

Identificação das áreas críticas

1 - Travessa Djalma de Moraes, 2 - Rua Dantas Bião, 3 - Centro, 4 - Rua Areia Branca, 5 - Loteamento Duas Irmãs, 6 - São Crispim, 7 - Baixa da Santinha, 8 - Rua do Avião, 9 - Rua Olga Oliveira Silva, 10 - Cruzamento da Rua São José com a Rua Padre Araguaia (Mangalô), 11 - Rua Silva Jardim, 12 - Rua Quintino Bocaiuva.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Erosão laminar de terrenos sem cobertura vegetal.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não foi observado inundação nas áreas ribeirinhas nos últimos anos.

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

Nas sarjetas e valetas das ruas:	Médio
Nas caixas coletoras de águas pluviais (bocas de lobo):	Médio
Nas galerias da microdrenagem:	Médio
Nos canais e galerias da macrodrenagem:	Médio



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Travessa Djalma de Moraes

Identificação da Área Crítica

Município: Alagoinhas

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Travessa Djalma de Moraes

Tipologia do Problema

Esta área crítica é classificada, de acordo com as suas tipologias, como uma área onde ocorre muito alagamento.

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.

Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com asfalto.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.

E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.

São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem e insuficiência dos dispositivos de drenagem.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.

No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

- * Invasão de casas: Algumas casas

- * Interrupção do tráfego: Por mais de um turno

- * Há necessidade de intervenção: Sempre

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é alto e há um baixo risco de vida humana.

Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 2- Rua Dantas Bião

Identificação da Área Crítica

Município: Alagoinhas

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Rua Dantas Bião

Tipologia do Problema

Esta área crítica é classificada, de acordo com as suas tipologias, como uma área onde ocorre muito alagamento.

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.

Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com asfalto.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.

E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.

São agravantes do problema: Contribuição superficial oriunda de outras ruas e insuficiência do sistema de drenagem local.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Pouco mais que moradores do local.

No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

- * Invasão de casas: Não

- * Interrupção do tráfego: Não

- * Há necessidade de intervenção: Nunca

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é baixo e não há risco de vida humana.

Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 3- Centro

Identificação da Área Crítica

Município: Alagoinhas

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Centro

Tipologia do Problema

Esta área crítica é classificada, de acordo com as suas tipologias, como uma área onde ocorre muito alagamento.

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.

Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com asfalto.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

E, em relação à criação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.

São agravantes do problema: Contribuição superficial e insuficiência do dispositivo de drenagem..

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Bem mais que moradores do local.

No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

- * Invasão de casas: Não

- * Interrupção do tráfego: Não

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é baixo e não há risco de vida humana.

Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 4- Rua Areia Branca

Identificação da Área Crítica

Município: Alagoinhas

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Rua Areia Branca

Tipologia do Problema

Esta área crítica é classificada, de acordo com as suas tipologias, como uma área onde ocorre muito alagamento.

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.

Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras em parte são pavimentadas com asfalto, em parte com paralelepípedo e trecho sem pavimentação.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

E, em relação à criação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.

São agravantes do problema: estrangulamento de seção e insuficiência do sistema de drenagem.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.

No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

- * Invasão de casas: Algumas casas

- * Interrupção do tráfego: Por mais de um turno

- * Há necessidade de intervenção: Nunca

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é médio e há um médio risco de vida humana.

Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 5- Loteamento Duas Irmãs

Identificação da Área Crítica

Município: Alagoinhas

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Loteamento Duas Irmãs

Tipologia do Problema

Esta área crítica é classificada, de acordo com as suas tipologias, como uma área onde ocorre muito alagamento.

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas de baixios, inundáveis naturalmente, ocupadas irregularmente.

Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras não são pavimentadas.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Existem áreas desocupadas construídas que funcionam como amortecimentos de cheias.

E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.

São agravantes do problema: Ocupação intensa e desordenada do solo.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.

No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

- * Invasão de casas: Algumas casas

- * Interrupção do tráfego: Por mais de um turno

- * Há necessidade de intervenção: Nunca

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é médio e há um baixo risco de vida humana.

Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 6 - São Crispim

Identificação da Área Crítica

Município: Alagoinhas

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: São Crispim

Tipologia do Problema

Esta área crítica é classificada, de acordo com as suas tipologias, como uma área onde ocorre muito alagamento.

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas de baixios, inundáveis naturalmente, ocupadas irregularmente.

Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras não são pavimentadas.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação baixa.

Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.

E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.

São agravantes do problema: Ocupação intensa e desordenada do solo.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.

No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

- * Invasão de casas: Algumas casas

- * Interrupção do tráfego: Não

- * Há necessidade de intervenção: Nunca

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de uma vez ao ano.

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é médio e médio risco de vida humana.

Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 7- Baixa da Santinha

Identificação da Área Crítica

Município: Alagoinhas

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Baixa da Santinha

Tipologia do Problema

Esta área crítica é classificada, de acordo com as suas tipologias, como uma área onde ocorre muito alagamento.

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.

Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras não são pavimentadas.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

E, em relação à criação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.

São agravantes do problema: área de baixada e local de convergência das contribuições pluviais de várias ruas.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.

No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

- * Invasão de casas: Poucas casas
- * Interrupção do tráfego: Por mais de um turno
- * Há necessidade de intervenção: Nunca

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é baixo e há um baixo risco de vida humana.

Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 8- Rua do Avião

Identificação da Área Crítica

Município: Alagoinhas

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Rua do Avião

Tipologia do Problema

Esta área crítica é classificada, de acordo com as suas tipologias, como uma área onde ocorre muito alagamento.

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.

Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com asfalto.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.

E, em relação à ampliação da área de amortecimento, existem áreas desocupadas que a possibilite.

Existe uma pressão, ainda que branda, para ocupação destas áreas.

São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem e obstrução bueiros/bocas de lobo.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.

No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

- * Invasão de casas: Poucas casas

- * Interrupção do tráfego: Até um turno

- * Há necessidade de intervenção: Nunca

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é baixo e há um baixo risco de vida humana.

Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 9- Rua Olga Oliveira Silva

Identificação da Área Crítica

Município: Alagoinhas
RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte
RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe
Área crítica: Rua Olga Oliveira Silva

Tipologia do Problema

Esta área crítica é classificada, de acordo com as suas tipologias, como uma área onde ocorre muito alagamento.

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com asfalto.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.
São agravantes do problema: contribuição superficial e insuficiência de drenagem.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:
* Invasão de casas: Poucas casas
* Interrupção do tráfego: Por menos de 1 hora
Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 10- Cruzamento da Rua São José com a Rua Padre Araguaia (Mangalô)

Identificação da Área Crítica

Município: Alagoinhas

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Cruzamento da Rua São José com a Rua Padre Araguaia (Mangalô)

Tipologia do Problema

Esta área crítica é classificada, de acordo com as suas tipologias, como uma área onde ocorre muito alagamento.

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.

Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras não são pavimentadas.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.

E, em relação à ampliação da área de amortecimento, existem áreas desocupadas que a possibilite.

Existe uma pressão, ainda que branda, para ocupação destas áreas.

São agravantes do problema: Ocupação intensa e desordenada do solo e contribuição superficial.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.

No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

- * Invasão de casas: Poucas casas

- * Interrupção do tráfego: Não

- * Há necessidade de intervenção: Nunca

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de uma vez ao ano.

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é médio e há um médio risco de vida humana.

Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 11- Rua Silva Jardim

Identificação da Área Crítica

Município: Alagoinhas

RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Rua Silva Jardim

Tipologia do Problema

Esta área crítica é classificada, de acordo com as suas tipologias, como uma área onde ocorre muito alagamento.

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.

Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

E, em relação à criação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.

São agravantes do problema: contribuição superficial e insuficiência do sistema local.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.

No que se refere ao porte da inundação, registra-se:

- * Invasão de casas: Algumas casas
- * Interrupção do tráfego: Até um turno
- * Há necessidade de intervenção: Nunca

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é médio e há um baixo risco de vida humana.

Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 12- Rua Quintino Bocaiuva

Identificação da Área Crítica

Município: Alagoinhas
RDS: Agreste de Alagoinhas - Litoral Norte
RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe
Área crítica: Rua Quintino Bocaiuva

Tipologia do Problema

Esta área crítica é classificada, de acordo com as suas tipologias, como uma área onde ocorre muito alagamento.

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com asfalto.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.
E, em relação à criação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.
São agravantes do problema: contribuição superficial e insuficiência de drenagem existente.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:
* Invasão de casas: Algumas casas
* Interrupção do tráfego: Por menos de 1 hora
* Há necessidade de intervenção: Sempre
Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de uma vez ao ano.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é baixo e há um baixo risco de vida humana.
Existe um projeto de engenharia para a solução do problema, porém, ainda não foi aprovado.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE ALAGOINHAS



Foto 1: Rua Santos Dumont. Área alagável que ainda não está sofrendo pressão relevante do processo de urbanização.



Foto 2: Rua Santos Dumont. Vista de outro ângulo da área de alagamento.



Foto 3: Bairro Belo Campo. Intenso processo de ocupação sobre a bacia de contribuição sobre um dos riachos tem agravado os problemas de alagamento no bairro Alagoinhas IV.



Foto 4: Avenida Rio Branco. Ponto de lançamento da rede de microdrenagem que contribui para lagoa da Cavada. Tubulação de concreto de 600 mm de diâmetro.



Foto 5: Rua "A". Bueiro de travessia que dá início ao canal de macrodrenagem. Lixo acumulado obstrui o bueiro e provoca o transbordamento no período chuvoso.



Foto 6: Rua "A". Início do canal aberto de macrodrenagem de seção retangular de 3m X 2,5m revestido em alvenaria de pedra.



Foto 7: Detalhe do canal de macrodrenagem que se inicia na rua "A". Trecho revestido em concreto celular. Leito bastante assoreado.



Foto 8: Detalhe do canal de macrodrenagem que se inicia na rua "A". Fim do trecho aberto com profundidade superior a 6m. Presença de muito lixo.



Foto 9: Final do canal de macrodrenagem que se inicia na rua "A". Toda contribuição da bacia transportada por esta estrutura é lançada na lagoa da Cavada.



Foto 10: Lagoa da Cavada. Corpo receptor do canal de macrodrenagem que se inicia na rua "A".



Foto 11: Travessa Djalma de Moraes. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 1.



Foto 12: Travessa Djalma de Moraes. Alguns moradores locais elevaram o nível de acesso a suas residências para conter a invasão das águas pluviais.



Foto 13: Rua Dantas Bião. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 2.



Foto 14: Rua Dantas Bião. Detalhe de um dos dispositivos de coleta superficial águas pluviais.



Foto 15: Rua P. C. Bastos, centro da cidade. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 3.



Foto 16: Centro. Trecho canalizado do rio Catu. Canal de seção retangular e paredes revestidas em concreto. Presença de lixo no leito.



Foto 17: Trecho canalizado do rio Catu com revestimento lateral parte em alvenaria de pedra e parte em concreto. A prefeitura realizou uma obra de alargamento da seção do canal para melhorar as condições hidráulicas de escoamento, mas ainda assim ocorre problema de alagamento a montante do local da obra.



Foto 18: Detalhe do trecho canalizado do rio Catu. O trecho do canal apresenta uma configuração similar a uma escadaria de dissipação de energia. Presença de lixo acumulado no leito do canal.



Foto 19: Rua Areia Branca. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 4.



Foto 20: Rua Areia Branca. Moradores locais tentam proteger suas residências dos efeitos danosos das chuvas.



Foto 21: Loteamento duas irmãs. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 5.



Foto 22: Loteamento duas Irmãs. Moradores locais constroem suas habitações e muros dos seus terrenos no caminho natural do escoamento das águas do riacho. Ocupação desordenada e irregular provocou o surgimento de uma lagoa no fundo das casas do loteamento.



Foto 23: São Crispim. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 6.



Foto 24: São Crispim. Residência desapropriada e indenizada pela prefeitura por conta dos riscos de desabamento e de invasão constantes das águas do córrego.



Foto 25: Baixa da Santinha. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 7.



Foto 26: Baixa da Santinha. Grandes áreas não ocupadas com potencial para utilização de tecnologias alternativas.



Foto 27: Rua do Avião. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 8.



Foto 28: Rua do Avião. Detalhe do dispositivo de entrada responsável pela drenagem local e canaliza as águas até o bueiro.



Foto 29: Rua Olga Oliveira Silva. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 9.



Foto 30: Rua Olga Oliveira Silva. Meio fio foi construído mais elevado para minimizar a invasão das casas construídas abaixo do nível da pista por conta das águas pluviais.



Foto 31: Rua 15 de Novembro. Local onde se inicia a obra de macrodrenagem em andamento.



Foto 32: Trecho do canal de macrodrenagem em galeria retangular enterrada da obra em execução próximo à Estação ferroviária de Alagoinhas



Foto 33: Lagoa Fonte dos Padres. Um dos principais pontos relevantes da macrodrenagem existente na cidade. Corpo receptor que controla o regime de escoamento de dois grandes riachos que cortam uma grande área da cidade.



Foto 34: Trecho a montante da Lagoa Fonte dos Padres. Leito do riacho com sinais de assoreamento e presença de esgotos sanitários.



Foto 35: Detalhe da saída da estrutura de macrodrenagem que transporta e esgoto e desemboca a montante da Lagoa Fonte dos Padres. Seção retangular de 1,2m X 1,2m.



Foto 36: Rua Quintino Bocaiúva. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 12.



Foto 37: Rua Quintino Bocaiúva. Detalhe dos dispositivos de drenagem responsáveis por escoar um grande volume de contribuição superficial que converge para área baixa ilustrada.



Foto 38: Rua Silva Jardim. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 11.



Foto 39: Rua Silva Jardim. Moradores locais constroem muretas na entrada de suas casas para conter a invasão das águas pluviais e minimizar os efeitos dos alagamentos que ocorrem no local.



Foto 40: Bairro Mangalô. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 10. Detalhe de uma rua por onde escoar uma parte significativa do volume de contribuição superficial que converge para área crítica.



Foto 41: Bairro Mangalô. Detalhe do conjunto habitacional ainda em execução. Movimento de terra e tamanho da área desmatada oferece risco de agravar os efeitos sobre a área crítica.



Foto 42: Avenida Ayrton Senna. Detalhe da saída da rede coletora de águas pluviais e esgoto sanitário. Tubulação de concreto de 800 mm de diâmetro.



Foto 43: Rua Terminal Rodoviário, próximo ao Parque da Cidade. Detalhe do bueiro duplo de travessia de 1,5m de diâmetro. Riacho transportando esgoto e com presença de lixo no leito.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Alagoinhas

A seguir são apresentados os diversos elementos associados aos componentes considerados para análise do manejo de águas pluviais em Alagoinhas.

a) Aspectos institucionais e normativos

Tão significativo quanto os aspectos tecnológicos são os aspectos institucionais e normativos uma vez que mostram o alicerce sobre o qual as ações locais são desenvolvidas.

Para caracterizar este segmento do sistema, são consideradas as informações relativas às instituições que operam nas áreas relativas ao manejo das águas superficiais, interação com outros serviços que afetam o desempenho da drenagem, equipe de funcionários das instituições entre outras coisas.

O Quadro 1.1 apresenta os fatores considerados para análise deste segmento com respectivos blocos e indicadores de fragilidade e qualificação.

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Muito baixo	5	1,0	5
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Específica	5	0	0
Pessoal atuando	Considerável	5	0	0
Normas e licenciamentos	Baixo	3	1,8	5
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e não específica	3	3	9
Licenciamento ambiental	Existente	5	2	10
Licenciamento para loteamentos	Existe, com exigências ambientais	3	0	0
Tipo de exigência para loteamentos	Adequado	7	1	7
Drenagem para pavimentação	Exigido	7	1	7
Instrumentos normativos	Muito genéricos	5	4	20
Defesa civil	Pouco atuante	1	4,0	4
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	Baixo			1,6

b) Produção do escoamento superficial na área urbana

A produção do escoamento superficial está sendo observada a partir de fatores que permitem associar determinadas características locais em maior ou menor potencial de transformação de chuva em escoamento pela superfície dos terrenos, além de avaliar a possibilidade da prática de manejo sustentável. Lembrar que, conforme foi explicitado na descrição da metodologia empregada para a elaboração deste estudo, um indicador elevado não representa que este fator está transformando com maior efetividade chuva em escoamento, mas que potencializa transformações proporcionalmente maiores, ou seja, potencializa maior impacto da urbanização dos terrenos no sistema natural de drenagem.

A seguir o Quadro 1.2 apresenta os fatores destacados para inferir o potencial de fragilidade referente à produção do escoamento superficial em Alagoinhas com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Intensidade das chuvas locais	Quartil médio inferior do estado	3	3,0	9
Ocupação urbana	Baixo	7	2,2	15
Inclinação predominante no sítio urbano	Suave a média	5	2	10
Facilidade para infiltração	Alta	1	1	1
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média a baixa	5	2	10
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Baixa a Média	7	2	14
Manejo sustentável	Requer atenção	1	3,1	3
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	2,4	7
Controle em áreas públicas		7	3,1	22
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Baixo			2,5

Praticar o manejo sustentável das águas pluviais implica em adotar medidas que possam retardar o fluxo e diminuir a quantidade de chuva que escoam pelas ruas da cidade, fazendo frente aos efeitos decorrentes da urbanização. Para tanto, podem ser empregados reservatórios de amortecimento de cheias (em unidades habitacionais ou em áreas públicas), construção de locais específicos para a infiltração das águas, incentivo ao consumo a partir de captações de telhado (para fins que não necessitem de água tratada) e outras práticas que possam ser adaptadas a cada local.

O Quadro 1.3 apresenta os fatores, respectivas qualificações e indicadores de fragilidade, relativo ao tema de implantação de manejo sustentável de águas pluviais para a localidade, que estão incluídos no índice da bacia.

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	5,0	5
Controle na fonte	Baixo	3	2,4	7
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Reservatório individual de amortecimento	Lotes com área disponível	1	2	2
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Requer atenção	7	3,1	22
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Áreas naturais de amortecimento	Poucas	7	3	21
Potencial para amortecimento artificial	Inexistente	5	5	25
Área livre para implantação de ETE		1	1	1
Índice do potencial de sustentabilidade	Requer atenção			3,1

c) Infraestrutura de drenagem urbana

A caracterização da infraestrutura de drenagem urbana é feita a partir de componentes que dividem o segmento com a finalidade de permitir a compreensão dos aspectos mais significativos no que se refere ao comportamento da cidade nos dias de chuva. Os componentes em que a infraestrutura de drenagem urbana foi dividido são:

- sistema de macrodrenagem;
- sistema de microdrenagem e
- adequabilidade do sistema existente.

Portanto, infraestrutura de drenagem local é percebido a partir destes componentes a seguir apresentados.

▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

A macrodrenagem está associada ao sistema natural de drenagem, ou seja, os cursos de água estruturados pela natureza nos pontos mais baixos dos terrenos. Com a urbanização, a rede natural de drenagem progressivamente vai se mostrando incapaz de fazer frente ao aumento de vazões consequência da ocupação e impermeabilização dos terrenos da bacia de captação. Quando medidas adequadas não são tomadas, problemas diversos são apresentados na rede de macrodrenagem.

O Quadro 1.4 apresenta os fatores utilizados para a caracterização da macrodrenagem e para cada um destes fatores as correspondentes qualificações, pesos e indicadores, estabelecidos a partir dos dados coletados.

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Baixo	5	2,0	10
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam não cobertas	5	1	5
Estado de conservação	Regular	5	3	15
Existência de obstruções	Na minoria	7	1	7
Existência de estrangulamentos	Em metade delas	7	3	21
Condições de funcionamento	Elevado	3	3,7	11
Manutenção dos dispositivos	Inexistente ou eventualmente	5	4	20
Existência de lixo nas estruturas	Na minoria	7	2	14
Existência de assoreamento	Em todas	7	5	35
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Elevado	1	4,5	5
Tipologia do corpo receptor	Muito sensível	1	4	4
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	Requer atenção			2,8

▪ SISTEMA DE MICRODRENAGEM

A microdrenagem está associada ao sistema de escoamento das águas pluviais pelas vias das áreas urbanizadas. A implantação das vias no processo de urbanização altera o escoamento das águas pela superfície dos terrenos e cria um novo arranjo que, muitas vezes, apresenta problemas de continuidade do fluxo e provoca alagamentos.

O Quadro 1.5 apresenta os fatores utilizados para a caracterização da microdrenagem e para cada um destes fatores as correspondentes qualificações, pesos e indicadores, estabelecidos a partir dos dados coletados.

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Muito baixo	3	1,5	5
Dispositivos de microdrenagem	Boa diversidade	7	0	0
Estado de conservação	Médio	7	3	21
Condições de funcionamento	Requer atenção	3	3,1	9
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Significativo	3	3	9
Lixo nas caixas coletoras	Significativo	5	3	15
Lixo nas galerias	Significativo	5	3	15
Cobertura da área urbana	Baixo	7	2,5	18
% de vias pavimentadas	Muito baixa	5	4	20
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Média	7	2	14
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Baixo			2,4

▪ ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

Um sistema de drenagem urbana pode ser avaliado por sua capacidade de escoar eficientemente as águas pluviais sem causar transtornos à população da cidade. Portanto, a adequabilidade do sistema existente inclui o número de áreas críticas na localidade de acordo com seu porte, além de sua magnitude. Também considera fatores como a complexidade das áreas problemas, percentagem de vias pavimentadas e a cobertura dos dispositivos de microdrenagem.

O Quadro 1.6 apresenta os fatores utilizados para a caracterização da adequabilidade do sistema existente e, para cada um destes fatores, as correspondentes qualificações, pesos e indicadores, estabelecidos a partir dos dados coletados.

Quadro 1.6 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Adequabilidade do Sistema Existente

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Diversas	7	4	28
Área mais crítica	Elevado	3	3,9	11,7
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	3,3	23,1
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas	Baixa	5	4	20
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Média	7	2	14
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	Requer atenção			3,5

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Alagoinhas como um todo, formado pelos componentes em que ele foi decomposto, caracterizados e analisados, cada um deles, nos itens anteriores. A síntese desta visão

global pode ser observada a partir do Quadro 1.7 que apresenta os índices de fragilidade obtidos para cada componente da infraestrutura de drenagem urbana.

Quadro 1.7 – Índice de Infraestrutura de Drenagem Urbana a partir de seus Componentes

Componente	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Macro drenagem	Requer atenção	3	2,8	8,4
Micro drenagem	Baixo	3	2,4	7,2
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,5	24,5
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção			3,1

d) Inundações Ribeirinhas

As inundações ribeirinhas tratam dos problemas associados às cheias de rios e suas relações com cidades ribeirinhas. Trata-se de um problema que interage bastante com as questões e macro drenagem, mas que mereceram destaque neste estudo. É, portanto, um problema que somente poderá ser observado nas localidades que são implantadas nas margens de rios cujas bacias extrapolam, em muito, às áreas de contribuição inseridas no perímetro urbano.

Os fatores selecionados dizem respeito à taxa de ocupação das áreas problema, respeito às áreas naturais de inundação e outras características que tratam da relação dos terrenos marginais ao rio ocupados pelo processo de urbanização, a forma com que a drenagem natural atua nos dias de maior vazão na calha do corpo de água principal da rede natural de drenagem no local e a características da bacia de contribuição do rio que passa pela cidade.

Considerando os fatores selecionados para a avaliação deste segmento do sistema e as informações coletadas, tem-se o Quadro 1.8 onde, para cada fator considerado estão associados respectivos indicadores e qualificações.

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Não observadas	7	0	0
Frequência com que ocorrem		0		0
Possíveis causas		0		0
Ocupação dos terrenos inundáveis		0		0
Área da bacia de contribuição	Mediana	9	3	27
Declividade média do talvegue	Baixa	3	2	6
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas	Baixo			1,7

e) Impacto nas Áreas Críticas

As áreas críticas são aquelas que apresentam problemas de alagamento ou erosão independentemente de suas causas. Os fatores considerados para caracterização de uma área crítica buscam retratar suas principais

particularidades, os transtornos urbanos decorrentes dos problemas identificados e a magnitude destes mesmos impactos. As localidades, em função de suas características urbanas, podem não apresentar áreas críticas.

A cidade apresenta treze áreas críticas. Os levantamentos registraram informações sobre cada uma das áreas apontadas, e com base nestas informações, foi possível atrelar aos fatores selecionados para caracterizar cada área aos respectivos indicadores de fragilidade e correspondente qualificação.

Uma vez individualizadas as situações das áreas problemas, passa-se a considerar o conjunto delas.

Para compor uma síntese referente a este conjunto das áreas críticas da localidade é montado um quadro resumo composto por, para cada área crítica, indicadores de fragilidade associados a cada fator. Com estes elementos, estima-se o indicador de fragilidade médio para cada fator na localidade. Este conjunto de indicadores médios, além dos menores e maiores fatores, é destacado, formando a síntese das áreas críticas da localidade.

O Quadro 1.9 apresenta o conjunto de indicadores para cada área crítica da localidade. Também neste quadro estão destacados os indicadores médios das áreas críticas além dos maiores e menores, mostrando com isto as situações extremas percebidas.

Quadro 1.9 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

Fator	Peso	Indicadores de fragilidade dos impactos												Menor valor	Indicadores médios	Maior valor
		Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5	Área 6	Área 7	Área 8	Área 9	Área 10	Área 11	Área 12			
Natureza dos problemas	5	4,3	4,3	4,2	3,5	4,2	4,0	3,9	4,0	4,1	4,0	4,2	3,9	3,5	4,0	4,3
Tipo do problema	7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,0	4
Complexidade da área problema	7	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4,3	5
Adequação pavimento e caixas coletoras	1	1	1	5	5	5	5	1	1	5	2	1	1	1	2,8	5
Ocupação dos terrenos adjacentes	5	5	5	5	2	5	4	4	5	4	5	5	4	2	4,4	5
Agravantes do problema	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3,3	4
Existência de projeto de engenharia	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	3	4,8	5
Possibilidade de amortecimento	1	3,0	5,0	3,5	3,0	5,0	5,0	2,0	5,0	2,0	5,0	5,0	3,0	2,0	3,9	5,0
Áreas estratégicas para amortecimento	1	1	5	2	1	5	5	1	5	1	5	5	1	1	3,1	5
Potencial de áreas estratégicas adicionais	1	5	5	5	5	5	5	3	5	3	5	5	5	3	4,7	5
Recorrência dos problemas	7	4,2	4,2	4,2	3,9	4,2	4,2	4,2	4,2	3,9	4,2	3,9	4,2	3,9	4,1	4,2
Decretação de estado de emergência	9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,0	3
Alagamentos nos últimos 5 anos	7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,0	5
Frequência dos alagamentos	7	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	4	4,8	5
Interferência na localidade	7	1,8	2,0	3,1	2,5	3,1	2,7	2,6	2,5	2,3	3,1	3,3	3,8	1,8	2,7	3,8
População afetada	7	4	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,3	5
Casas alagadas	7	0	0	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	0	3,0	4
Tempo de interrupção do trânsito	5	0	0	5	0	5	5	4	3	0	4	3	5	0	2,8	5
Necessidade de intervenção	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	1	1,7	5
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3,3	4
Prejuízo material	7	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	5	3	3,6	5
Processos erosivos na localidade	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0	1
Risco de vida humana	9	0,0	0,0	3,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0	3,0	3,0	0,0	2,8	4,0
Índice de fragilidade de impactos		2,3	2,4	3,5	3,5	3,9	3,5	3,3	3,4	3,5	3,6	3,6	3,6	2,3	3,3	3,9

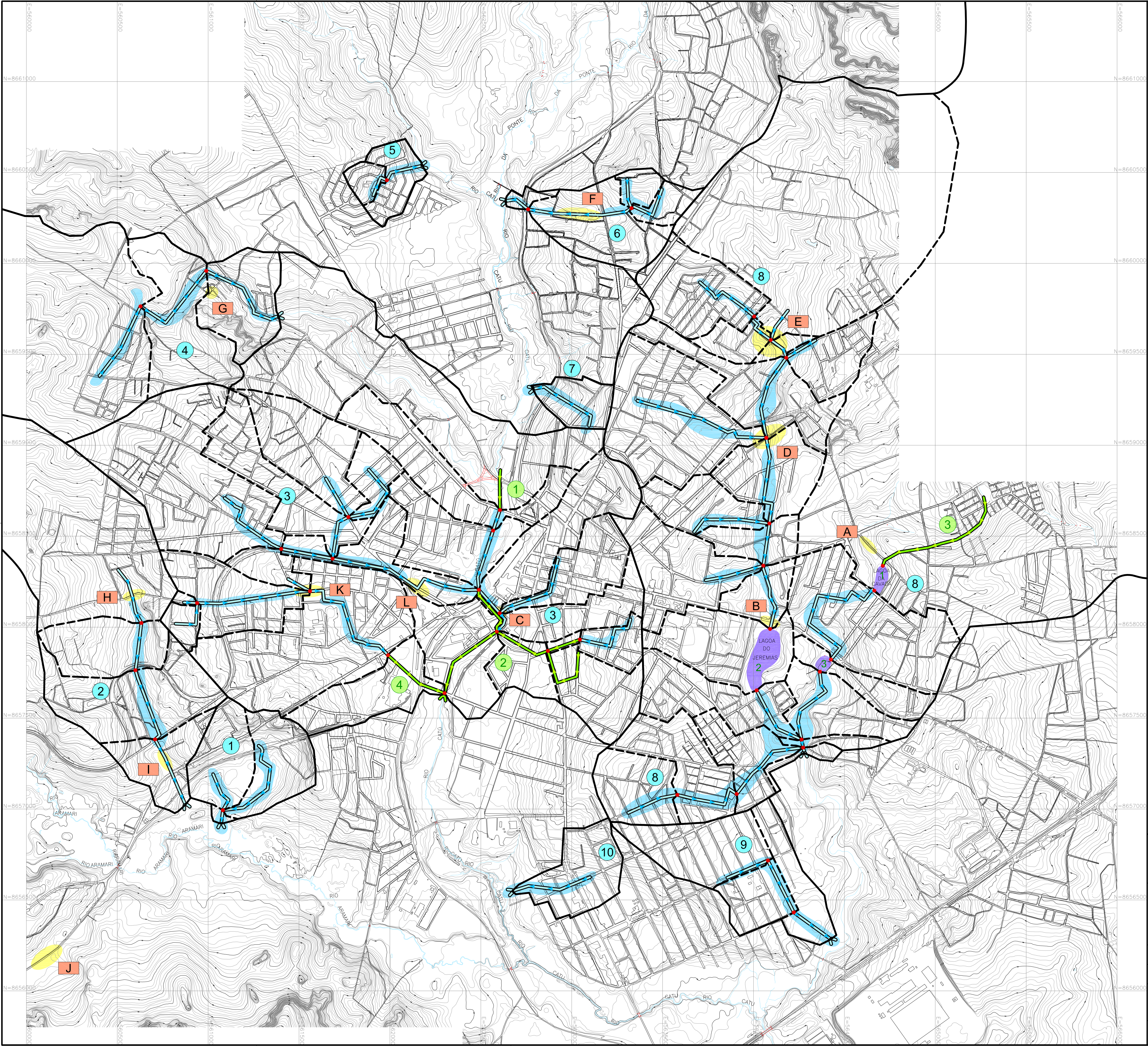
f) Síntese do manejo de águas pluviais em Alagoinhas

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Alagoinhas pode ser caracterizada a partir do Quadro 1.10 seguinte que apresenta o conjunto de índices de fragilidade atribuídos aos segmentos do tema tratados nos itens anteriores. As informações contidas neste quadro é que aparecem como caracterizadoras da localidade na análise global da região de desenvolvimento sustentável.

Quadro 1.10 – Síntese dos Índices para a Localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	Baixo	3	2,5	7,5
Intensidade das chuvas locais	Requer atenção	3	3,0	9,0
Ocupação urbana	Baixo	7	2,2	15,4
Manejo sustentável	Requer atenção	1	3,1	3,1
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	3,1	15,5
Macrodrenagem	Requer atenção	3	2,8	8,4
Microdrenagem	Baixo	3	2,4	7,2
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,5	24,5
Inundações ribeirinhas	Baixo	9	1,7	15,3
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	3,3	23,1
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,0	20,0
Possibilidade de amortecimento	Elevado	1	3,9	3,9
Recorrência dos problemas	Elevado	7	4,1	28,7
Interferência na localidade	Requer atenção	7	2,7	18,9
Risco de vida humana	Requer atenção	9	2,8	25,2
Aspectos institucionais	Baixo	3	1,6	4,8
Estrutura municipal	Muito baixo	5	1,0	5,0
Normas e licenciamentos	Baixo	3	1,8	5,4
Defesa civil	Elevado	1	4,0	4,0
Índice global de fragilidade da localidade	Baixo			2,5

8.3 PEÇAS GRÁFICAS



LEGENDA

Limite de bacia hidrográfica

Limite de sub-bacia hidrográfica

Trecho de canal existente

Trecho de canal proposto

Setor suscetível a alagamentos (intervenções de micro drenagem)

Setor suscetível a alagamentos (não cadastrado em campo)

Indicação das bacias de retenção propostas

1

Indicação dos canais projetados

A

Identificação das áreas críticas

IDENTIFICAÇÃO DOS CANAIS EXISTENTES

1

Rio Catu

2

Rio Catu (trecho Av. Senador Lourival Batista)

3

Riacho do Ingá

4

Galeria em construção

CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROJETADOS

Ver tabela de dimensionamento nos desenhos DE.1121.00-DRE-18-1-002 a 005.

CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS CRÍTICAS

Área crítica	Nome da área	Identificação da área	Frequência dos alagamentos	Pessoas afetadas	Invade casas?	Interrompe o tráfego?	Prejuízo material	Risco de vida humana
A	Travessia Djalma de Moraes	1	Nem todo ano	Somente moradores do local	Algumas casas	Por mais de um turno	Alto	Baixo
B	Rua Dantas Bão	2	Mais de um por ano	Pouco mais que moradores do local	Não	Não	Baixo	Não há
C	Centro	3	Mais de um por ano	Bem mais que moradores do local	Não	Não	Baixo	Não há
D	Rua Areia Branca	4	Mais de um por ano	Somente moradores do local	Algumas casas	Por mais de um turno	Médio	Médio
E	Loteamento 2 Irmãs	5	Mais de um por ano	Somente moradores do local	Algumas casas	Por mais de um turno	Médio	Baixo
F	São Crispim	6	Um por ano	Somente moradores do local	Algumas casas	Não	Médio	Médio
G	Baixa da Santinha	7	Mais de um por ano	Somente moradores do local	Poucas casas	Por mais de um turno	Baixo	Baixo
H	Rua do Avião	8	Mais de um por ano	Somente moradores do local	Poucas casas	Até um turno	Baixo	Baixo
I	Rua Olga Oliveira Silva	9	Mais de um por ano	Somente moradores do local	Poucas casas	Por menos de uma hora	-	-
J	Cruzamento da Rua São José com a Rua Padre Araguaia	10	Um por ano	Somente moradores do local	Poucas casas	Não	Médio	Médio
K	Rua Silva Jardim	11	Mais de um por ano	Somente moradores do local	Algumas casas	Até um turno	Médio	Baixo
L	Rua Quintino Bocaiuva	12	Um por ano	Somente moradores do local	Algumas casas	por menos de uma hora	Baixo	Baixo

Governo do Estado da Bahia

Secretaria de Desenvolvimento Urbano

PEMAPES

PLANO ESTADUAL DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E ESGOTO SANITÁRIO

ÁREA

RDS 18 – AGRESTE DE ALAGOINHAS

MUNICÍPIO

ALAGOINHAS

TÍTULO

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES

DATA

FEV/11

ESCALA

1/10.000

FOLHA

01/01

NÚMERO

DE.1121.00–DRE–18–1–001



LEGENDA

Limite de bacia hidrográfica

Limite de sub-bacia hidrográfica

Trecho de canal existente

Trecho de canal proposto

Setor suscetível a alagamentos (intervenções de micro drenagem)

Setor suscetível a alagamentos (não cadastrado em campo)

Indicação das bacias de retenção propostas

1

Identificação dos canais projetados

A

Identificação das áreas críticas

ARRANJO

1

2

3

4

IDENTIFICAÇÃO DOS CANAIS EXISTENTES

- 1
- Rio Catu

2

3

4

CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS CRÍTICAS

Ver tabela no desenho DE.1121.00-DRE-18-1-001

CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROJETADOS

Canal	Trecho	Área (ha)	Vazão (m³/s)	Base (m)	Altura (m)	Declividade (mm)	Extensão (m)
1	1.1	16.95	4.24	1.40	1.10	0.0055	560.00
	1.2	15.92	3.35	1.30	1.00	0.0065	230.00
	1.3	33.60	6.85	1.70	1.45	0.0040	80.00
2	2.1	121.04	14.21	2.40	2.00	0.0025	320.00
	2.2	139.97	16.11	2.60	2.20	0.0022	260.00
	2.3	172.69	19.73	2.80	2.40	0.0020	420.00
3	3.1	8.29	2.40	1.10	0.90	0.0075	440.00
	3.2	24.72	4.85	1.50	1.20	0.0050	240.00
	3.3	56.85	10.85	2.20	1.80	0.0030	270.00
4	4.1	283.19	24.90	3.00	2.80	0.0018	470.00
	4.2	313.96	27.34	3.20	2.90	0.0017	530.00
	4.3	334.48	28.33	3.30	2.90	0.0017	500.00
5	5.1	3.65	1.17	0.90	0.60	0.0130	150.00
	5.2	12.55	4.08	1.40	1.10	0.0060	220.00
	5.3	5.19	1.51	1.00	0.70	0.0100	280.00
6	6.1	4.16	0.88	0.80	0.50	0.0160	160.00
	6.2	32.74	6.73	2.00	1.30	0.0040	600.00
	6.3	34.63	6.97	2.00	1.30	0.0040	150.00
7	7.1	9.29	2.71	1.20	0.90	0.0075	420.00
	7.2	23.32	5.72	1.60	1.30	0.0045	400.00
	7.3	29.91	7.11	1.80	1.40	0.0040	190.00
8	8.1	147.22	21.63	2.80	2.60	0.0021	190.00
	8.2	179.68	38.80	2.40	2.20	0.0018	140.00
	8.3	13.26	3.25	1.30	1.00	0.0068	190.00
9	9.1	218.77	47.01	2.60	2.35	0.0018	50.00
	9.2	44.42	9.38	2.00	1.70	0.0035	770.00
	9.3	283.00	58.20	2.90	2.60	0.0018	540.00
10	10.1	14.57	3.08	1.30	0.90	0.0076	450.00
	10.2	306.99	41.51	5.00	2.80	0.0013	230.00
	10.3	26.16	4.86	1.40	1.20	0.0053	330.00
	10.4	343.07	46.56	5.50	2.85	0.0012	360.00
	10.5	40.04	5.49	1.50	1.30	0.0048	390.00
	10.6	41.82	6.57	1.80	1.50	0.0040	830.00
	10.7	69.70	11.10	2.20	1.80	0.0030	410.00
	10.8	112.87	11.82	2.30	1.90	0.0025	50.00
	10.9	16.18	4.40	1.40	1.20	0.0055	300.00
	11.0	36.97	9.33	2.00	1.65	0.0035	410.00
	11.1	50.96	11.91	2.20	1.85	0.0030	460.00
	11.2	166.31	17.38	2.70	2.25	0.0022	40.00
	11.3	21.78	5.35	2.00	1.50	0.0015	240.00
	11.4	32.63	7.40	2.00	1.50	0.0040	310.00
	11.5	45.26	9.88	2.20	1.60	0.0035	250.00
	11.6	18.07	5.27	1.60	1.20	0.0045	450.00



Governo do Estado da Bahia
Secretaria de Desenvolvimento Urbano



PEMAPES
PLANO ESTADUAL DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E ESGOTO SANEAMENTO

ÁREA	RDS 18 – AGRESTE DE ALAGOINHAS		
MUNICÍPIO	ALAGOINHAS		
TÍTULO	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES		
DATA	ESCALA	FOLHA	NÚMERO
FEV/11	1/5.000	01/04	DE.1121.00–DRE–18–1–002



LEGENDA

Límite de bacia hidrográfica

Límite de sub-bacia hidrográfica

Trecho de canal existente

Trecho de canal proposto

Setor suscetível a alagamentos (intervensões de micro drenagem)

Setor suscetível a alagamentos (não cadastrado em campo)

Indicação das bacias de retenção propostas

Identificação dos canais projetados

Identificação das áreas críticas

ARRANJO

1

2

3

4

IDENTIFICAÇÃO DOS CANAIS EXISTENTES

- 1
- Rio Catu

2

3

4

CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS CRÍTICAS

Ver tabela no desenho DE.1121.00-DRE-18-1-001

CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROJETADOS

Canal	Trecho	Área (ha)	Vazão (m³/s)	Base (m)	Altura (m)	Declividade (m/m)	Extensão (m)
1	1.1	16.95	4.24	1.40	1.10	0.0055	560.00
	1.2	15.92	3.35	1.30	1.00	0.0065	230.00
	1.3	33.80	6.85	1.70	1.45	0.0040	80.00
2	2.1	121.04	14.21	2.40	2.00	0.0025	320.00
	2.2	139.97	16.11	2.60	2.20	0.0022	260.00
	2.3	172.69	19.73	2.80	2.40	0.0020	420.00
3	3.1	8.29	2.40	1.10	0.90	0.0075	440.00
	3.2	24.72	4.85	1.50	1.20	0.0050	240.00
	3.3	56.85	10.85	2.20	1.80	0.0030	270.00
4	4.1	59.00	9.32	2.00	1.70	0.0030	470.00
	4.2	62.08	9.58	2.00	1.75	0.0029	290.00
	4.3	133.63	16.64	2.50	2.30	0.0023	880.00
5	5.1	6589.41	142.74	14.00	2.90	0.0010	120.00
	5.2	6611.95	142.74	14.00	2.90	0.0010	340.00
	5.3	6772.99	48.90	3.20	2.80	0.0015	170.00
6	6.1	16.42	3.74	1.30	1.10	0.0060	490.00
	6.2	6804.87	48.90	3.20	2.80	0.0015	130.00
	6.3	7.29	2.11	1.00	0.80	0.0090	390.00
7	7.1	0.72	0.22	0.60	0.30	0.0429	70.00
	7.2	3.92	1.17	0.90	0.60	0.0120	230.00
	7.3	25.82	6.87	1.70	1.40	0.0042	640.00
8	8.1	6.58	1.78	1.00	0.70	0.0100	140.00
	8.2	90.20	20.74	3.20	2.85	0.0010	810.00
	8.3	283.19	24.90	3.00	2.80	0.0018	470.00
9	9.1	313.96	27.34	3.20	2.90	0.0017	530.00
	9.2	334.48	28.33	3.30	2.90	0.0017	500.00
	9.3	3.65	1.17	0.90	0.60	0.0130	150.00
10	10.1	12.55	4.08	1.40	1.10	0.0060	220.00
	10.2	5.19	1.51	1.00	0.70	0.0100	280.00
	10.3	4.16	0.88	0.80	0.50	0.0160	160.00
11	11.1	32.74	6.73	2.00	1.30	0.0040	600.00
	11.2	34.63	6.97	2.00	1.30	0.0040	150.00
	11.3	9.29	2.71	1.20	0.90	0.0075	420.00
12	12.1	23.32	5.72	1.60	1.30	0.0045	400.00
	12.2	29.91	7.11	1.80	1.40	0.0040	190.00
	12.3	147.22	21.63	2.80	2.60	0.0021	190.00
13	13.1	179.68	38.80	2.40	2.20	0.0018	140.00
	13.2	13.26	3.25	1.30	1.00	0.0068	190.00
	13.3	218.77	47.01	2.60	2.35	0.0018	50.00
14	14.1	44.42	9.38	2.00	1.70	0.0035	770.00
	14.2	283.00	58.20	2.90	2.60	0.0018	540.00
	14.3	14.57	3.08	1.30	0.90	0.0076	450.00
15	15.1	306.99	41.51	5.00	2.80	0.0013	230.00
	15.2	26.16	4.86	1.40	1.20	0.0053	330.00
	15.3	343.07	46.56	5.50	2.85	0.0012	360.00
16	16.1	40.04	5.49	1.50	1.30	0.0048	390.00
	16.2	41.82	5.57	1.80	1.50	0.0040	830.00
	16.3	69.70	11.10	2.20	1.80	0.0030	410.00
17	17.1	112.87	11.82	2.30	1.90	0.0025	50.00
	17.2	16.18	4.40	1.40	1.20	0.0055	300.00
	17.3	36.97	9.33	2.00	1.65	0.0035	410.00
18	18.1	50.96	11.91	2.20	1.85	0.0030	460.00
	18.2	166.31	17.38	2.70	2.25	0.0022	40.00
	18.3	21.78	5.35	2.00	1.50	0.0015	240.00
19	19.1	32.63	7.40	2.00	1.50	0.0040	310.00
	19.2	45.26	9.88	2.20	1.60	0.0035	250.00
	19.3	10.1	18.07	5.27	1.60	0.0045	450.00



Governo do Estado da Bahia
Secretaria de Desenvolvimento Urbano



PEMAPES
PLANO ESTADUAL DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ÁREA RDS 18 – AGRESTE DE ALAGOINHAS

MUNICÍPIO ALAGOINHAS

TÍTULO
DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES

DATA FEV/11	ESCALA 1/5.000	FOLHA 02/04	NÚMERO DE.1121.00–DRE–18–1–003
----------------	-------------------	----------------	-----------------------------------

