



**Governo do
Estado da Bahia**

Secretaria de Desenvolvimento
Urbano

CONTRATO Nº 39/2009
ELABORAÇÃO DO PLANO ESTADUAL DE
MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E
ESGOTAMENTO SANITÁRIO – PEMAPES



PRIMEIRO BLOCO
TOMO III - ESTUDO DE ÁREAS CRÍTICAS QUANTO A RISCO DE ENCHENTES E
PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES - CIDADES COM MAIS DE 30.000 HABITANTES

VOLUME 5 – RDS 5 - Litoral Sul

PARTE A
ILHÉUS

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

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

VOLUME 5 – RDS 5 – LITORAL SUL

CIDADE DE ILHÉUS

Parte - A

1.	APRESENTAÇÃO	2
2.	CONSIDERAÇÕES GERAIS	4
2.1.	BASES CONCEITUAIS DAS INTERVENÇÕES PROPOSTAS	4
2.2.	ASPECTOS GERAIS PARA A CONSTRUÇÃO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS	5
3.	QUADRO GERAL DO MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS EM ILHÉUS.....	7
4.	CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DA DRENAGEM PLUVIAL DA CIDADE DE ILHÉUS.....	10
5.	ESTUDOS HIDROLÓGICOS PARA DETERMINAÇÃO DE VAZÃO	12
6.	SOLUÇÕES PROPOSTAS.....	15
6.1.	PREVISÃO DE INVESTIMENTOS	18
7.	AÇÕES PROPOSITIVAS.....	19
7.1.	ELABORAÇÃO DE PLANO DIRETOR DE URBANIZAÇÃO E DE INFRAESTRUTURA URBANA	19
7.2.	HIERARQUIZAÇÃO DAS OBRAS	19
7.1.	LAGOAS DE AMORTECIMENTOS DE ENCHENTES.....	20
7.2.	UTILIZAÇÕES DE ÁGUAS DE CHUVAS.....	21
8.	ANEXOS	22
8.1.	PLANILHA RESUMO DOS QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO DAS OBRAS	23
8.2.	ÁGUAS PLUVIAIS - INFORMAÇÕES GERAIS DA SEDE MUNICIPAL DE ILHÉUS	24
8.3.	PEÇAS GRÁFICAS	43

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 24 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 5 – Parte A do TOMO III contém os Estudos de Áreas Críticas para a cidade de Ilhéus, integrantes da Região de Desenvolvimento Sustentável do Litoral Sul – RDS 5.

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 Ilhéus 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 Ilhéus e apresentadas no volume deste plano referente à RDS 5, 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 ILHÉUS

A cidade de Ilhéus, inserida na Região de Desenvolvimento Sustentável – RDS 5, está localizada na faixa costeira do Estado. Caracteriza-se por um regime de chuvas com boa distribuição ao longo do ano, e cursos d'água com permanentes vazões de base. Outras informações constam no Relatório *Diagnósticos e Levantamentos – Volume 6 - Litoral Sul*, específico para essa região, abordando aspectos mais gerais sobre o manejo de águas pluviais nesta localidade.

Este sistema foi analisado, segundo a metodologia empregada, a partir dos componentes: Sistema de Drenagem, Produção do Escoamento Superficial, Potencial de Manejo Sustentável das Águas Pluviais e Sistema Institucional. O *Sistema de Drenagem* foi avaliado a partir de quatro blocos: Microdrenagem, Macrodrenagem, Inundações Ribeirinhas e Áreas de Impacto.

Cada um destes componentes e, no caso particular do *Sistema de Drenagem*, seus respectivos blocos 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. O *Potencial de Manejo Sustentável das Águas Pluviais* 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.

O *Sistema de Drenagem* é observado a partir do bloco 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. 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. 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 fatores como população afetada, interação com trânsito, tipologia de área inundada, prejuízos, risco de vida e muitos outros fatores associados a cada área crítica indicada.

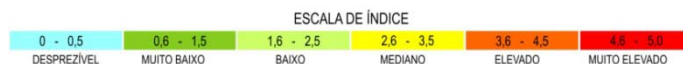
A partir das respostas relativas aos formulários foram atribuídos indicadores do potencial de fragilidade aos diversos fatores do sistema. A média ponderada dos indicadores atribuídos a um determinado fator resultou no índice do potencial de fragilidade que sintetiza o correspondente componente.

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 Ilhéus apresenta os seguintes índices de potencial de fragilidade para os componentes do sistema de manejo de águas pluviais analisados:

Quadro 4.1 – Índice global de fragilidade da localidade

Componente	Blocos	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento superficial		1	3,5	3,5
Sistema de drenagem	Microdrenagem	2	2,3	4,7
	Macro drenagem	2	2,2	4,5
	Inundações ribeirinhas	3	0,0	0,0
	Áreas de impacto	3	3,5	10,4
Potencial de manejo das águas pluviais		1	3,7	3,7
Sistema institucional		2	1,5	2,9
Índice global de fragilidade da localidade				2,1



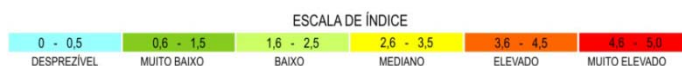
Observando os índices que constam do quadro anterior podem ser considerados os seguintes elementos como caracterizadores do sistema de drenagem desta localidade:

- As áreas das bacias de contribuição possuem densa ocupação, discretas áreas verdes e elevado grau de impermeabilização. Os sistemas de macrodrenagem e de microdrenagem apresentam potencial de fragilidade de baixo a mediano. As áreas críticas apresentam impactos com potencial de fragilidade elevado que representa que estes impactos são bastante inconvenientes à população. O potencial de implantação de técnicas de manejo sustentável não é dos melhores em função da densa ocupação dos terrenos.
- Os principais problemas da cidade decorrem dados os baixos desníveis entre os terrenos e o corpo receptor (o mar). As bacias possuem seus terrenos mais à montante em cotas elevadas e rapidamente contribuem para a concentração das águas nas áreas mais baixas, fato que agrava o problema nestes setores da cidade.

Para que se possa ter uma visão global das características de Ilhéus em relação ao conjunto de cidades a sua RDS é apresentado o quadro seguinte que traz os índices do potencial de fragilidade para cada uma das cidades da região e a média da RDS para cada componente do sistema.

Quadro 4.2 – Índices de fragilidade dos municípios que compõem a RDS

Município	Bacias	Componente				Sustentabilidade	Institucional	Índice Global
		Sistema de drenagem						
		Micro-drenagem	Macro-drenagem	Inundações ribeirinhas	Impactos			
ALMADINA	1,6	1,4	2,2	2,4	0,0	3,3	3,5	1,9
ARATACA	2,2	2,2	1,8	4,7	3,4	4,1	3,9	3,3
AURELINO LEAL	3,8	0,7	2,6	3,7	3,3	4,8	3,0	3,0
BARRO PRETO	3,5	1,4	3,2	3,4	3,1	3,5	2,6	2,9
BUERAREMA	2,5	2,1	3,1	4,3	3,6	4,3	3,7	3,4
CAMACAN	3,5	0,9	2,5	3,3	3,5	4,4	1,8	2,8
CANAVEIRAS	1,7	1,1	1,6	4,6	3,5	3,6	1,9	2,8
COARACI	2,7	1,9	2,2	0,0	3,0	4,9	3,4	2,3
FLORESTAAZUL	2,5	1,2	2,6	0,0	3,3	4,8	3,5	2,3
IBICARÁI	2,9	1,9	2,2	2,9	3,6	4,0	3,1	2,9
ILHÉUS	3,5	2,3	2,2	0,0	3,5	3,7	1,5	2,1
ITABUNA	4,1	1,5	2,3	5,0	3,5	4,8	1,7	3,2
ITACARÉ	2,5	1,7	3,5	0,0	3,6	4,3	2,9	2,4
ITAJU DO COLÔNIA	2,3	1,2	1,8	4,4	3,3	2,3	2,7	2,8
ITAJUIPE	2,9	1,5	2,2	0,0	3,1	4,3	3,9	2,3
ITAPÉ	3,1	1,1	2,9	0,0	3,8	4,4	2,5	2,3
ITAPITANGA	3,0	1,3	2,0	2,4	3,1	4,6	3,2	2,7
JUSSARI	2,7	1,5	2,3	4,3	3,2	3,4	3,7	3,1
MASCOTE	3,5	1,8	1,7	3,7	3,6	3,3	3,2	3,0
PAU BRASIL	3,1	1,5	2,8	3,9	3,4	3,1	3,7	3,1
SANTA LUZIA	2,7	1,5	2,8	0,0	0,0	2,5	4,1	1,6
SÃO JOSÉ DA VITÓRIA	2,2	2,2	2,4	4,1	3,4	3,6	3,7	3,2
UBAITABA	2,6	3,1	2,9	3,1	3,6	3,8	3,2	3,2
UNA	3,4	1,7	2,3	0,0	3,0	2,9	2,5	2,0
URUÇUCA	2,9	3,1	2,3	3,7	3,4	4,2	3,5	3,3
Média da RDS	2,8	1,7	2,4	2,6	3,1	3,9	3,0	2,7



Pode ser observado que os potenciais de fragilidade elevados em relação à media regional relativos à capacidade de produção de água nas bacias e relativos à microdrenagem são os destaques negativos regionais associados a Ilhéus.

Por outro lado, os aspectos positivos em relação às questões institucionais também são observados assim como a desprezível questão das inundações ribeirinhas.

4. CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DA DRENAGEM PLUVIAL DA CIDADE

Neste item estão caracterizados os principais problemas relacionados à questão da drenagem pluvial de Ilhéus que foram definidos em função de inspeções de campo efetuadas e de análises de mapas cartográficos e imagens de satélite. Conforme se observa no desenho DE.1121.00-DRE-5-1-001 os principais condicionantes à performance da drenagem pluvial são as seguintes:

- A vinculação da topografia de grande parte da cidade às oscilações do nível da maré, bem como dos rios Cachoeira, Almada e Itacanoeira, é fator que dificulta o processo de implantação de sistemas de afastamento de águas pluviais. A associação de períodos de chuvas intensas com níveis elevados da maré e dos rios gera dificuldades muito grandes para o escoamento natural das águas pluviais;
- A maior parte do sistema implantado ao longo do tempo não deve ter sido construída considerando projetos desenvolvidos através de estudos detalhados, pois a Prefeitura não dispõe nos seus arquivos dos projetos específicos e/ou de cadastros de obras que possam contrariar esta expectativa. As obras provavelmente foram executadas utilizando propostas empíricas, às vezes definidas pelo “bom senso”, o que vem condicionando insucessos durante períodos de chuvas intensas. Agregam-se a isto as dificuldades operacionais de manutenção e de limpeza dos sistemas existentes por parte da Prefeitura;
- Grande parte da área urbana de Ilhéus, principalmente em torno do centro, é caracterizada pela existência de diversos morros que compõem o cenário topográfico desta região da cidade, verificando-se ocupações desordenadas das partes altas e em grande parte das encostas. Nestes locais periodicamente são evidenciados problemas de deslizamentos de encostas de magnitude variável que às vezes são traduzidos por perdas de vidas humanas. Os solos erodidos destes deslizamentos tendem a assorear as já tímidas tubulações que representam a macrodrenagem da cidade, diminuindo mais ainda sua capacidade de transporte das águas pluviais;
- Os fundamentos hidrológicos vinculados à geração de vazões de maiores magnitudes nesta área central da cidade é intensificado em função das condições de ocupações dos morros locais, pois consolidam-se condições favoráveis à geração do escoamento superficial e das “enxurradas”: tempos de concentrações reduzidos, dificuldades de infiltração das águas no solo, etc.

Conforme pode ser observado no desenho DE.1121.00-DRE-5-1-001, em função das condições topográficas locais são definidas três vertentes distintas de escoamentos das águas pluviais, separadas pelos rios Itacanoeira, Almada e Cachoeira que são caracterizadas em seguida:

- Vertente Norte: nesta vertente caracterizam-se áreas ocupadas por parte do Distrito Industrial e por bairros que ocupam zonas restritas entre os rios Itacanoeira e Almada, sendo que esta parte residencial é definida por bacias de drenagem de reduzidas áreas de contribuições de águas pluviais. Nas inspeções de campo efetuadas foram caracterizados problemas de alagamentos de partes do sistema viário do setor residencial, principalmente quando atreladas aos níveis de

enchentes operacionais dos rios Itacanoeira e Almada que são interligados por um canal artificial existente;

- Vertente Centro: representa a porção mais antiga e também mais densamente povoada da cidade, onde são definidos problemas sistemáticos de enchentes ao longo do sistema viário em períodos de chuvas intensas. É nesta vertente que predomina a questão da ocupação desordenada dos morros, com todos os problemas de deslizamentos das encostas por conta da sua ocupação, definindo-se carência de planejamento urbanístico e ausência de sistemas de drenagens pluvial eficazes;
- Vertente Sul: localizada no sentido em direção ao povoado de Olivença (onde foi construído o aeroporto da cidade), esta vertente é ocupada por bairros com urbanização recente, geralmente programada ou pelo Estado ou por ações de incorporadores particulares. Os bairros estão predominantemente localizados em extensas áreas planas, em cotas altimétricas baixas, sempre atreladas às oscilações dos níveis operacionais do rio Cachoeira e/ou da maré. Identificam-se problemas de alagamentos da via paralela à rodovia BA-001 (Ilhéus/Olivença), por deficiência do sistema de microdrenagem local.

5. ESTUDOS HIDROLÓGICOS PARA DETERMINAÇÃO DE VAZÃO

A seguir, conforme a metodologia de dimensionamento adotada pelo PEMAPES - “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.

No Quadro 5.1 estão apresentadas as precipitações máximas diárias na estação 01439011 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 (%)
1966	71,8	171,7	1	21,00
1967	148,0	171,1	2	10,50
1968	64,0	170,6	3	7,00
1969	98,4	154,1	4	5,25
1970	83,4	148,0	5	4,20
1971	62,1	143,6	6	3,50
1972	84,0	130,1	7	3,00
1973	90,8	117,8	8	2,63
1974	94,6	117,4	9	2,33
1975	130,1	100,0	10	2,10
1976	100,0	98,4	11	1,91
1977	143,6	94,6	12	1,75
1978	117,4	90,8	13	1,62
1979	82,1	84,0	14	1,50
1980	117,8	83,4	15	1,40
1981	171,7	82,1	16	1,31
1982	81,2	81,2	17	1,24
1983	171,1	71,8	18	1,17
1984	154,1	64,0	19	1,11
1985	170,6	62,1	20	1,05
Média =	111,8		Desv, Pad, =	36,91

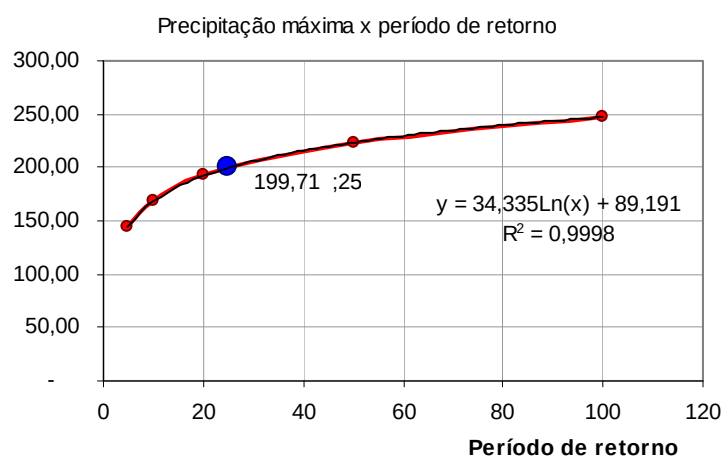
A média aritmética das precipitações é igual a 111,8 mm. O desvio padrão da amostra das precipitações é igual a 36,91 mm.

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	143,76
10	2.250	168,70
20	2.970	192,64
50	3.902	223,63
100	4.600	246,84

Figura 5.1 - Precipitações máximas x período de retorno



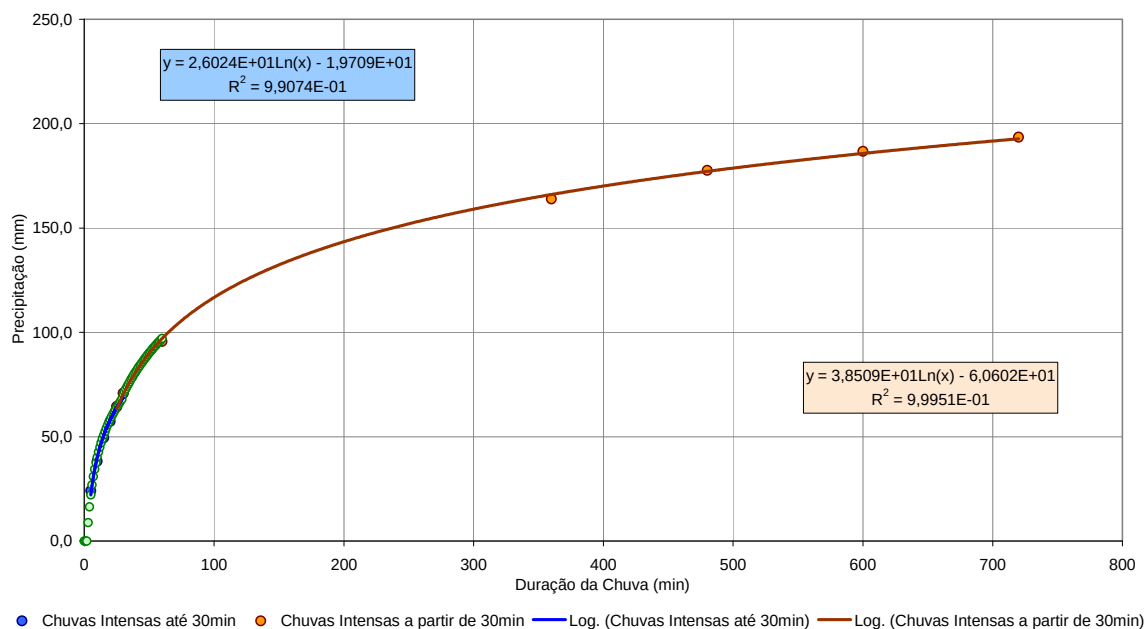
A partir destas informações, o passo seguinte nesta atividade é definir a chuva de 24 horas que, segundo a bibliografia utilizada, pode ser calculada a partir da chuva de 1dia aplicando-se um fator igual a 1,14. Desta maneira obteve-se P_{24h} igual a 227,67 mm.

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	24,1
10 min / 30 min	0,54	38,2
15 min / 30 min	0,70	49,5
20 min / 30 min	0,81	57,3
25 min / 30 min	0,91	64,4
30 min / 1 h	0,74	70,8
1 h / 24 h	0,42	95,6
6 h / 24 h	0,72	163,9
8 h / 24 h	0,78	177,6
10 h / 24 h	0,82	186,7
12 h / 24 h	0,85	193,5

Figura 5.2 - Chuvas intensas



6. SOLUÇÕES PROPOSTAS

6.1. INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS DE MACRODRENAGEM

Na análise da condição urbanística e de relevo da Vertente Norte não se detecta a necessidade de intervenções de porte no que tange à drenagem pluvial. Nesta vertente as principais ações para as soluções dos problemas devem passar por execuções de projetos e obras de sistemas de microdrenagem, utilizando sempre que possíveis alternativas de escoamento das águas superficiais pelas sarjetas do sistema viário, de modo a tentar minimizar as condições de influências negativas das condições de fluxos de tubulações e de canais em razão dos níveis elevados da maré e/ou dos rios Alamada e Itaconoeira. Quando as capacidades destas sarjetas forem superadas, em vez de tubulações convencionais seriam perseguidas utilizações de canaletas mais superficiais possíveis para se adaptarem à estas questões de níveis elevados da maré e/ou dos rios citados.

Na Vertente Centro os estudos indicaram existência de bacias de drenagem com áreas de drenagens muito maiores que requerem soluções com obras de portes significativos. Uma delas por exemplo já foi construída, representada pelo Canal do Malhado.

Sobre este canal é importante ressaltar que nas inspeções de campo foram observadas áreas de alagamentos no sistema viário em torno dele, caracterizando-se, principalmente, as questões relacionadas às deficiências de sistemas de microdrenagem. Neste âmbito definem-se as seguintes propostas principais:

- Sistematizar que as rotinas de limpeza dos solos e detritos assoreados no canal devam ser mais assíduas por parte da Prefeitura para evitar que seja reduzida a sua capacidade hidráulica;
- Efetuar programa de execução de obras de microdrenagens nas suas áreas vizinhas, de modo que as águas pluviais geradas na bacia de contribuição possam ser encaminhadas para ele com maiores facilidades. No quadro atual estas águas ficam em parte retidas no sistema viário em períodos de precipitações intensas, principalmente nas ruas mais planas próximas do canal, gerando o paradoxo de se dispor do canal sem que sejam acessíveis a ele todas as águas pluviais afluentes.

Nas outras bacias as intervenções existentes não são aptas para a captação e condução das águas pluviais afluentes, impondo suas substituições por obras que sejam compatíveis com as condições hidrológicas locais. Por exemplo, nas bacias dos Canais Existentes 03 a 05 (planta DE.1121.00-DRE-5-1-001, onde sistematicamente alagam-se as ruas mais baixas em períodos de chuvas de intensidades até moderadas, abrangendo parte significativa da vertente, recentemente a Prefeitura contratou a elaboração de projeto básico de drenagem pluvial. Nas demais bacias são necessárias intervenções similares.

No pré-dimensionamento efetuado para os canais deste relatório observa-se a proposição de estruturas largas e de alturas menores que as larguras (poucos profundas), de modo a que o sistema concebido possa ser harmônico com as condições de níveis altos da maré. Nestas condições verifica-se que são propostas declividades longitudinais reduzidas que provavelmente deverão facilitar processos de sedimentação de solos no interior dos canais. Estes processos

deverão condicionar rotinas sistemáticas de operações de manutenção e de limpezas por parte da Prefeitura, sob pena de em curto espaço estas obras se tornar ineficazes.

Na Vertente Sul as questões de alagamentos da via paralela à rodovia BA-001 tendem a acabar em curto prazo, uma vez que a Prefeitura está executando obras de micro e de macrodrenagem em um processo de revitalização urbanística desta parte da cidade.

Nos desenhos DE.1121.00-DRE-5-1-002 a DE.1121.00-DRE-5-1-004 observa-se que estes novos canais são propostos em locais estratégicos do sistema viário da cidade, de modo a captar as águas superficiais que escoam das partes altas das bacias de drenagens em direção às partes baixas, evitando-se grandes volumes de águas pluviais com escoamento sem controle do fluxo pelas ruas e avenidas da cidade. No Quadro 6.1 estão indicadas as vazões afluentes e informações preliminares a respeito das dimensões dos canais existentes que, conforme constatado, precisam ser substituídos. Da mesma maneira, no Quadro 6.2 estão indicados os dados dos canais propostos que complementam o sistema de drenagem de Ilhéus.

Quadro 6.1 – Dimensões dos canais existentes

REDE	TR	EXTENSÃO (m)	ÁREA (ha)	TC. (min)	C/CN ⁽¹⁾	VAZÃO (l/s)	DECLIV. (m/m)	BASE (m)	ALTURA (m)	VELOC. (m/s)
Exist.-3	1	235,00	9,01	5,00	0,55	3.663,06	0,0060	2,00	0,90	3,08
Exist.-3	2	145,00	9,58	5,00	0,70	4.957,02	0,0065	2,00	0,90	3,46
	3	401,00	24,08	5,70	0,70	12.610,22	0,0038	2,50	1,40	3,60
	4	77,00	25,49	7,56	0,70	12.957,06	0,0035	3,00	1,40	3,51
	5	132,00	39,20	7,92	0,70	19.716,21	0,0025	4,00	1,60	3,42
	6	134,00	46,06	8,57	0,70	22.701,20	0,0022	4,50	1,70	3,36
	7	32,00	51,14	9,23	0,70	24.647,74	0,0020	5,00	1,70	3,29
Exist.-3	8	67,00	3,31	5,00	0,65	1.590,37	0,0125	1,50	0,60	3,22
	9	267,00	5,79	5,35	0,65	2.806,25	0,0098	1,50	0,80	3,50
	10	154,00	61,03	6,62	0,65	29.443,55	0,0021	5,00	1,80	3,53
	11	140,00	66,29	7,34	0,65	31.467,85	0,0020	5,00	1,90	3,53
	12	157,00	72,09	8,01	0,65	33.583,79	0,0020	5,00	1,90	3,60
	13	187,00	81,02	8,73	0,60	34.038,21	0,0018	5,00	2,00	3,47
	14	165,00	81,02	9,63	0,60	33.008,47	0,0020	5,00	2,00	3,58
Exist.-4	1	94,00	2,86	5,00	0,60	1.268,45	0,0125	1,20	0,70	3,11
	2	220,00	10,20	5,50	0,60	4.572,79	0,0050	2,00	1,00	3,08
	3	230,00	14,42	6,69	0,60	6.412,64	0,0040	2,50	1,10	3,07
	4	75,00	18,00	7,94	0,60	7.754,88	0,0035	3,00	1,15	3,03
Exist.-4	5	231,00	3,39	5,00	0,60	1.503,51	0,0125	1,20	0,70	3,27
	6	140,00	6,86	6,18	0,60	3.073,69	0,0080	1,50	0,90	3,34
	7	220,00	34,86	6,88	0,60	15.445,53	0,0030	4,00	1,30	3,40
Exist.-5	1	397,00	6,24	10,00	0,65	2.718,50	0,0015	2,00	1,10	1,73
	2	230,00	6,24	13,83	0,65	2.377,73	0,0015	2,00	1,10	1,66

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.

Os canais foram dimensionados a partir da determinação das vazões afluentes aos trechos considerados utilizando a equação de Manning para regime livre de escoamento, com coeficientes de rugosidade de 0,013 relacionado à estruturas de concreto armado. Considerando 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. Com relação às declividades mínimas foram especificadas aquelas que condicionassem facilidades de lançamentos dos canais nas praias, com velocidades mínimas de escoamento de até 0,80m/s.

Quadro 6.2 – Dimensões dos canais propostos

REDE	TR	EXTENSÃO (m)	ÁREA (ha)	TC. (min)	C/CN ⁽¹⁾	VAZÃO (l/s)	DECLIV. (m/m)	BASE (m)	ALTURA (m)	VELOC. (m/s)
C01	1	265,00	19,05	10,00	0,60	7.660,87	0,0040	2,50	1,10	3,23
C02	1	240,00	3,97	5,00	0,50	1.467,29	0,0050	1,50	0,70	2,29
C02	2	160,00	5,77	5,00	0,50	2.132,57	0,0030	1,50	1,00	2,11
	3	285,00	9,06	6,26	0,50	3.379,85	0,0052	2,00	1,00	2,86
	4	68,00	13,03	7,92	0,50	4.681,23	0,0043	2,50	1,00	2,87
C03	1	195,00	5,05	5,00	0,60	2.239,75	0,0080	1,50	0,90	3,06
	2	140,00	12,17	6,06	0,65	5.913,05	0,0045	2,50	1,10	3,13
	3	120,00	16,04	6,81	0,65	7.710,09	0,0035	3,00	1,20	3,03
	4	200,00	35,32	7,47	0,60	15.424,98	0,0022	4,50	1,60	3,00
C04	1	100,00	16,00	5,00	0,55	6.504,88	0,0037	2,50	1,20	3,00
	2	120,00	20,88	5,56	0,60	9.365,10	0,0033	3,00	1,30	3,14
	3	205,00	28,93	6,19	0,60	12.960,51	0,0025	4,00	1,50	3,03
	4	90,00	30,61	7,32	0,60	13.420,37	0,0022	4,50	1,50	2,87
C05	1	270,00	4,97	5,00	0,70	2.571,65	0,0075	1,50	0,85	3,10
C06	1	180,00	4,62	5,00	0,60	2.049,04	0,0025	1,50	0,85	1,95
C06	2	290,00	5,10	5,00	0,65	2.450,42	0,0035	1,50	1,00	2,32
	3	320,00	12,88	7,09	0,65	6.153,62	0,0043	3,00	1,00	3,03
C07	1	200,00	6,34	5,00	0,70	3.280,53	0,0070	2,00	0,85	3,15
	2	470,00	12,66	6,06	0,70	6.624,53	0,0045	3,00	1,00	3,15
C07	3	430,00	26,99	5,00	0,55	10.972,92	0,0030	4,00	1,20	3,06
	4	170,00	41,31	7,34	0,60	18.102,64	0,0025	4,00	1,70	3,34
C07	5	390,00	4,77	5,00	0,60	2.115,57	0,0045	1,50	0,90	2,44
C07	6	220,00	1,37	5,00	0,70	708,88	0,0035	1,20	0,70	1,67
C07	7	50,00	47,45	9,00	0,65	21.402,74	0,0023	4,50	1,70	3,36
C08	1	200,00	2,53	5,00	0,60	1.122,09	0,0150	1,20	0,60	3,19
C09	1	135,00	2,80	5,00	0,60	1.241,84	0,0090	1,20	0,70	2,75
C10	1	80,00	2,80	5,00	0,70	1.448,81	0,0040	1,50	0,80	2,11
C10	2	105,00	2,55	5,00	0,70	1.319,46	0,0125	1,20	0,65	3,14

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.

Complementa este item as questões relacionadas à microdrenagem, que não abordadas até aqui, considerando-se importante ressaltar que a cidade de Ilhéus não é dotada de malha específica de microdrenagem ao longo do seu sistema viário que tenha sido construída a partir de estudos e projetos detalhados. Onde existem foram construídas a partir de processos empíricos, sendo praticamente ineficazes ao fim a que se propõem. São necessários estudos e projetos que venham a sanar esta deficiência.

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\$ 35.268.113,50. Os custos definidos não contemplam obras de microdrenagem.

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. Por conta disto, é destacado neste item 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 ações diz respeito ao enfretamento 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 outro 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 interpretações dos resultados dos estudos indicam diversas ações a serem propostas para o planejamento da questão da drenagem pluvial de Ilhéus.

7.1. ELABORAÇÃO DE PLANO DIRETOR DE URBANIZAÇÃO E DE INFRAESTRUTURA URBANA

Predominantemente o sucesso de investimentos em obras de infraestrutura urbana está vinculado ao planejamento delas e na forma como se relacionam entre si. É necessário que o gestor público tenha o domínio das necessidades das diversas comunidades que compõem o cenário urbano local, de modo a poder elencar as ações de curto e de médios prazos necessários às diversas etapas dos processos de conclusões das obras, passando pelas audiências públicas, elaborações de projetos, captações de recursos, licitações e construções delas.

A elaboração de Plano Diretor de Urbanização e de Infraestrutura Urbana é o melhor mecanismo para se obter um planejamento racional destas ações, uma vez que ações isoladas representam tendência antiga de implantações de obras às vezes dissociadas do contexto urbano como um todo. A valorização de estudos técnicos apoiados na utilização de ações programadas representa a melhor opção da gestão pública, de modo a não se caracterizar condições adversas futuras como aquelas existentes na área central da cidade que deverão ser substituídas por outras de custos muito maiores, pois não tem capacidades para a função a que se propõem.

7.2. HIERARQUIZAÇÃO DAS OBRAS

A hierarquização das obras passa obrigatoriamente pela elaboração do Plano Diretor de Urbanização e de Infraestrutura Urbana, pois será o instrumento que deverá estimar os custos dos investimentos nas diversas atividades do urbanismo e da infraestrutura da cidade, bem como hierarquizá-las em relação ao apelo social.

No que tange às obras de drenagem pluvial, nas análises desta etapa dos estudos a prioridade deverá ser a execução das obras da parte central da cidade em consonância com as propostas do projeto que está sendo desenvolvido pela Prefeitura. Em paralelo seriam programadas as obras de microdrenagens necessárias ao término dos alagamentos das áreas do entorno do Canal do Malhado e do sistema viário onde foram identificados os alagamentos nas Vertentes Norte e Sul.

As obras dos demais canais propostos seriam programadas em função de planejamentos econômicos e sociais da cidade.

7.3. MELHORIA DAS ROTINAS DE MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE DRENAGEM

A Prefeitura, por intermédio de sua entidade competente, deverá elaborar uma programação dos serviços de limpeza e manutenção das estruturas de drenagem da cidade, de modo que possa otimizar seu desempenho em relação a estes serviços, assegurando o funcionamento satisfatório desses equipamentos. Deverá também verificar a necessidade de campanhas públicas de esclarecimento à sociedade no que se refere ao lançamento de detritos nos canais e nas vias públicas e os impactos que este comportamento inadequado tem para o quadro geral da cidade nos dias de chuvas mais intensas.

7.4. IMPLANTAÇÃO DE OBRAS DE MELHORIAS DOS DISPOSITIVOS DE MICRODRENAGEM EM ÁREAS CRÍTICAS

Considerando a existência de locais que apresentam alagamentos por conta de microdrenagem ineficiente, a Prefeitura deverá efetuar seleção de áreas estratégicas para intervir com a melhoria do sistema de coleta e condução das águas de chuva. A seleção deverá levar em conta as interferências que os alagamentos causam na vida da cidade, o impacto no trânsito das principais vias urbanas, as atividades afetadas e outros fatores que achar relevante. Uma vez selecionadas as áreas onde requer intervenções, deverá efetuar o cadastro das estruturas existentes e contratar os serviços de engenharia para elaboração de projetos executivos, no qual serão definidas e dimensionadas as estruturas necessárias.

É importante considerar no critério de seleção das áreas que requerem melhorias que muitos desses problemas podem ser equacionados pela adoção de soluções relativamente simples que permitam o ordenamento do fluxo, sem envolver grandes interferências de infraestrutura. Soluções mais complexas ou de maior porte devem ser abordadas e tratadas no plano de drenagem recomendado em item anterior. As intervenções propostas para esta medida podem e devem ser implementadas antes mesmo do plano em função da simplicidade de sua execução e demanda emergente de intervenção.

7.5. LAGOAS DE AMORTECIMENTOS DE ENCHENTES

Esta atividade terá que ser atrelada a programas de urbanização da cidade, uma vez que as construções destas lagoas passam por atividades múltiplas principalmente para o lazer da população e o embelezamento da cidade. Conforme pode ser observado no desenho DE.1121.00-DRE-5-1-001 as condições urbanísticas e topográficas de Ilhéus “a priori” são desfavoráveis à

construções de reservatórios de volumes compatíveis às necessidades para amortecimento de enchentes, o que pode caracterizar dificuldades para obtenção de locais para este objetivo. É preciso um estudo detalhado desta alternativa.

7.6. UTILIZAÇÕES DE ÁGUAS DE CHUVAS

É importante que a idéia de minimizar a quantidade de águas de chuvas que se “perdem” em períodos chuvosos seja potencializada, considerando-se duas condições principais:

- a) o elevado índice pluviométrico de Ilhéus é garantia de chuvas intensas em longo período do ano, principalmente no outono e inverno, de modo a que a tentativa de reduzir o fluxo de águas pluviais aos sistemas de micro e de macrodrenagem é uma idéia a ser perseguida;
- b) o uso da água de chuva como fator de redução de consumo de águas tratadas é uma tendência mundial, onde Ilhéus deve se agregar.

É imperativa que seja promulgada lei condicionando liberações de alvarás de construções e licenças ambientais à utilizações de águas de chuvas, considerando a educação ambiental calcada nos aspectos citados.

8. ANEXOS

8.1. PLANILHA RESUMO DOS QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO DAS OBRAS

ILHEUS

SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL
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		45.000,00	-
1,2	010104	DESMOBILIZACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB		8.500,00	-
1,3	030110	PLACA DE IDENTIFICACAO DA OBRA PADRAO EMBASA,INCL.FORNEC.,TRANSP. E INST. (DP0301-04)	M2		103,90	-
1,4	020301	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO, INCL. RASPAGEM, JUNTAMENTO E QUEIMA DO MATERIAL.	M2		1,37	-
Subtotal item 1						-
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	4.529,56	20,33	92.071,36
2.1.2	050237	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00m	M3	20.383,00	4,76	96.982,30
2.1.3	050240	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	-	5,16	-
2.1.4	050243	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00m	M3	-	4,90	-
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	10.191,50	6,54	66.615,72
2.1.7	050252	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	-	7,64	-
2.1.8	050255	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00m	M3	-	7,82	-
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	4.076,60	74,07	301.948,84
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	-	79,75	-
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	-	85,39	-
2.1.13	050270	ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00 m, C/ USO DE ROMPEDORPNEUMATICO	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	6.114,90	112,94	690.641,23
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	-	122,85	-
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	-	133,13	-
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/POCOS/CAVAS DE FUNDACAO C/ SOLO PROVENIENTE DAS ESCAVACOES, INCL. LANCAM., ESPALHAM., COMPACT. C/ PLACA VIBRAT., SOQUETE PNEUMATICO OU SOQUETE MANUAL	M3	3.866,89	7,94	30.704,66
2.2.2	050407	EXEC. DE ATERRO EM VALAS/POCOS/CAVAS DE FUNDACAO, C/ FORNEC. DE SOLO, INCL. LANCAM., ESPALHAM., COMPACT. C/PLACA VIBRATORIA, SOQUETE PNEUMATICO OU SOQUETE MANUAL	M3	9.560,46	27,49	262.790,29
2,3 CARGA / DESCARGA / ESPALHAMENTO DE MATERIAIS/MOMENTO DE TRANSPORTE						
2.3.1	060101	CARGA E DESCARGA DE ROCHA	M3	10.191,50	2,37	24.166,08
2.3.2	060104	CARGA E DESCARGA DE SOLO	M3	41.428,66	2,07	85.956,18
2.3.3	060107	CARGA E DESCARGA DE ENTULHO	M3	146,90	2,20	323,11
2.3.4	060122	ESPALHAMENTO MECANICO DE ROCHA EM BOTA-FORA	M3	10.191,50	1,75	17.806,59
2.3.5	060125	ESPALHAMENTO MECANICO DE SOLO EM BOTA-FORA	M3	41.428,66	1,23	51.056,68
2.3.6	060128	ESPALHAMENTO MANUAL DE ENTULHO EM BOTA-FORA	M3	146,90	9,53	1.400,14
2.3.7	060201	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ROCHA, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	101.914,99	0,84	85.853,19
2.3.8	060204	MOMENTO DE TRANSPORTE DE SOLO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	414.286,60	0,62	258.514,84
2.3.9	060207	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ENTULHO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	1.468,95	0,62	916,62
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	17.414,10	32,37	563.694,46
	070225	ESCORAMENTO CONTINUO C/ ESTACAS METALICAS, EXECUTADO NAS PROFUND. ACIMA DE 3,00 m	M2	-	71,79	-

Grupo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço	Total
2,5		DEMOLIÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS				
2.5.1	140104	LEVANTAMENTO DE PARALELEPIPEDO OU PEDRA IRREGULAR	M2	4.197,00	4,87	20.427,64
2.5.2	140125	DEMOLIÇÃO DE ASFALTO	M3	146,90	124,05	18.222,50
2.5.3	140201	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIM. C/ PARALELO OU PEDRA C/ APROVEITAMENTO DE 100% DO MATERIAL LEVANTADO	M2	4.197,00	20,86	87.537,67
2.5.4	140228	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIM.C/CONCRETO ASFALTICO USINADO A FRIO,EM TRINCHEIRA,INCLUSIVE IMPRIMAÇÃO	M3	146,90	508,79	74.739,30
2,7		CONCRETO CONVENCIONAL				
2.7.1	090101	CONCRETO C/ CONSUMO MIN. DE CIMENTO DE 150Kg/m3, INCL. FORNEC. DE MAT., PRODUCAO, LANC., ADENS. E CURA	M3	2.098,50	290,04	608.638,90
2.7.2	090126	CONCRETO FCK=30MPa, INCL. FORNEC. DOS MAT., PRODUCAO, LANC.,ADENS. E CURA	M3	22.917,73	496,03	11.367.952,54
2,8		FORMA P/ EDIFICAÇÕES				
2.8.1	090907	FORMA PLANA EM COMP. RESINADO P/ ESTRUTURA (3 X)	M2	128.163,90	48,61	6.229.995,92
2,9		ARMADURA P/ CONCRETO				
2.9.1	090601	ACO CA-50, INCL. FORNEC., CORTE, DOBR. E COLOCACAO NAS PECAS	KG	2.291.772,50	6,21	14.229.156,73
					Subtotal item 2	35.268.113,50
					Total	35.268.113,50

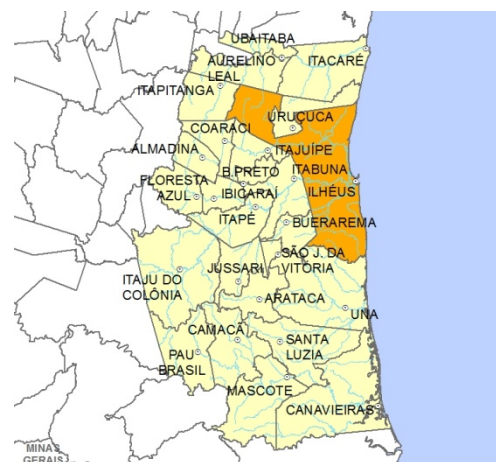
8.2. ÁGUAS PLUVIAIS - INFORMAÇÕES GERAIS DA SEDE MUNICIPAL DE ILHÉUS



Informações Gerais da sede municipal de Ilhéus

Identificação da Localidade

Município: Ilhéus
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste



Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema com vias largas (com 5 metros de largura ou mais) e passeios amplos (com 2 metros ou mais de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e não se encontram praças e áreas verdes significativas.

Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a quase totalidade dos lotes. 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, podem ser encontrados filetes de águas servidas escoando pelas sarjetas.

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. Não existe rodovia ou ferrovia que corta o perímetro urbano, implantada em cotas mais elevadas que os terrenos urbanos vizinhos,

provocando pontos de estrangulamento do fluxo das águas de chuva nas proximidades de seus bueiros. A localidade não apresenta bacia de contribuição que extrapola a área urbana, todavia sua extensão territorial não é suficiente para que se associe ao curso de água a ela associada problemas do tipo inundações ribeirinhas.

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais são realizados pela Secretaria de Planejamento e Infraestrutura, atuando ainda na área do saneamento com resíduos sólidos.

Dados Institucionais Complementares

Neste município existe Secretaria Municipal de Meio Ambiente e a mesma é específica.

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento, sendo este 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.

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	2007	Sim
Lei de Uso e Ocupação do Solo	1991	Sim

Comissão Municipal de Defesa Civil

Existe comissão municipal de defesa civil e esta 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 nunca declarou estado de emergência por conta de inundações.

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
Valetas	Bom

Constata-se que esgotos jogados na rede de drenagem.

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Lindolfo Collor - Canal

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria retangular enterrada, Canal revestido em alvenaria de pedra.

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:	Mar
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Eventualmente

Dispositivo: Petrobrás - galerias e canal

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada, Canal revestido em alvenaria de pedra.

Estado do dispositivo:

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

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:	Mar
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Anualmente

Dispositivo: Eixo principal da URBIS

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em alvenaria de pedra.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Galeria Macro da Soares Lopes

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada.

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Regular
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Sim
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:	Mar
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Anualmente

Dispositivo: 6a. Travessa Avenida Esperança (Roberto Santos)

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria retangular enterrada.

Estado do dispositivo:

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

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

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Porcentagem das vias urbanas pavimentadas: 70%

Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:	30%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	26%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	80%

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 centrais da cidade de ocupação formal.

Identificação das áreas críticas: 1 - Avenida Soares Lopes

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Erosão taludes.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: Não há inundação na área das ribeirinhas.

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



Levantamento de Informações da Área Crítica Avenida Soares Lopes

Identificação da Área Crítica

Município: Ilhéus
RDS: Litoral Sul
RPGA: Bacias do Leste
Área crítica: Avenida Soares Lopes

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, paralelepípedo.
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, existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação.
São agravantes do problema: Obstrução bueiros/bocas lobo, declividade transversal irregular ou inadequada, baixa declividade longitudinal.

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: Algumas casas
* Interrupção do tráfego: Por menos de 1 hora
* Há necessidade de intervenção: Eventualmente
Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade mais do que no local e adjacências. O prejuízo material é baixo e há um baixo risco de vida humana. Existe uma obra em andamento para a solução do problema.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE ILHÉUS



Foto 1: Canal convergente ao Canal da Urbis, com a presença pouco acentuada de esgotos sanitários.



Foto 2: Descarga do Canal da Urbis no Oceano. (registro fotográfico H em planta)



Foto 3: Descarga do Canal do Malhado (Av. Lindolfo Collor), conduzindo esgotos, no oceano (registro fotográfico F em planta).



Foto 4: Dreno superficial e galeria pluvial convergentes ao Canal do Malhado.



Foto 5: Canal do Malhado, destacando-se sinais de eutrofização em função do lançamento de contribuições sanitárias.



Foto 6: Canal do Malhado, visivelmente poluído e assoreado



Foto 7: Descarga de galeria pluvial no Canal do Malhado, conduzindo esgotos sanitários.



Foto 8: Descarga de galeria pluvial no oceano, conduzindo esgotos sanitários em pequena quantidade.



Foto 9: Canal conduzindo esgotos no setor Sul da cidade



Foto 10: Canal conduzindo esgotos no setor Sul da cidade (registro fotográfico G em planta).



Foto 11: Bocas de chegada de galerias pluviais, conduzindo esgotos, no Canal do Malhado.



Foto 12: Assoreamento visível no leito do Canal do Malhado.



Foto 13: Descarga pluvial com esgotos no Canal do Malhado.



Foto 14: O Canal do Malhado (registro fotográfico E em planta)



Foto 15: Macro Boca de Lobo no cruzamento da Av. Petrobrás com a Av. Itabuna (registro fotográfico D em planta).



Foto 16: Canal de drenagem paralelo a Av. Petrobrás.



Foto 17: Descarga das galerias da Av. Petrobrás no Oceano (registro fotográfico C em planta).



Foto 18: Canal de descarga no Oceano, nas proximidades do Porto do Malhado.



Foto 19: Canal de descarga no Oceano, nas proximidades do Porto do Malhado (registro fotográfico B em planta).



Foto 20: Área Crítica de Alagamento na Av. Soares Lopes (registro fotográfico A em planta).

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Ilhéus

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

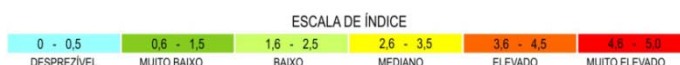
a) Produção do escoamento superficial na área urbana

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. 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 1.1 apresenta os fatores destacados para inferir o potencial de fragilidade referente à produção do escoamento superficial em Ilhéus com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.1 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Intensidade das chuvas locais	Quartil superior do estado	1	5	5
Inclinação predominante no sítio urbano	Média a Alta	2	4	8
Facilidade para infiltração	Alta	1	1	1
Aspectos gerais da paisagem urbana	Baixa densidade	2	1	2
Existência de áreas verdes	Muito poucas	2	4	8
Porcentagem de área construída nos lotes	Alta	2	5	10
Decretação estado de emergência		0		0
Processos erosivos na localidade	Intensa	2	4	8
Índice do potencial de fragilidade da bacia				3,5



b) Sistema de drenagem urbana

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

- sistema de microdrenagem;
- sistema de macrodrenagem;
- inundações ribeirinhas;
- áreas críticas e
- aspectos gerais.

Portanto, o sistema de drenagem local é percebido a partir destes blocos a seguir apresentados.

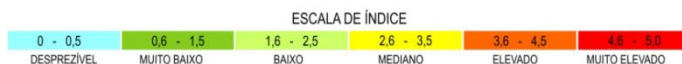
▪ SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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 cria um novo arranjo que muitas vezes apresenta problemas de continuidade do fluxo e provoca alagamentos.

O Quadro 1.2 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 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Boa diversidade	2	0	0
Estado de conservação	Médio	2	3	6
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Significativo	1	3	3
Lixo nas caixas coletoras	Significativo	2	3	6
Lixo nas galerias	Significativo	2	3	6
% de vias pavimentadas	Elevada	2	1	2
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Baixa	2	3	6
% vias com sarjeta e pavimento sem micro	Baixa	1	2	2
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem				2,3



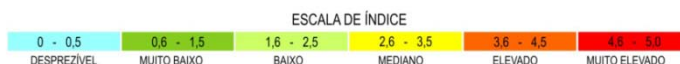
▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

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 1.3 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 1.3 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macro drenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam cobertas	1	5	5
Estado de conservação	De regular a bom	1	2	2
Existência de obstruções	Na minoria	2	1	2
Existência de estrangulamentos	Na minoria	2	2	4
Existência de lixo nas estruturas	Em metade delas	1	3	3
Existência de assoreamento	Na minoria	1	2	2
Transporta esgotos	Na maioria	1	4	4
Área livre para implantação de ETE	Na maioria	1	1	1
Tipologia do corpo receptor	Pouco sensível	2	2	4
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente ou anualmente	1	2	2
Índice de fragilidade do sistema macro drenagem				2,2



▪ 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.

Sobre os problemas relativos a inundações ribeirinhas a cidade não apresenta desta natureza uma vez que a cidade não se localiza em margem de rio.

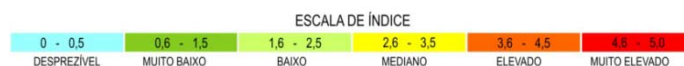
▪ ÁREAS CRÍTICAS

As áreas críticas são aquelas que apresentam problemas de inundações 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 possui uma área crítica. Com base nas informações levantadas e considerando os fatores selecionados para a avaliação deste componente do sistema, tem-se o Quadro 1.4 onde, para cada fator considerado estão associados respectivos indicadores e qualificações.

Quadro 1.4 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Tipo do problema	De solução complexa	1	4	4
Complexidade da área problema	Alta complexidade	1	5	5
Adequação pavimento e caixas coletoras	Adequado	1	2	2
Ocupação dos terrenos adjacentes	Intensa	1	5	5
Áreas estratégicas para amortecimento	Inexistente	2	5	10
Potencial de áreas estratégicas adicionais		0		0
Agravantes do problema	Alguns	1	3	3
Alagamentos nos últimos 5 anos	Houve	1	5	5
Frequência dos alagamentos	Muito frequentes	2	5	10
População afetada	Bem mais que local	2	5	10
Casas alagadas	Algumas	2	4	8
Tempo de interrupção do trânsito	Médio	2	3	6
Necessidade de intervenção	Eventualmente	2	3	6
Interferência do fluxo das pessoas na cidade	Alto	2	5	10
Prejuízo material	Pequeno	2	1	2
Risco de vida humana	Baixo	3	2	6
Existência de projeto de engenharia	Em construção	2	1	2
Índice de fragilidade de impactos				3,5

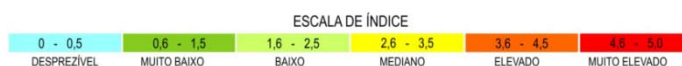


▪ O SISTEMA DE DRENAGEM COMO UM TODO

Entende-se o sistema de drenagem de Ilhéus como um todo, formado pelos blocos 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 1.5 que apresenta os índices de fragilidade obtidos para cada bloco do componente Sistema de Drenagem.

Quadro 1.5 – Índices de Fragilidade do Sistema de Drenagem a partir de seus Blocos

Bloco do sistema de drenagem	Peso	Índice de fragilidade do bloco	Peso x Índice
Sistema de microdrenagem	1	2,3	2,3
Sistema de macrodrenagem	1	2,2	2,2
Inundações ribeirinhas	2	0,0	0,0
Área de impacto	2	3,5	7,0
Índice de fragilidade do sistema de drenagem			1,9



c) Potencial de implantação de manejo sustentável das águas pluviais

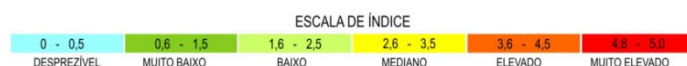
Praticar o manejo sustentável das águas pluviais implica em adotar medidas que possam retardar o fluxo e diminuir a quantidade de chuva de escoamento pelas ruas da cidade, fazendo frente aos efeitos decorrentes da urbanização. Para tanto podem ser empregados reservatórios de amortecimento de

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 1.6 apresenta os fatores, respectivas qualificações e indicadores de fragilidade relativo ao tema Potencial de Implantação de manejo Sustentável de Águas Pluviais para a localidade.

Quadro 1.6 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	2	5	10
Infiltração dos solos	Em toda área	2	1	2
Reservatório individual de amortecimento		0		0
Consumo de águas pluviais	Não habitual	1	4	4
Áreas naturais de amortecimento	Inexistente	2	5	10
Potencial para amortecimento artificial		0		0
Índice do potencial de sustentabilidade				3,7



d) Aspectos institucionais e normativos

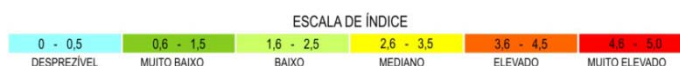
Tão significativo quanto os aspectos tecnológicos são os aspectos institucionais e normativos uma vez que mostram o alicerce sobre o qual as ações locais são desenvolvidas.

Para caracterizar este componente 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 1.7 apresenta os fatores considerados para análise deste componente com respectivos indicadores de fragilidade e qualificação.

Quadro 1.7 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	1	3	3
Atuação em outras áreas do saneamento	Pouco Difusa	1	2	2
Pessoal atuando	Considerável	2	0	0
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e específica	1	1	1
Licenciamento ambiental	Existente	1	2	2
Licenciamento para loteamentos	Existe, com exigências ambientais	2	0	0
Tipo de exigência para loteamentos	Inadequado	2	3	6
Drenagem para pavimentação	Exigido	2	1	2
Instrumentos normativos	Muito genéricos	1	4	4
Defesa civil	Muito atuante	2	1	2
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais				1,5

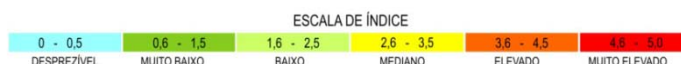


e) Síntese do manejo de águas pluviais em Ilhéus

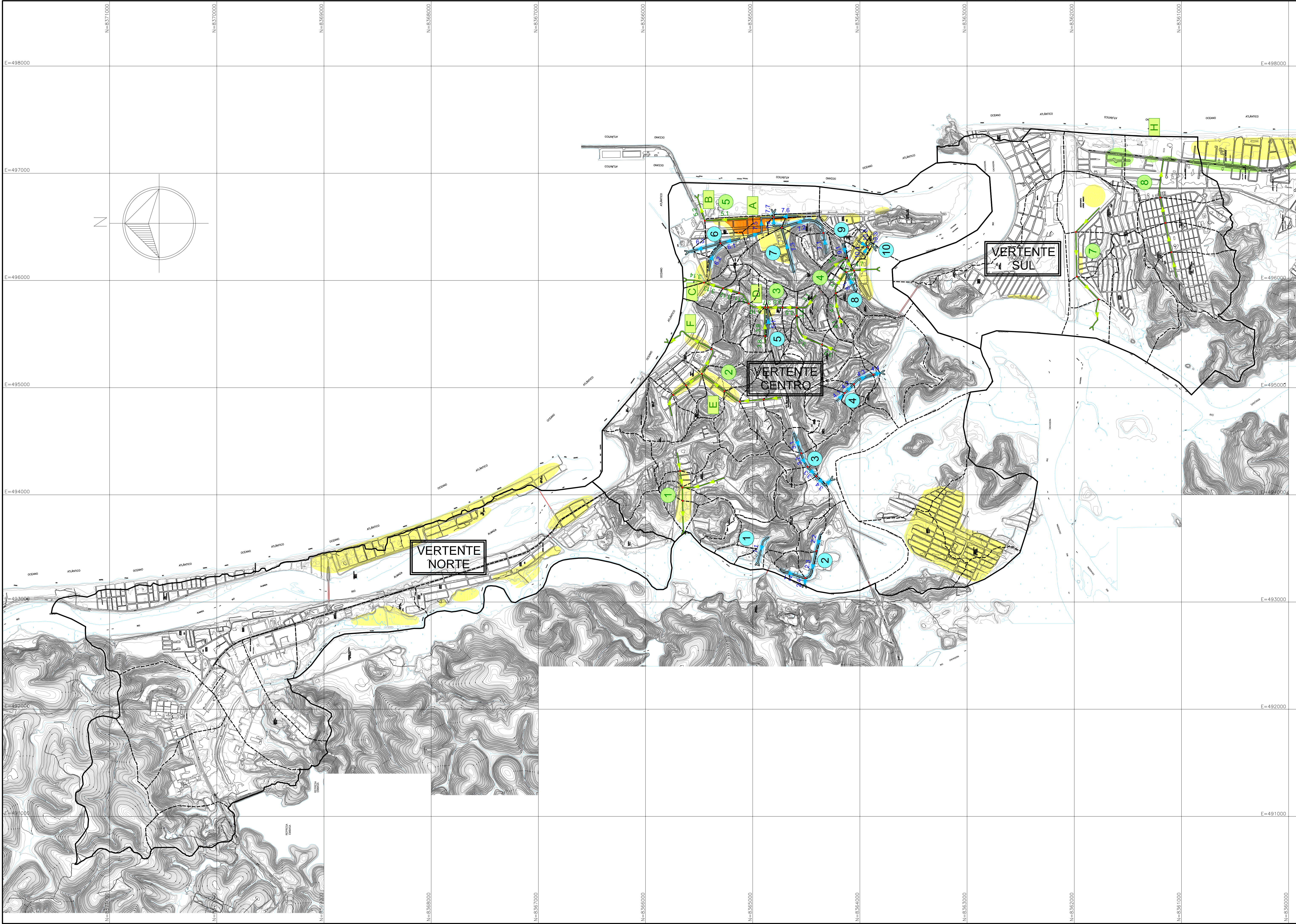
A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Ilhéus pode ser caracterizada a partir do Quadro 1.8 seguinte que apresenta o conjunto de índices de fragilidade atribuídos aos componentes do tema tratados nos itens anteriores. As informações contidas neste quadro é que aparecem como caracterizadoras da localidade na análise global da região de desenvolvimento sustentável.

Quadro 1.8 – Síntese dos Índices para a Localidade

Componente	Blocos	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento superficial		1	3,5	3,5
Sistema de drenagem	Microdrenagem	2	2,3	4,7
	Macro drenagem	2	2,2	4,5
	Inundações ribeirinhas	3	0,0	0,0
	Áreas de impacto	3	3,5	10,4
Potencial de manejo das águas pluviais		1	3,7	3,7
Sistema institucional		2	1,5	2,9
Índice global de fragilidade da localidade				2,1



8.3. PEÇAS GRÁFICAS



LEGENDA

- Limite de vertente de escoamento
- - - Limite de bacia hidrográfica
- Trecho de canal existente
- Trecho de canal proposto
- Setor suscetível a alagamentos (intervenções de micro drenagem)
- Setor suscetível a alagamentos críticos
- Setor suscetível a alagamentos (não cadastrado em campo)
- Setor com rede de drenagem em implantação
- ▲ Indicação das bacias de retenção

IDENTIFICAÇÃO DOS CANAIS EXISTENTES

- 1 Canal do Malhado
- 2 Canal da URBIS

REGISTROS FOTOGRÁFICOS
Nota: Ver estudo de áreas críticas (DOC. TRV5/RDS5-Ilhéus Anexo 8.2)

- A Setor francamente alagável - Av. Soares Lopes
- B Descarga de drenagem pluvial
- C -
- D Entroncamento da Av. Itabuna com a Av. Petrobras
- E Canal do Malhado - Av. Lindolfo Collier
- F Descarga do canal do Malhado no oceano
- G Canal crítico no setor sul
- H Descarga do canal da URBIS

CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROPOSTOS							
Canal	Trecho	Área (m²)	Vazão (m³/s)	Altura (m)	Base (m)	Declividade (‰)	Extensão (m)
1	1.1	18.05	7.66	2.50	1.10	0.0040	265.00
	2.1	3.87	1.47	1.50	0.70	0.0050	240.00
	2.2	5.77	2.13	1.50	1.00	0.0030	160.00
	2.3	9.06	3.38	2.00	1.00	0.0052	285.00
2	2.4	13.03	4.68	2.50	1.00	0.0043	68.00
	3.1	5.05	2.24	1.50	0.90	0.0080	195.00
	3.2	12.77	5.91	2.50	1.10	0.0045	140.00
	3.3	16.04	7.71	3.00	1.20	0.0035	120.00
3	3.4	35.32	15.42	4.50	1.60	0.0022	200.00
	4.1	16.00	6.50	2.50	1.20	0.0037	100.00
	4.2	20.88	9.37	3.00	1.30	0.0033	120.00
	4.3	28.93	12.96	4.00	1.50	0.0025	205.00
4	4.4	30.61	13.42	4.50	1.50	0.0022	90.00
	5.1	4.97	2.57	1.50	0.85	0.0075	270.00
	6.1	4.62	2.05	1.50	0.85	0.0025	180.00
	6.2	5.10	2.45	1.50	1.00	0.0035	290.00
6	6.3	12.88	6.15	3.00	1.00	0.0043	320.00
	7.1	6.34	3.28	2.00	0.85	0.0070	200.00
	7.2	12.66	6.62	3.00	1.00	0.0045	470.00
	7.3	26.99	10.97	4.00	1.20	0.0030	430.00
7	7.4	41.31	18.10	4.00	1.70	0.0025	170.00
	7.5	4.77	2.12	1.50	0.90	0.0045	390.00
	7.6	1.37	0.71	1.20	0.70	0.0035	220.00
	7.7	47.45	21.40	4.50	1.70	0.0023	50.00
8	8.1	2.53	1.12	1.20	0.60	0.0150	200.00
	9.1	2.80	1.24	1.20	0.70	0.0090	135.00
	10.1	2.80	1.45	1.50	0.80	0.0040	80.00
	10.2	2.55	1.32	1.20	0.65	0.0125	105.00
10	10.3	5.74	3.00	2.00	0.90	0.0070	115.00
	3.1	9.01	3.66	2.00	0.90	0.0060	235.00
	3.2	9.58	4.96	2.00	0.90	0.0065	145.00
	3.3	24.08	12.61	2.50	1.40	0.0038	401.00
3	3.4	25.49	12.96	3.00	1.40	0.0035	77.00
	3.5	39.20	19.72	4.00	1.60	0.0025	132.00
	3.6	46.06	22.70	4.50	1.70	0.0022	134.00
	3.7	51.14	24.65	5.00	1.70	0.0020	32.00
3	3.8	3.31	1.59	1.50	0.60	0.0125	67.00
	3.9	5.79	2.81	1.50	0.80	0.0098	267.00
	3.10	61.03	29.44	5.00	1.80	0.0021	154.00
	3.11	66.29	31.47	5.00	1.80	0.0020	140.00
3	3.12	72.09	33.58	5.00	1.90	0.0020	157.00
	3.13	81.02	34.04	5.00	2.00	0.0018	187.00
	3.14	81.02	33.01	5.00	2.00	0.0020	165.00
	4.1	2.86	1.27	1.20	0.70	0.0125	94.00
4	4.2	10.20	4.57	2.00	1.00	0.0050	220.00
	4.3	14.42	6.41	2.50	1.10	0.0040	230.00
	4.4	18.00	7.75	3.00	1.15	0.0035	75.00
	4.5	3.39	1.50	1.20	0.70	0.0125	231.00
4	4.6	6.66	3.07	1.50	0.90	0.0080	140.00
	4.7	34.86	15.45	4.00	1.30	0.0030	220.00
	5.1	6.24	2.72	2.00	1.10	0.0015	397.00
	5.2	6.24	2.38	2.00	1.10	0.0015	230.00

CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS CRÍTICAS							
Área Crítica	Nome da Área	Identificação da Área	Frequência dos alagamentos	Pessoas afetadas	Invasa casas?	Interrompe o tráfego?	Prejuízo material
A	-	-	-	-	-	-	-



Governo do Estado da Bahia
Secretaria de Desenvolvimento Urbano





PEMAPES
PLANO ESTADUAL DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E ENQUADRAMENTO URBANO

ÁREA	RDS 5 – LITORAL SUL
MUNICÍPIO	ILHÉUS
TÍTULO	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES ARRANJO GERAL
DATA	JUN/10
ESCALA	1/15.000
FOLHA	01/01
NÚMERO	DE.1121.00–DRE–5–1–001



LEGENDA

- Limite de vertente de escoamento
- - - Limite de bacia hidrográfica
- Trecho de canal existente
- Trecho de canal proposto
- Setor suscetível a alagamentos (Intervenções de micro drenagem)
- Setor suscetível a alagamentos críticos
- Setor suscetível a alagamentos (não cadastrado em campo)
- Setor com rede de drenagem em implantação
- Indicação das bacias de retenção

IDENTIFICAÇÃO DOS CANAIS EXISTENTES

- 1 Canal do Malhado
- 2 Canal da URBIS

REGISTROS FOTOGRÁFICOS
Nota: Ver estudo de áreas críticas (DOC.T3V5-RDS5-Ilhéus Anexo 8.2)

- A Setor francamente alagável - Av. Soares Lopes
- B Descarga de drenagem pluvial
- C -
- D Entroncamento da Av. Itabuna com a Av. Petrópolis
- E Canal do Malhado - Av. Lindolfo Collor
- F Descarga do canal do Malhado no oceano
- G Canal crítico no setor sul
- H Descarga do canal da URBIS

CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROPOSTOS

Canal	Trecho	Área (ha)	Vazão (m³/s)	Altura (m)	Base (m)	Declividade (mm)	Extensão (m)
1	1.1	19.05	7.66	2.50	1.10	0.0040	265.00
	2.1	3.97	1.47	1.50	0.70	0.0050	240.00
	2.2	5.77	2.13	1.50	1.00	0.0030	160.00
	2.3	9.06	3.38	2.00	1.00	0.0052	285.00
2	2.4	13.03	4.68	2.50	1.00	0.0043	68.00
	3.1	5.05	2.24	1.50	0.90	0.0080	195.00
	3.2	12.17	5.91	2.50	1.10	0.0045	140.00
	3.3	16.04	7.71	3.00	1.20	0.0035	120.00
3	3.4	35.32	15.42	4.50	1.60	0.0022	200.00
	4.1	16.00	6.50	2.50	1.20	0.0037	100.00
	4.2	20.88	9.37	3.00	1.30	0.0033	120.00
	4.3	28.93	12.96	4.00	1.50	0.0025	205.00
4	4.4	30.61	13.42	4.50	1.50	0.0022	90.00
	5.1	4.97	2.57	1.50	0.85	0.0075	270.00
	6.1	4.62	2.05	1.50	0.85	0.0025	180.00
	6.2	5.10	2.45	1.50	1.00	0.0035	290.00
5	6.3	12.88	6.15	3.00	1.00	0.0043	320.00
	7.1	6.34	3.28	2.00	0.85	0.0070	200.00
	7.2	12.66	6.62	3.00	1.00	0.0045	470.00
	7.3	26.99	10.97	4.00	1.20	0.0030	430.00
6	7.4	41.31	18.10	4.00	1.70	0.0025	170.00
	7.5	4.77	2.12	1.50	0.90	0.0045	380.00
	7.6	1.37	0.71	1.20	0.70	0.0035	220.00
	7.7	47.45	21.40	4.50	1.70	0.0023	50.00
7	8.1	2.53	1.12	1.20	0.60	0.0150	200.00
	9.1	2.80	1.24	1.20	0.70	0.0090	135.00
	10.1	2.80	1.45	1.50	0.80	0.0040	80.00
	10.2	2.55	1.32	1.20	0.65	0.0125	105.00
8	10.3	5.74	3.00	2.00	0.80	0.0070	115.00
	3.1	9.01	3.66	2.00	0.90	0.0060	235.00
	3.2	9.58	4.96	2.00	0.90	0.0065	145.00
	3.3	24.08	12.61	2.50	1.40	0.0038	401.00
9	3.4	25.49	12.96	3.00	1.40	0.0035	77.00
	3.5	39.20	19.72	4.00	1.60	0.0025	132.00
	3.6	46.06	22.70	4.50	1.70	0.0022	134.00
	3.7	51.14	24.05	5.00	1.70	0.0020	32.00
10	3.8	3.31	1.59	1.50	0.60	0.0125	67.00
	3.9	5.79	2.81	1.50	0.80	0.0098	267.00
	3.10	61.03	29.44	5.00	1.80	0.0021	154.00
	3.11	66.29	31.47	5.00	1.90	0.0020	140.00
11	3.12	72.09	33.58	5.00	1.90	0.0020	157.00
	3.13	81.02	34.04	5.00	2.00	0.0018	187.00
	3.14	81.02	33.01	5.00	2.00	0.0020	165.00
	4.1	2.86	1.27	1.20	0.70	0.0125	94.00
12	4.2	10.20	4.57	2.00	1.00	0.0050	220.00
	4.3	14.42	6.41	2.50	1.10	0.0040	230.00
	4.4	18.00	7.75	3.00	1.15	0.0035	75.00
	4.5	3.39	1.50	1.20	0.70	0.0125	231.00
13	4.6	6.86	3.07	1.50	0.90	0.0080	140.00
	4.7	34.86	15.45	4.00	1.30	0.0030	220.00
	5.1	6.24	2.72	2.00	1.10	0.0015	397.00
	5.2	6.24	2.38	2.00	1.10	0.0015	230.00

CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS CRÍTICAS

Área Crítica	Nome da Área	Identificação da Área	Frequência dos alagamentos	Pessoas afetadas	Invasões de casas?	Interrompe o tráfego?	Prejuízo material	Risco de vida humana
A	-	-	-	-	-	-	-	-

ARRANJO

ÁREA

RDS 5 – LITORAL SUL

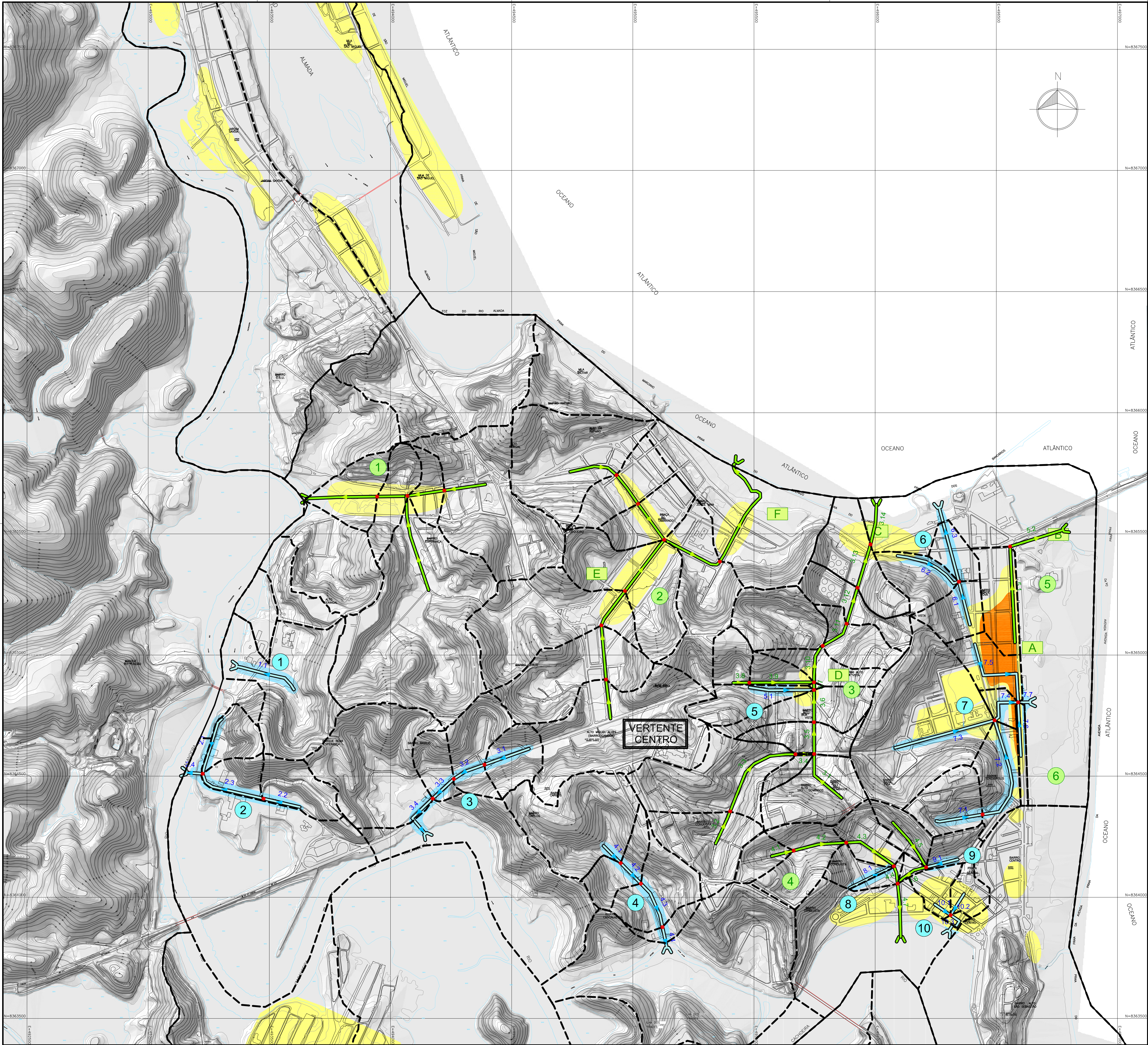
MUNICÍPIO

ILHÉUS

TÍTULO

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES

DATA	ESCALA	FOLHA	NÚMERO
JUN/10	1/7.500	01/03	DE.1121.00–DRE–5–1–002



LEGENDA

- Limite de vertente de escoamento
- - - Limite de bacia hidrográfica
- Trecho de canal existente
- Trecho de canal proposto
- Setor suscetível a alagamentos (intervenções de micro drenagem)
- Setor suscetível a alagamentos críticos
- Setor suscetível a alagamentos (não cadastrado em campo)
- Setor com rede de drenagem em implantação
- Indicação das bacias de retenção

IDENTIFICAÇÃO DOS CANAIS EXISTENTES

- 1 Canal do Malhado
- 2 Canal da URBIS

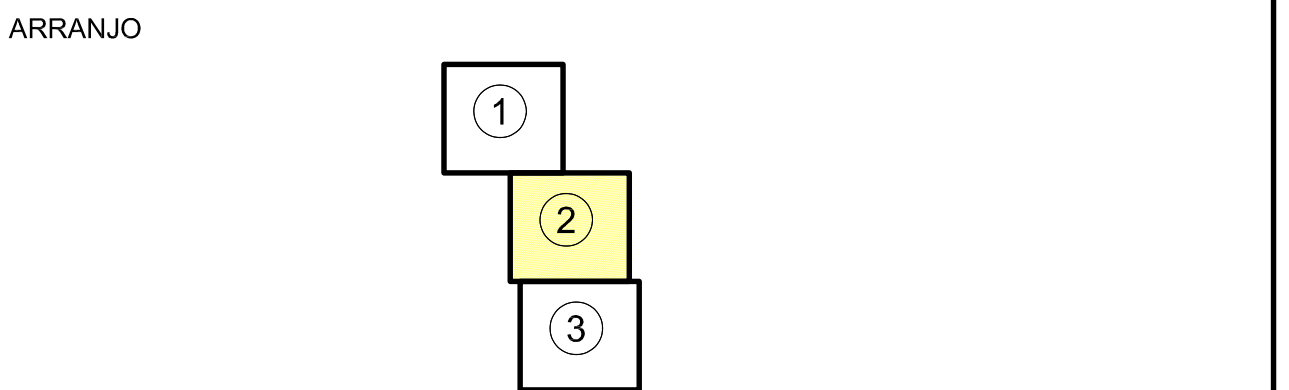
REGISTROS FOTOGRÁFICOS

Nota: Ver estudo de áreas críticas (DOC. TSV5-RDS5-Ilhéus Anexo 8.2)

- A Setor francamente alagável - Av. Soares Lopes
- B Descarga de drenagem pluvial
- C
- D Entroncamento da Av. Itabuna com a Av. Petrobrás
- E Canal do Malhado - Av. Lindolfo Collor
- F Descarga do canal do Malhado no oceano
- G Canal crítico no setor sul
- H Descarga do canal da URBIS

CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROPOSTOS							
Canal	Trecho	Área (ha)	Vazão (m³/s)	Altura (m)	Base (m)	Dedividade (mm)	Extensão (m)
1	1.1	19.05	7.66	2.50	1.10	0.0040	265.00
	2.1	3.97	1.47	1.50	0.70	0.0050	240.00
	2.2	5.77	2.13	1.50	1.00	0.0030	160.00
	2.3	9.06	3.38	2.00	1.00	0.0052	285.00
2	2.4	13.03	4.68	2.50	1.00	0.0043	68.00
	3.1	5.05	2.24	1.50	0.90	0.0080	195.00
	3.2	12.17	5.91	2.50	1.10	0.0045	140.00
	3.3	16.04	7.71	3.00	1.20	0.0035	120.00
3	3.4	35.32	15.42	4.50	1.60	0.0022	200.00
	4.1	16.00	6.50	2.50	1.20	0.0037	100.00
	4.2	20.88	9.37	3.00	1.30	0.0033	120.00
	4.3	28.93	12.96	4.00	1.50	0.0025	205.00
4	4.4	30.61	13.42	4.50	1.50	0.0022	90.00
	5.1	4.97	2.57	1.50	0.85	0.0075	270.00
5	6.1	4.62	2.05	1.50	0.85	0.0025	180.00
	6.2	5.10	2.45	1.50	1.00	0.0035	290.00
	6.3	12.88	6.15	3.00	1.00	0.0043	320.00
	7.1	6.34	3.28	2.00	0.85	0.0070	200.00
6	7.2	12.66	6.62	3.00	1.00	0.0045	470.00
	7.3	26.99	10.97	4.00	1.20	0.0030	430.00
	7.4	41.31	18.10	4.00	1.70	0.0025	170.00
	7.5	4.77	2.12	1.50	0.90	0.0045	390.00
7	7.6	1.37	0.71	1.20	0.70	0.0035	220.00
	7.7	47.45	21.40	4.50	1.70	0.0023	50.00
	8.1	2.53	1.12	1.20	0.60	0.0150	200.00
	9.1	2.80	1.24	1.20	0.70	0.0090	135.00
8	10.1	2.80	1.45	1.50	0.80	0.0040	80.00
	10.2	2.55	1.32	1.20	0.65	0.0125	105.00
	10.3	5.74	3.00	2.00	0.80	0.0070	115.00
	3.1	9.01	3.66	2.00	0.90	0.0060	235.00
9	3.2	9.58	4.96	2.00	0.90	0.0065	145.00
	3.3	24.08	12.61	2.50	1.40	0.0038	401.00
	3.4	25.49	12.96	3.00	1.40	0.0035	77.00
	3.5	39.20	19.72	4.00	1.60	0.0025	132.00
10	3.6	46.06	22.70	4.50	1.70	0.0022	134.00
	3.7	51.14	24.65	5.00	1.70	0.0020	32.00
	3.8	3.31	1.59	1.50	0.60	0.0125	67.00
	3.9	5.79	2.81	1.50	0.80	0.0098	267.00
11	3.10	61.03	29.44	5.00	1.80	0.0021	154.00
	3.11	66.29	31.47	5.00	1.90	0.0020	140.00
	3.12	72.09	33.58	5.00	1.90	0.0020	157.00
	3.13	81.02	34.04	5.00	2.00	0.0018	187.00
12	3.14	81.02	33.01	5.00	2.00	0.0020	165.00
	4.1	2.86	1.27	1.20	0.70	0.0125	94.00
	4.2	10.20	4.57	2.00	1.00	0.0050	220.00
	4.3	14.42	6.41	2.50	1.10	0.0040	230.00
13	4.4	18.00	7.75	3.00	1.15	0.0035	75.00
	4.5	3.39	1.50	1.20	0.70	0.0125	231.00
	4.6	6.86	3.07	1.50	0.90	0.0080	140.00
	4.7	34.86	15.45	4.00	1.30	0.0030	220.00
14	5.1	6.24	2.72	2.00	1.10	0.0015	397.00
	5.2	6.24	2.38	2.00	1.10	0.0015	230.00

CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS CRÍTICAS							
Área Crítica	Nome da Área	Identificação da Área	Frequência dos alagamentos	Pessoas afetadas	Invasão de casas?	Interrompe o tráfego?	Prejuízo material
A							



ÁREA	RDS 5 – LITORAL SUL
MUNICÍPIO	ILHÉUS
TÍTULO	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES
DATA	JUN/10
ESCALA	1/7.500
FOLHA	02/03
NÚMERO	DE.1121.00–DRE–5–1–003

