



**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



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 2 – RDS 1- IRECÊ
PARTE B
XIQUE-XIQUE

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 1 – IRECÊ

CIDADE DE XIQUE-XIQUE

Parte - B

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 XIQUE-XIQUE	7
4. CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DA DRENAGEM PLUVIAL DA CIDADE.....	10
5. ESTUDOS HIDROLÓGICOS PARA DETERMINAÇÃO DE VAZÃO	12
6. SOLUÇÕES PROPOSTAS	18
6.1. INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS DE MACRODRENAGEM	18
6.2. PREVISÃO DE INVESTIMENTOS	19
7. AÇÕES PROPOSITIVAS	20
7.1. ELABORAÇÃO DE PLANO DIRETOR DE URBANIZAÇÃO E DE INFRAESTRUTURA URBANA	20
7.2. HIERARQUIZAÇÃO DAS OBRAS	21
7.3. LAGOAS DE AMORTECIMENTOS DE ENCHENTES.....	21
7.4. 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 XIQUE-XIQUE	24
8.3. PEÇAS GRÁFICAS	38

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 2 – Parte B do TOMO III contém os Estudos **de Áreas Críticas** para a cidade de **Xique-Xique**, integrantes da **Região de Desenvolvimento Sustentável de Irecê – RDS 1**.

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 Xique-Xique 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 apontados 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 Xique-Xique e apresentadas no volume deste plano referente à RDS 1, 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 XIQUE-XIQUE

A cidade de Xique-Xique, inserida na Região de Desenvolvimento Sustentável – RDS 1, está localizada no Vale do São Francisco. Outras informações constam no Relatório **Diagnósticos e Levantamentos – Volume 3 – Irecê**, 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 *Macro drenagem* 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 *Micro drenagem* 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.

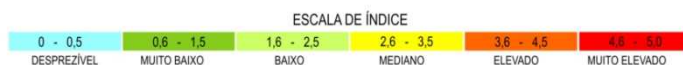
A partir das respostas relativas aos formulários foram atribuídos indicadores do potencial de fragilidade aos diversos fatores do sistema. A média ponderada dos indicadores atribuídos a um determinado fator resultou no índice do potencial de fragilidade que sintetiza o correspondente componente.

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

Quadro 3.1 – índice Global de fragilidade da localidade

Componente	Blocos	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento superficial		1	2,7	2,7
Sistema de drenagem	Microdrenagem	2	2,2	4,5
	Macro drenagem	2	3,2	6,3
	Inundações ribeirinhas	3	0,0	0,0
	Áreas de impacto	3	4,2	12,5
Potencial de manejo das águas pluviais		1	3,7	3,7
Sistema institucional		2	3,2	6,4
Índice global de fragilidade da localidade				2,6



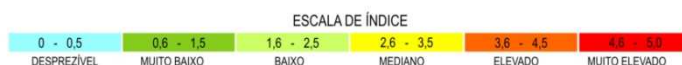
Observando os índices que constam do quadro anterior podem ser considerados os seguintes elementos como caracterizadores do sistema de drenagem desta localidade:

- Sobressaem com índices de potencial de fragilidade elevado para as áreas de impacto e na possibilidade de uso de técnicas sustentáveis de manejo das águas pluviais.
- Os impactos são mais significativos por conta do tipo de ocupação das áreas atingidas, inundando significativo número de casas, afetando o tráfego de veículos de forma significativa, requerendo sempre intervenção e inexistência de projetos para resolver o problema. Agrava o problema a elevada fragilidade para uso de técnicas de manejo que possam colaborar amenizando a situação.
- Quando aos dispositivos de macrodrenagem há predominância de estruturas enterradas com estado de conservação inadequado. São encontrados lixo e esgotos nestas estruturas. O bueiro existente sob via elevada próxima aos terrenos com alagamentos necessita ser avaliado, assim como as estruturas de microdrenagem neste mesmo local.

Para que se possa ter uma visão global das características de Xique-Xique 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 3.2 – 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			
AMÉRICA DOURADA	3,2	2,9	3,2	0,0	3,5	3,9	3,8	2,7
BARRADO MENDES	2,7	3,1	-	0,0	2,4	3,2	4,3	2,3
BARRO ALTO	1,4	2,9	-	0,0	0,0	2,5	4,2	1,5
CAFARNAUM	2,7	2,9	3,2	0,0	0,0	2,8	4,1	1,8
CANARANA	3,7	2,9	3,8	2,3	4,4	3,2	3,8	3,4
CENTRAL	2,4	1,5	1,5	0,0	3,5	2,9	2,8	1,9
GENTIO DO OURO	2,2	3,0	2,5	0,0	0,0	2,9	3,7	1,7
IBIPEBA	2,5	2,9	3,5	0,0	0,0	2,7	4,2	1,9
IBITITÁ	2,4	2,9	-	0,0	0,0	3,0	4,2	1,6
IRECÊ	2,7	2,1	1,3	0,0	3,2	3,7	3,3	2,1
ITAGUAÇU DABAHIA	2,8	2,9	-	0,0	0,0	4,0	3,2	1,6
JOÃO DOURADO	2,1	1,3	-	0,0	0,0	2,8	3,6	1,2
JUSSARA	2,9	3,1	2,7	0,0	0,0	4,7	4,3	2,0
LAPÃO	3,0	2,1	-	0,0	0,0	4,7	3,5	1,6
MULUNGU DO MORRO	2,5	2,9	-	0,0	3,5	1,8	3,7	2,3
PRESIDENTE DUTRA	1,4	2,5	4,5	0,0	3,3	2,2	4,2	2,6
SÃO GABRIEL	2,5	2,9	2,3	0,0	0,0	2,3	3,2	1,5
UIBAÍ	2,8	2,8	-	0,0	0,0	3,3	4,6	1,7
XIQUE-XIQUE	2,7	2,2	3,2	0,0	4,2	3,7	3,2	2,6
Média da RDS	2,6	2,6	2,9	0,1	1,5	3,2	3,8	2,0



O índice global do potencial de fragilidade de Xique –Xique é superior à média regional, mas não se apresenta entre os maiores valores desta RDS. O principal destaque negativo é no item relativo a impactos, bem superior à média regional. Nos demais itens os valores são próximos das médias da RDS.

4. CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DA DRENAGEM PLUVIAL DA CIDADE

Neste item estão caracterizados os principais problemas relacionados à questão da drenagem pluvial de Xique-Xique que foram definidas em função de inspeções de campo efetuadas e de análises de mapas cartográficos e de imagens de satélites. As principais condições observadas no campo estão ilustradas no desenho DE.1121.00-DRE-1-2.

A sede municipal de Xique-Xique está localizada em área próxima da seção de escoamento do rio São Francisco, em local em que antigamente sofria influência negativa dos seus níveis operacionais elevados em períodos de enchentes, ocorrendo nos grandes eventos inundações da maior parte do seu perímetro urbano. Por conta disto foi construída pelo antigo DNOS, na década de oitenta do século passado, uma obra de proteção contra enchentes ao redor da parte da cidade vulnerável a esta questão, utilizando um trecho inicial com muro de concreto armado e um segundo trecho como dique na forma de aterro. De acordo com os níveis operacionais máximos observados nas enchentes, o DNOS fixou que o topo destas intervenções deveria posicionar-se na cota 404,50m.

Conforme pode ser observado no desenho DE.1121.00-DRE-1-2 verifica-se que a topografia da área urbana de Xique Xique é muito plana, considerando-se variações tímidas entre as cotas 397,00 m e 410,00 m. Nesta situação verifica-se que as obras do DNOS se por um lado afasta a expectativa de que novas enchentes do rio venham causar transtornos na cidade, por outro lado impedem que as águas pluviais geradas no interior do perímetro urbano possam escoar naturalmente em direção ao rio.

Em vista disto, verifica-se que a tendência de direcionamento predominantemente do sistema pluvial da sua área urbana é o de efetuar o lançamento na lagoa construída no setor norte da cidade, localizada a montante do dique de terra, construída com o fundo proposto na cota 397,30m, sendo que a principal finalidade desta lagoa é reter provisoriamente as águas pluviais geradas no perímetro urbano em períodos de enchentes do rio São Francisco.

Na sua concepção básica esta lagoa é composta por um sistema dotado de duas comportas que em épocas de níveis baixos do rio permanecem abertas, permitindo o fluxo natural das águas pluviais para ele. Em condições do rio nas proximidades da cota 398,00 m, estabelecida como de início de alagamento das áreas baixas da cidade, devem ser fechadas as comportas, evitando com isto o acesso das águas do São Francisco na cidade. Neste momento, em paralelo é ativado o sistema de bombeamento instalado neste local com objetivo de reduzir o volume ocupado da lagoa pelas águas pluviais retidas.

No que tange aos aspectos hidrológicos verifica-se que em Xique-Xique as precipitações intensas geralmente ocorrem em período curto do ano, normalmente entre os meses de outubro a março, tendo valor médio total neste período de aproximadamente 450 mm. Sobre este aspecto, por sorte, faz tempo que não se associam períodos de permanências de até média duração do rio em cotas elevadas e períodos de precipitações intensas na cidade.

A área urbana de Xique-Xique é ampla, com declividades longitudinais reduzidas do terreno natural, sendo que a Prefeitura não se dispõe de cadastros de obras de drenagens existentes. Todavia, pela análise do projeto da microdrenagem desenvolvido pelo DNOS esta questão parece estar bem

resolvida, sendo que as informações obtidas pelos técnicos da Geohidro nas inspeções de campo caracterizaram ocorrência apenas de alagamentos localizados no sistema viário em épocas de precipitações intensas, independentemente da questão de eventual vinculação aos níveis operacionais do rio São Francisco.

Como interceptação das águas das partes mais baixas, localizada ao longo do sistema viário, paralelo às obras de proteção da cidade, o sistema proposto pelo DNOS preconizou a utilização de um sistema de captação e de condução das águas pluviais, utilizando inicialmente tubulações de diâmetro de 1.000 mm e depois canal fechado com largura de até 2,40 m e altura de 2,00 m, que captaria as águas que escoam em direção aos diques e as encaminhariam para a lagoa de retenção. Para condições de vazões maiores que as capacidades das tubulações e do canal, o projeto previu em pontos de visitas estratégicos construções de extravasores de diâmetros de 600 mm e de 800 mm que deveriam efetuar os lançamentos das águas pluviais excedentes em direção ao curso natural do rio São Francisco. Para evitar que as águas das enchentes do rio penetrassem nestas tubulações e alagassem as partes baixas da cidade, nas extremidades destes extravasores foram especificadas comportas com sentido único de fluxo do tipo válvula “flap”. É importante ressaltar que os cadastros destas obras não foram disponibilizados à Geohidro nas inspeções de campo efetuadas.

Na interpretação do relevo da sua área rural adjacente à cidade, observa-se uma bacia de drenagem com área de aproximadamente 2,2km² com fluxo predominante acompanhando o traçado da rodovia BA-052 que liga Irecê a Xique-Xique. As águas pluviais desta bacia tendem a inundar as áreas baixas do entorno da cidade aproximadamente na interseção da rodovia com o perímetro urbano.

No que tange às questões operacionais da lagoa de retenção, durante a inspeção de campo foi informada que o SAAE local é o responsável pela operação do sistema, sendo que ficou caracterizado que nos últimos anos os níveis do rio São Francisco não foram elevados a ponto de justificar a utilização das bombas. Tratam-se de duas bombas com diâmetro de recalque de 300 mm.

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. O hidrograma unitário e o hidrograma definitivo apresentados a seguir referem-se aos resultados do dimensionamento da bacia de contribuição do Canal 05 proposto (1563 hectares e um tempo de concentração de 100 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 01092011 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 (%)
1917	45,1	160,0	1	62,00
1918	53,5	147,0	2	31,00
1919	37,7	120,8	3	20,67
1920	52,0	119,0	4	15,50
1921	90,1	117,0	5	12,40
1922	54,0	114,6	6	10,33
1923	62,2	113,0	7	8,86
1924	57,2	104,1	8	7,75
1925	59,8	102,4	9	6,89
1926	68,0	90,1	10	6,20
1927	61,6	90,0	11	5,64
1928	68,7	90,0	12	5,17
1929	117,0	89,0	13	4,77
1930	70,0	86,0	14	4,43
1931	44,2	80,4	15	4,13
1932	40,8	77,2	16	3,88
1933	64,6	77,0	17	3,65
1934	80,4	75,8	18	3,44
1935	68,0	72,6	19	3,26
1936	66,8	72,0	20	3,10
1937	68,5	71,0	21	2,95
1938	65,6	70,0	22	2,82
1939	50,3	70,0	23	2,70
1940	67,6	68,7	24	2,58
1941	67,0	68,5	25	2,48
1942	65,0	68,0	26	2,38
1943	50,5	68,0	27	2,30
1944	119,0	68,0	28	2,21
1945	72,0	67,6	29	2,14
1946	35,0	67,0	30	2,07
1947	55,0	66,8	31	2,00

ANO	PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (mm)	PRECIPITAÇÃO ORDENADA (mm)	PERÍODO DE RETORNO (TR) (anos)	PROBABILIDADE (%)
1948	51,0	65,6	32	1,94
1949	49,0	65,0	33	1,88
1950	52,0	64,6	34	1,82
1951	49,0	64,0	35	1,77
1952	62,0	62,2	36	1,72
1953	70,0	62,0	37	1,68
1954	89,0	62,0	38	1,63
1955	90,0	61,6	39	1,59
1956	62,0	61,2	40	1,55
1957	64,0	59,8	41	1,51
1958	147,0	57,2	42	1,48
1959	49,0	57,0	43	1,44
1960	160,0	57,0	44	1,41
1961	57,0	55,0	45	1,38
1962	68,0	54,0	46	1,35
1963	50,3	53,5	47	1,32
1964	104,1	52,0	48	1,29
1965	61,2	52,0	49	1,27
1966	77,0	51,0	50	1,24
1967	90,0	50,5	51	1,22
1968	75,8	50,3	52	1,19
1969	102,4	50,3	53	1,17
1970	72,6	49,0	54	1,15
1972	86,0	49,0	55	1,13
1973	113,0	49,0	56	1,11
1974	71,0	45,1	57	1,09
1975	57,0	44,2	58	1,07
1976	120,8	40,8	59	1,05
1977	77,2	37,7	60	1,03
1978	114,6	35,0	61	1,02
Média =	71,6		Desv, Pad, =	25,47

A média aritmética das precipitações é igual a 71,6 mm. O desvio padrão da amostra das precipitações é igual a 25,47 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	93,66
10	2.250	110,87
20	2.970	127,39
50	3.902	148,77
100	4.600	164,79

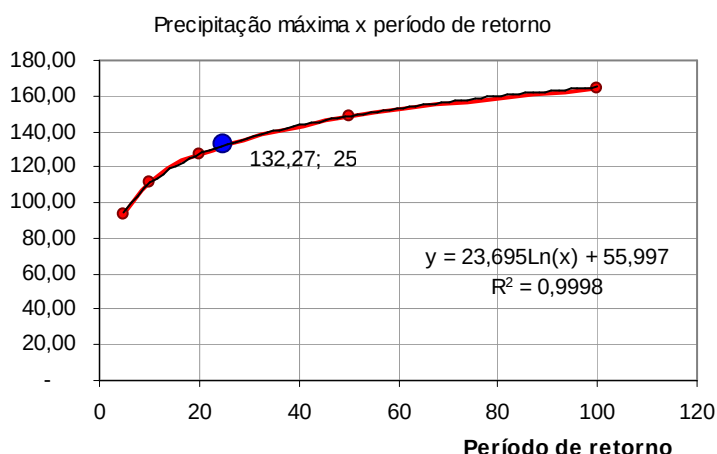


Figura 5.1 - Precipitações máximas x período de retorno

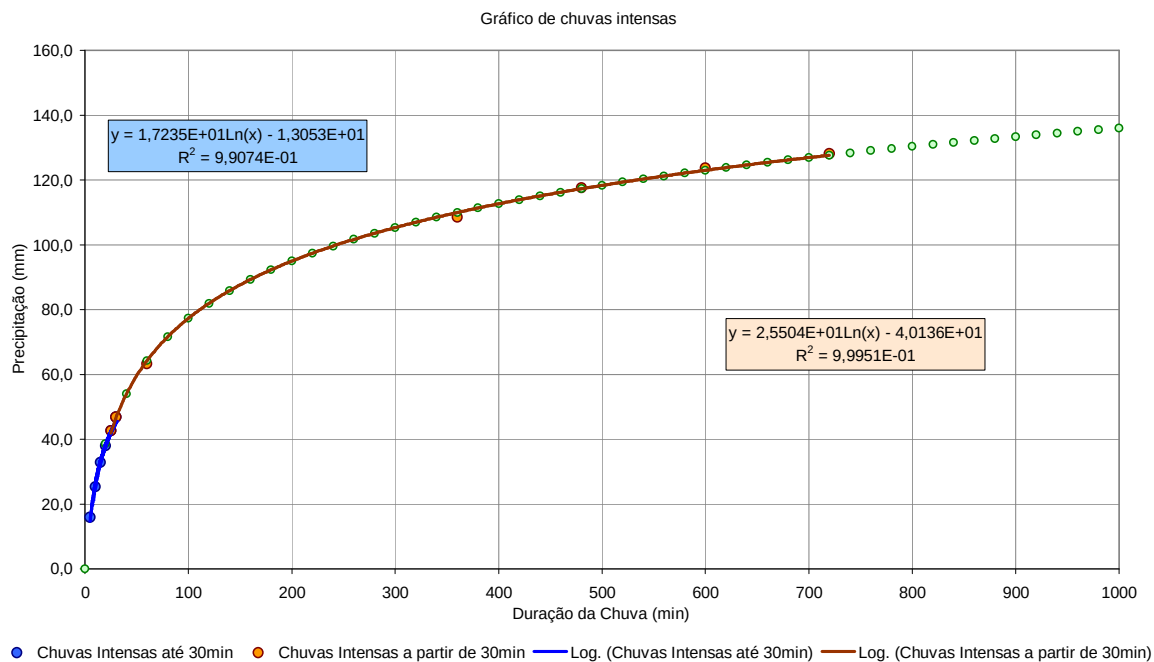
A partir destas informações, o passo seguinte nesta atividade é definir a chuva de 24 horas que, segundo a bibliografia utilizada, pode ser calculada a partir da chuva de 1dia aplicando-se um fator igual a 1,14. Desta maneira obteve-se P_{24h} igual a 150,78 mm.

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	15,9
10 min / 30 min	0,54	25,3
15 min / 30 min	0,70	32,8
20 min / 30 min	0,81	38,0
25 min / 30 min	0,91	42,6
30 min / 1 h	0,74	46,9
1 h / 24 h	0,42	63,3
6 h / 24 h	0,72	108,6
8 h / 24 h	0,78	117,6
10 h / 24 h	0,82	123,6
12 h / 24 h	0,85	128,2

Figura 5.2 - Chuvas intensas



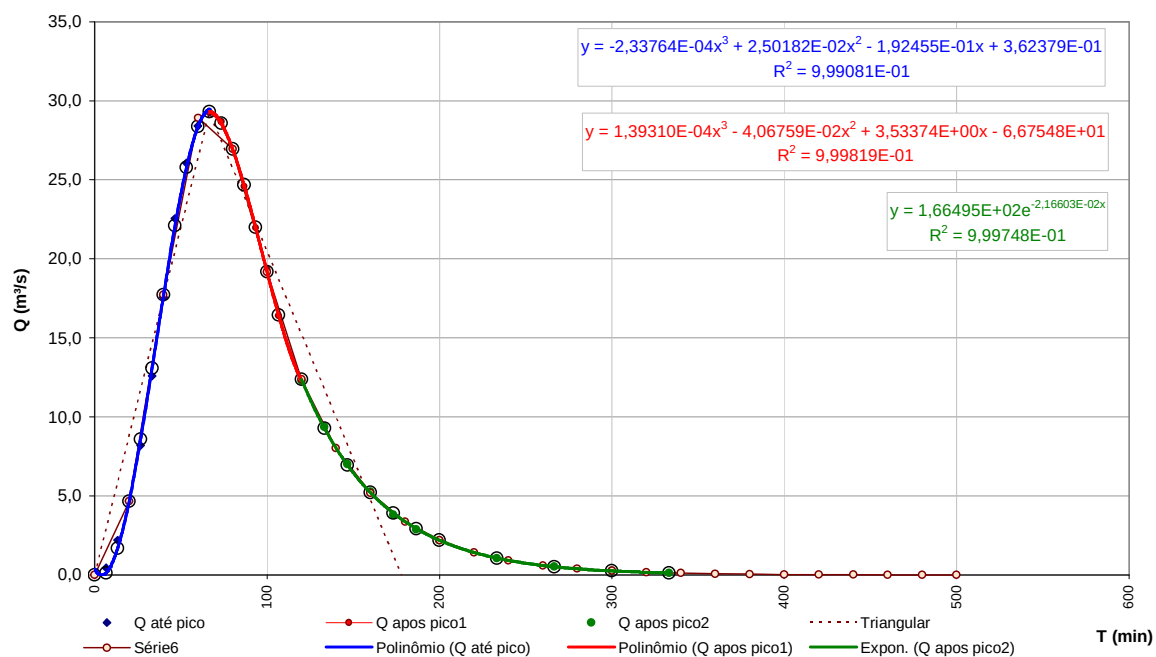
Para o cálculo da precipitação efetiva, isto é, parcela do total da precipitação que gera vazão foi considerado o método do SCS, *Soil Conservation Service*. Este método utiliza o parâmetro curva número (CN) que retrata as condições do solo e de sua cobertura, em termos de permeabilidade. O **Quadro 5.4** apresenta os resultados da precipitação efetiva considerando-se valor de CN igual a 75, 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
20	38,6	38,6	2,7	2,7	0,0	0,00
40	53,9	15,4	10,3	13,0	0,0	0,00
60	64,3	10,3	38,6	51,6	10,1	10,07
80	71,6	7,3	15,4	67,0	18,6	8,51
100	77,3	5,7	7,3	74,3	23,2	4,59
120	82,0	4,6	5,7	80,0	26,9	3,75
140	85,9	3,9	4,6	84,7	30,1	3,17
160	89,3	3,4	3,9	88,6	32,8	2,75
180	92,3	3,0	3,4	92,0	35,3	2,43
200	95,0	2,7	3,0	95,0	37,4	2,18
220	97,4	2,4	2,4	97,4	39,2	1,78
240	99,6	2,2	2,2	99,6	40,9	1,64
260	101,7	2,0	2,0	101,7	42,4	1,53
280	103,6	1,9	1,9	103,6	43,8	1,42
300	105,3	1,8	1,8	105,3	45,2	1,33
320	107,0	1,6	1,6	107,0	46,4	1,26
340	108,5	1,5	1,5	108,5	47,6	1,19
360	110,0	1,5	1,5	110,0	48,7	1,12
380	111,4	1,4	1,4	111,4	49,8	1,07
400	112,7	1,3	1,3	112,7	50,8	1,02
Total		112,7	112,7			50,81

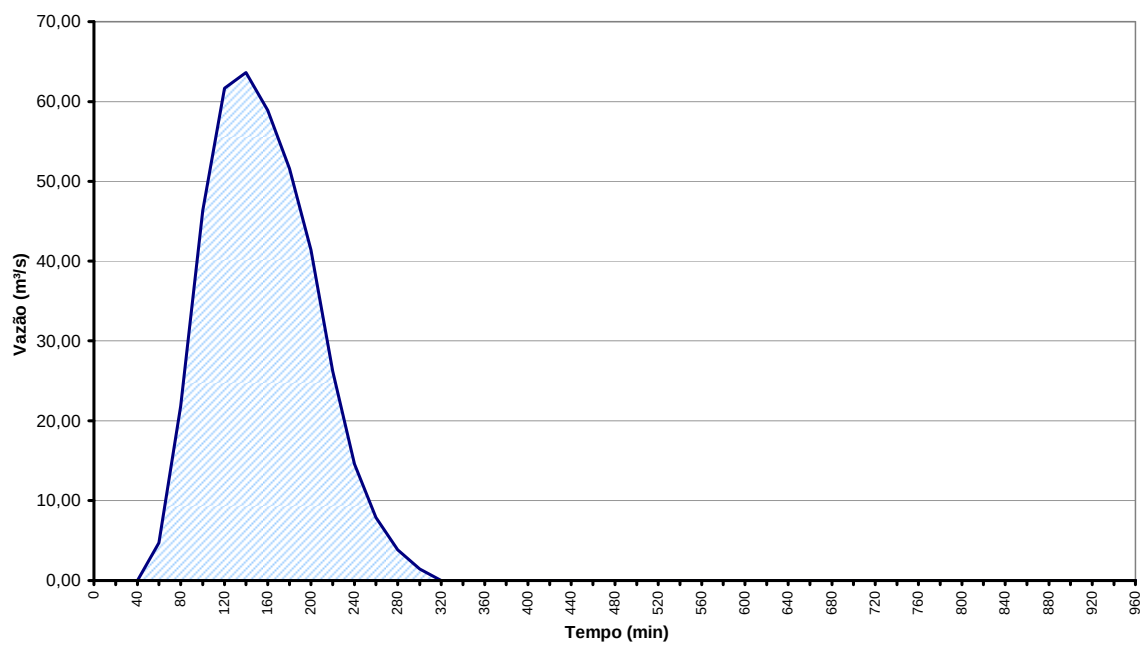
O traçado do hidrograma curvilíneo foi obtido a partir do hidrograma unitário triangular (Figura 5.3):

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

Conforme já citado no desenho DE.1121.00-DRE-1-2-001 está apresentado o mapa da cidade na escala 1:5.000, indicando as delimitações das principais bacias de drenagens da cidade. Apresentam-se, também, identificações e localizações de canais de macrodrenagens que a Geohidro recomenda que sejam viabilizados em etapas posteriores.

Os Canais 01 e 02 foram propostos como forma de atenuar as tendências dos fluxos das águas pluviais em direção às partes baixas da cidade, procurando minimizar mais ainda a utilização das bombas da lagoa de retenção. Foram definidos com traçados em cotas mais elevadas que as dos diques, propondo os lançamentos na vala que escoar as águas das partes altas da cidade em direção ao rio São Francisco. Assim a utilização da lagoa ficará restrita a áreas de drenagem menores que aquelas que definiram os volumes de acumulações previstos nos dimensionamentos do projeto original.

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, 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.

Quadro 6.1 – 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)
1	1	390,00	22,54	5,00	0,70	7724,2	0,0030	2,00	1,50	2,90
2	1	390,00	35,61	10,00	0,70	11064,9	0,0028	2,50	1,70	3,10
	2	260,00	48,96	12,09	0,70	14126,8	0,0020	3,00	2,00	2,91
	3	465,00	80,91	13,58	0,70	22177,6	0,0016	4,00	2,20	3,00
	4	335,00	87,99	16,17	0,70	22167,7	0,0016	4,00	2,20	3,00
3	1	260,00	22,31	10,00	0,70	6932,2	0,0035	2,00	1,40	3,00
	2	260,00	34,27	11,44	0,70	10117,3	0,0025	2,50	2,50	2,91
	3	420,00	52,77	12,93	0,70	14789,0	0,0020	3,00	2,50	2,94
	4	300,00	64,41	15,31	0,70	16675,6	0,0020	3,00	2,50	3,03
	5	200,00	124,37	16,96	0,70	18803,9	0,0018	3,50	3,00	3,01
	6	305,00	1687,37	100,00	75	68707,6	0,0010	8,00	3,00	3,30
4	1	220,00	9,70	10,00	0,70	3014,0	0,0060	1,50	1,00	2,99
	2	310,00	27,19	11,23	0,70	8088,6	0,0030	2,00	1,70	2,93
	3	300,00	44,36	12,99	0,70	12406,4	0,0025	3,00	1,70	3,06
	4	275,00	49,47	14,62	0,70	13096,2	0,0025	3,00	1,70	3,11
	5	280,00	56,74	16,10	0,70	14325,3	0,0025	3,00	1,80	3,18
5	1	1105,00	1563,00	100,00	75	63643,4	0,0011	7,00	3,00	3,38

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.

Estão indicados também locais onde as interpretações dos mapas aerofotogramétricos indicaram viabilidades topográficas de construções de reservatórios de fundo de vales com intenção de reduzir as magnitudes das vazões afluentes aos canais, sendo que propostas deverão ser consolidadas em estudos seguintes.

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\$ 36.809.944,71. 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 Xique-Xique

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.

No caso de Xique-Xique são marcantes as questões relacionadas ao esgotamento sanitário, pavimentação de vias e drenagem pluvial, uma vez que estes itens apresentam relações mútuas. O sucesso de investimentos nestes sistemas obrigatoriamente passa pela consideração de ações conjuntas entre elas.

7.2. HIERARQUIZAÇÃO DAS OBRAS

A hierarquização das obras passa será consequência da elaboração do Plano Diretor de Urbanização e de Infraestrutura Urbana, pois será ele quem 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 imediata dos Canais 03 e 04 em razão das funções deles de desviarem da área central e mais densamente povoada as águas pluviais geradas nas partes altas zona rural. Desta forma as questões de alagamentos ou aumento do armazenamento na Lagoa da Ponta da Ilha serão atenuadas sensivelmente.

7.3. LAGOAS DE AMORTECIMENTOS DE ENCHENTES

Na área urbana 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 nos desenhos integrantes deste plano são indicados locais para construção delas, cabendo a estudos complementares as potencializações das suas utilizações, principalmente estudos técnico-econômicos e de impactos ambientais.

Nas partes altas da área rural é importante que sejam efetuados estudos complementares visando a execução de lagoas de retenções de enchentes, associando as questões de vinculação delas às atenuações delas com as necessidades de retenções para utilização em irrigação e dessedentação animal.

7.4. 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:

- 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

XIQUE XIQUE

**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	7.997,30	20,33	162.559,51
2.1.2	050237	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00m	M3	35.987,85	4,76	171.230,19
2.1.3	050240	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	21.696,44	5,16	112.031,72
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	17.993,93	6,54	117.615,50
2.1.7	050252	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	10.848,22	7,64	82.923,78
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	7.197,57	74,07	533.115,39
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	4.339,29	79,75	346.046,06
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	10.796,36	112,94	1.219.383,60
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	6.508,93	122,85	799.622,24
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	11.736,01	7,94	93.188,64
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	25.760,74	27,49	708.090,59
2,3	CARGA / DESCARGA / ESPALHAMENTO DE MATERIAIS/MOMENTO DE TRANSPORTE					
2.3.1	060101	CARGA E DESCARGA DE ROCHA	M3	28.842,14	2,37	68.390,49
2.3.2	060104	CARGA E DESCARGA DE SOLO	M3	111.629,86	2,07	231.609,64
2.3.3	060107	CARGA E DESCARGA DE ENTULHO	M3	118,92	2,20	261,58
2.3.4	060122	ESPALHAMENTO MECANICO DE ROCHA EM BOTA-FORA	M3	28.842,14	1,75	50.392,99
2.3.5	060125	ESPALHAMENTO MECANICO DE SOLO EM BOTA-FORA	M3	111.629,86	1,23	137.572,64
2.3.6	060128	ESPALHAMENTO MANUAL DE ENTULHO EM BOTA-FORA	M3	118,92	9,53	1.133,51
2.3.7	060201	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ROCHA, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	288.421,44	0,84	242.966,24
2.3.8	060204	MOMENTO DE TRANSPORTE DE SOLO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	1.116.298,63	0,62	696.570,36
2.3.9	060207	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ENTULHO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	1.189,21	0,62	742,07
2,4	ESCORAMENTO CONTINUO					
2.4.1	070201	ESCORAMENTO CONTINUO EM MADEIRA (TIPO CANCOEIRA), EXECUTADO NAS PROFUND.ATE 3,00 m, EM SOLO S/ PRESENCA DE AGUA	M2	13.285,50	32,37	430.051,67
	070225	ESCORAMENTO CONTINUO C/ ESTACAS METALICAS, EXECUTADO NAS PROFUND. ACIMA DE 3,00 m	M2	29.495,00	71,79	2.117.481,63

[illegible]

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



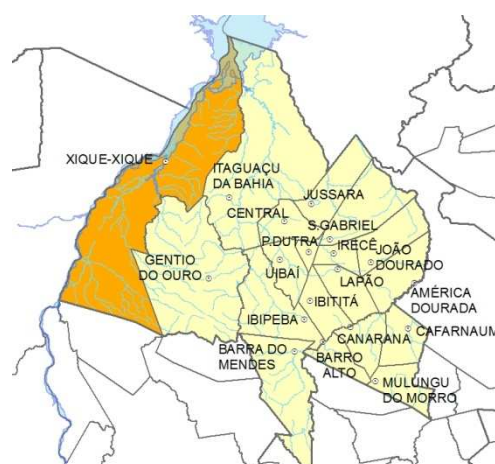
ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Xique-Xique

Identificação da Localidade

Município: Xique-Xique
RDS: Irecê
RPGA: Calha do Médio São Francisco



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 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 pequenas extensões (inferiores a cerca de 70 m entre duas ruas), com vias largas (com 5 metros de largura ou mais) e passeios de média largura (com cerca de 1,5 a 2 metros 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 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 mal definido. 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. 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 deste município é desenvolvido pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), atuando ainda na área do saneamento básico com água, esgoto.

Dados Institucionais Complementares

Neste município existe Secretaria Municipal de Meio Ambiente. No entanto, a mesma não é específica e está atrelada ao setor de turismo.

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento, somente para construção.

Instrumentos normativos ou de planejamento

Não há instrumento normativo ou de planejamento na cidade de Xique-Xique.

Comissão Municipal de Defesa Civil

Existe comissão municipal de defesa civil e esta é atuante.

Não existem registros sistemáticos dos desastres naturais das precipitações hídricas e das inundações e não há mapeamento das áreas de riscos das inundações.

Quanto ao zoneamento de áreas de inundações, o mesmo não existe.

O município já declarou duas vezes 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	Ruim
Galerias enterradas	
Poços de visita	Ruim

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Paralela ao Rio São Francisco (Ruas Bejamim Constant e Barão do Rio Branco)

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada.

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Ruim
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Não
Possui estrangulamentos:	Não
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:	Não
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Lagoa
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Eventualmente

Dispositivo: Galeria de contorno

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria retangular enterrada.

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:	Sim
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Lagoa
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

Porcentagem das vias urbanas pavimentadas:	90%
Porcentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:	0%
Porcentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	95%
Porcentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	5%

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 - Ponta da Ilha.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Nenhuma.

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:	Algum
Nas caixas coletoras de águas pluviais (bocas de lobo):	Algum
Nas galerias da microdrenagem:	Algum
Nos canais e galerias da macrodrenagem:	Algum

Estimativa de lixo coletado

Quantidade: 13 t/mês

Estimativa per capita de lixo produzido: 0.38 (kg/dia)/habitante



Levantamento de Informações da Área Crítica Ponta da Ilha

Identificação da Área Crítica

Município: Xique-Xique
RDS: Irecê
RPGA: Calha do Médio São Francisco
Área crítica: Ponta da Ilha

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 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, Não existem áreas desocupadas que possibilitem ampliação.
São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem, lançamento inadequado de resíduos sólidos e obstrução de 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, registram-se:

- * Invasão de casas: Muitas 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 mais do que no local e adjacências. O prejuízo material é médio e há um baixo risco de vida humana.
Não existe nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE XIQUE-XIQUE



Foto 1: Área de alagamento – Bairro Ponta da Ilha



Foto 2: Área de alagamento – Bairro Ponta da Ilha



Foto 3: Poço de visita danificado e área com água empoçada



Foto 4: Poço de visita danificado e área com água empoçada



Foto 5: Canal de macrodrenagem



Foto 6: Área central da cidade



Foto 7: Canal de macrodrenagem



Foto 8: Contenção do rio que margeia a cidade

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Xique-Xique

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

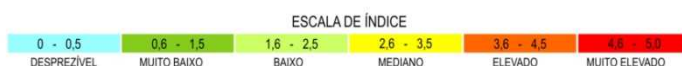
a) Produção do escoamento superficial na área urbana

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 Xique-Xique 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 médio superior do estado	1	4	4
Inclinação predominante no sítio urbano	Plana a pouco inclinada	2	1	2
Facilidade para infiltração	Alta	1	1	1
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média densidade	2	3	6
Existência de áreas verdes	Poucas	2	3	6
Percentagem de área construída nos lotes	Alta	2	5	10
Decretação estado de emergência	2 ou 4 vezes	3	4	12
Processos erosivos na localidade	Não observados	2	0	0
Índice do potencial de fragilidade da bacia				2,7



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.

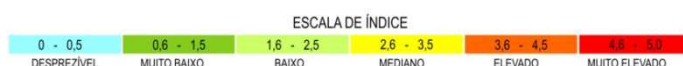
▪ SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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		0		0
Estado de conservação	Ruim	2	5	10
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Pouco significativo	1	1	1
Lixo nas caixas coletoras	Pouco significativo	2	1	2
Lixo nas galerias	Pouco significativo	2	1	2
% de vias pavimentadas	Média	2	2	4
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	2	1	2
% vias com sarjeta e pavimento sem micro	Elevada	1	4	4
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem				2,2



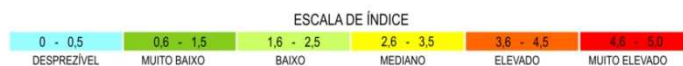
▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

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 Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam cobertas	1	5	5
Estado de conservação	Ruim	1	5	5
Existência de obstruções	Na minoria	2	2	4
Existência de estrangulamentos	Em nenhuma	2	0	0
Existência de lixo nas estruturas	Em todas	1	5	5
Existência de assoreamento	Na minoria	1	2	2
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Área livre para implantação de ETE	Na maioria	1	2	2
Tipologia do corpo receptor	Extremamente sensível	2	5	10
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente	1	3	3
Índice de fragilidade do sistema macrodrenagem				3,2



▪ 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 macrodrenagem, 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.

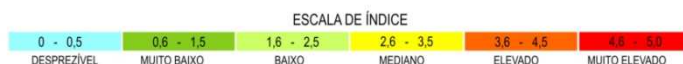
▪ ÁREAS CRÍTICAS

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	Inexistente	1	5	5
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	Local	2	3	6
Casas alagadas	Muitas	2	5	10
Tempo de interrupção do trânsito	Muito elevado	2	5	10
Necessidade de intervenção	Sempre	2	5	10
Interferência do fluxo das pessoas na cidade	Alto	2	5	10
Prejuízo material	Médio	2	3	6
Risco de vida humana	Baixo	3	2	6
Existência de projeto de engenharia	Inexiste	2	5	10
Índice de fragilidade de impactos				4,2

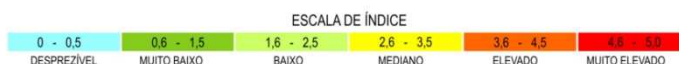


▪ O SISTEMA DE DRENAGEM COMO UM TODO

Entende-se o sistema de drenagem de Xique-Xique 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	2,2	2,2
Sistema de macrodrenagem	1	3,2	3,2
Inundações ribeirinhas	2	0,0	0,0
Área de impacto	2	4,2	8,4
Índice de fragilidade do sistema de drenagem			2,3



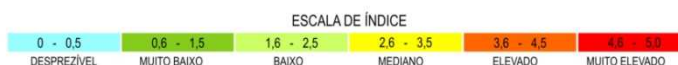
c) Potencial de implantação de manejo sustentável das águas pluviais

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	Lotes com área disponível	1	2	2
Consumo de águas pluviais	Não habitual	1	4	4
Áreas naturais de amortecimento	Inexistente	2	5	10
Potencial para amortecimento artificial	Inexistente	1	5	5
Índice do potencial de sustentabilidade				3,7



d) Aspectos institucionais e normativos

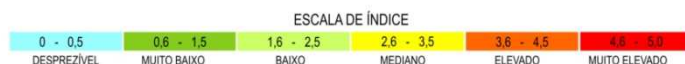
Tão significativo quanto os aspectos tecnológicos são os aspectos institucionais e normativos uma vez que mostram o alicerce sobre o qual as ações locais são desenvolvidas.

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	Difusa	1	3	3
Pessoal atuando	Considerável	2	0	0
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e não específica	1	3	3
Licenciamento ambiental	Existente	1	2	2
Licenciamento para loteamentos	Existe, toda via sem exigências	2	3	6
Tipo de exigência para loteamentos	Inexistente	2	5	10
Drenagem para pavimentação	Não exigido	2	5	10
Instrumentos normativos	Inexistente	1	5	5
Defesa civil	Moderadamente atuante	2	3	6
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais				3,2

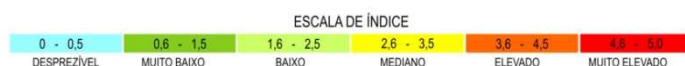


e) Síntese do manejo de águas pluviais em Xique-Xique

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Xique-Xique 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	2,7	2,7
Sistema de drenagem	Microdrenagem	2	2,2	4,5
	Macro drenagem	2	3,2	6,3
	Inundações ribeirinhas	3	0,0	0,0
	Áreas de impacto	3	4,2	12,5
Potencial de manejo das águas pluviais		1	3,7	3,7
Sistema institucional		2	3,2	6,4
Índice global de fragilidade da localidade				2,6



8.3. PEÇAS GRÁFICAS



LEGENDA

Limite de bacia hidrográfica

Trecho de canal existente

Trecho de canal proposto

Sector suscetível a alagamentos (intervenção de micro drenagem)

Sector suscetível a alagamentos críticos

Indicação das bacias de retenção

IDENTIFICAÇÃO DOS CANAIS EXISTENTES

REGISTROS FOTOGRÁFICOS

1

Canal da DNOS

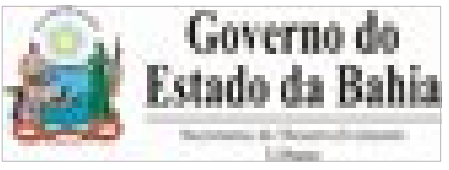
A

CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROJETADOS

Canal	Trecho	Área (m²)	Vazão (m³/s)	Altura (m)	Base (m)	Declividade (mm)	Extensão (m)
1	1.1	22.54	7.72	1.50	2.00	0.0030	390.00
	2.1	35.61	11.06	1.70	2.50	0.0028	390.00
2	2.2	48.96	14.12	2.00	3.00	0.0020	260.00
	2.3	80.91	22.17	2.20	4.00	0.0016	465.00
3	3.1	22.31	6.93	1.40	2.00	0.0035	260.00
	3.2	34.27	10.11	2.50	2.50	0.0025	260.00
4	4.1	52.77	14.78	2.50	3.00	0.0020	420.00
	4.2	64.41	16.67	2.50	3.00	0.0020	300.00
5	5.1	124.37	18.80	3.00	3.50	0.0018	200.00
	5.2	1.687.37	68.70	3.00	8.00	0.0010	305.00
6	6.1	9.70	3.01	1.00	1.50	0.0060	220.00
	6.2	27.19	8.08	1.70	2.00	0.0030	310.00
7	7.1	44.36	12.40	1.70	3.00	0.0025	300.00
	7.2	49.47	13.09	1.70	3.00	0.0025	275.00
8	8.1	56.74	14.32	1.80	3.00	0.0025	280.00
	8.2	5.1	1.563.00	63.64	3.00	0.0011	1.105.00

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								



Governo do Estado da Bahia





PEMAPES

PLANO ESTADUAL DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E ENCHENTES

ÁREA

RDS 1 – IRECÊ

MUNICÍPIO

XIQUE XIQUE

TÍTULO

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES ARRANJO GERAL

DATA

JUN/10

ESCALA

1/5.000

FOLHA

01/01

NÚMERO

DE.1121.00–DRE–1–2–001