



**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



SEGUNDO BLOCO
TOMO X - ESTUDO DE ÁREAS CRÍTICAS QUANTO A RISCO DE ENCHENTES
E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES - CIDADES COM MAIS DE 30.000 HABITANTES
VOLUME 3 – RDS 22 – MÉDIO RIO DE CONTAS
PARTE B - IPIAÚ

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

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

VOLUME 3 – RDS 22 – MÉDIO RIO DE CONTAS

CIDADE DE IPIAÚ

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 IPIAÚ	6
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	20
7	AÇÕES PROPOSITIVAS	22
7.1	ELABORAÇÃO DE PLANO DIRETOR DE SANEAMENTO BÁSICO	22
7.2	CRIAÇÃO DE BACIAS DE AMORTECIMENTOS DE ENCHENTES	22
7.3	MELHORIA E AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE MACRO E MICRO DRENAGEM EXISTENTE	23
7.4	ADOÇÃO DE ESTRATÉGIAS PARA A INFILTRAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE ÁGUAS DE CHUVA.....	23
7.5	DESOCUPAÇÃO DAS ÁREAS MARGINAIS AOS CURSOS D'ÁGUA E CANAIS DE DRENAGEM	24
8	ANEXOS.....	25
8.1	PLANILHA RESUMO DOS QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO DAS OBRAS	
8.2	ÁGUAS PLUVIAIS - INFORMAÇÕES GERAIS DA SEDE MUNICIPAL DE IPIAÚ	
8.3	PEÇA GRÁFICA	

1 APRESENTAÇÃO

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

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

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

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

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

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

Este Volume 3 – Parte B do TOMO X contém os **Estudos de Áreas Críticas** para a cidade de **Ipiaú**, integrante da **Região de Desenvolvimento Sustentável do Médio Rio de Contas – RDS 22**.

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 Ipiaú 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 Itapetinga e apresentadas no volume deste plano referente à RDS 22, 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.

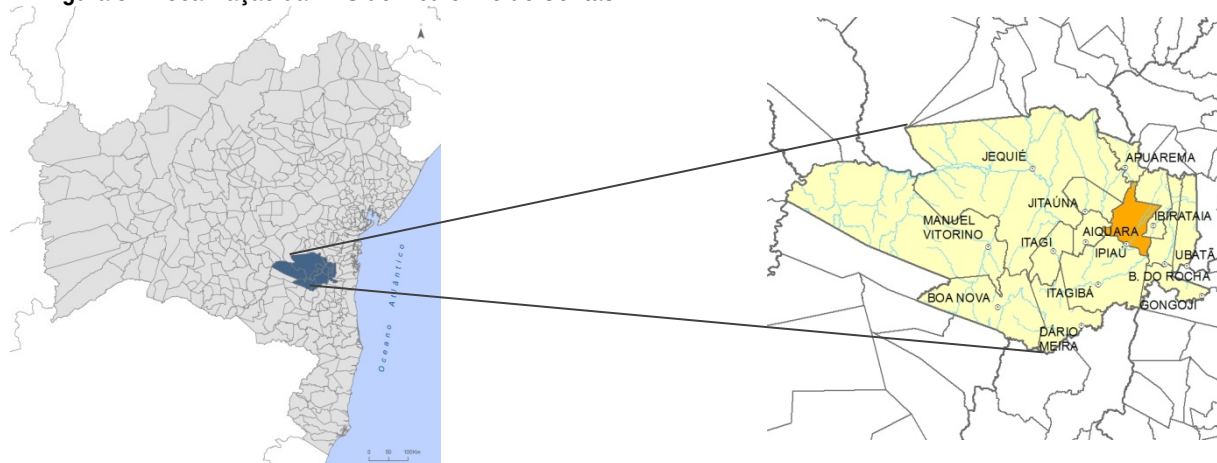
Neste estudo é proposto um traçado básico das principais estruturas de maior porte que podem ser galerias enterradas ou canais abertos. A partir deste procedimento tem-se uma idéia do porte da intervenção e com isto se estabelece seu custo a partir dos indicadores globais referidos. Posteriormente neste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

A cidade de Ipiáu está inserida na Região de Desenvolvimento Sustentável Médio Rio de Contas – RDS 22, conforme mostrado na **Figura 3.1**. Outras informações específicas para essa região, abordando aspectos gerais sobre o manejo de águas pluviais nesta cidade, constam no Relatório **Diagnósticos e Levantamentos – Volume 3 – Médio Rio de Contas**.

Figura 3.1 Localização da RDS do Médio Rio de Contas



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

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

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

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

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

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

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

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

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

Quadro 3.1 – Índice Global de fragilidade da localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	Requer atenção	3	3,4	10,2
Intensidade das chuvas locais	Muito elevado	3	5,0	15,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	2,7	18,9
Manejo sustentável	Elevado	1	3,7	3,7
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	2,9	14,5
Macro drenagem	Requer atenção	3	3,3	9,9
Micro drenagem	Baixo	3	2,2	6,6
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,1	21,7
Inundações ribeirinhas	Elevado	9	3,7	33,3
Impactos nas áreas críticas	Baixo	7	2,5	17,5
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,0	20,0
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	4,8	4,8
Recorrência dos problemas	Elevado	7	3,7	25,9
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,2	22,4
Risco de vida humana	Não há	9	0,0	0,0
Aspectos institucionais	Baixo	3	2,5	7,5
Estrutura municipal	Baixo	5	2,5	12,5
Normas e licenciamentos	Baixo	3	2,2	6,6
Defesa civil	Requer atenção	1	3,0	3,0
Índice global de fragilidade da localidade	Requer atenção			3,1



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

Dentre os diversos aspectos, o que mais chama atenção de forma negativa é o relacionado às inundações ribeirinhas, classificado com potencial de fragilidade elevado. Vale ressaltar como destaque positivo os aspectos institucionais e os impactos nas áreas críticas cujos potenciais de fragilidade são classificados como baixo. Já no que concerne a infraestrutura de drenagem urbana e a produção no escoamento das bacias os potenciais requerem atenção.

As características de áreas de ocupação urbana como grande porcentagem de área construída nos lotes e a existência de poucas áreas verdes não favorecem a absorção das águas da chuva e aumentam o escoamento superficial. Apesar da facilidade para infiltração no solo, a ausência de áreas públicas de amortecimento somado ao costume de não se utilizar água de chuva para consumo limitam o uso de técnicas de manejo sustentável.

Na infraestrutura de drenagem urbana percebe-se que as características gerais dos dispositivos de micro drenagem estão em boas condições, assim como o estado de conservação de uma maneira geral. Entretanto, há registro de acúmulo de lixo e assoreamento em determinados pontos das estruturas de macro drenagem, além do fato de conduzirem esgotos sanitários. Essas características, somadas à existência de áreas críticas e a média cobertura de vias pavimentadas fazem com que a infraestrutura de drenagem urbana revele problemas e requeira atenção.

Quanto às inundações ribeirinhas, o Rio de Contas passa pela cidade e sua bacia de contribuição é muito grande, mas com declividade média do talvegue baixa. Foi observada inundação deste rio nos últimos anos, portanto o potencial de fragilidade associado a esse segmento é elevado.

Já com relação aos aspectos institucionais e normativos, a boa estrutura organizacional da Prefeitura Municipal, o fato da defesa civil ser moderadamente atuante, a existência de Secretaria de Meio Ambiente e de licenciamento ambiental contribuem na classificação do potencial de fragilidade desse aspecto como baixo, ainda que os instrumentos normativos sejam muitos genéricos.

Outro aspecto considerado favorável em Ipiáu é o de *impactos nas áreas críticas*, já que não há risco de vida humana nem de prejuízo material e, o número de pessoas afetadas não é muito elevado.

4 CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DA DRENAGEM PLUVIAL DA CIDADE

Neste item estão caracterizados os principais problemas relacionados à questão da drenagem pluvial de Ipiaú, que foram definidos em função de inspeções de campo efetuadas e de análises de imagens e de mapas cartográficos existentes. As principais condições observadas estão ilustradas no desenho DE.1121.00-DRE-22-2-001.

A cidade de Ipiaú está situada no ponto de confluência entre o Rio de Contas e o Rio Água Branca, um de seus grandes tributários. Também dentro do perímetro urbano está o ponto de confluência entre o Rio de Contas e o Riacho Emburrado, um curso d'água de menor porte cuja água de drenagem não supera 1.200 hectares.

A topografia local é levemente acidentada, marcada pela presença de morros com altitude inferior a cem metros em relação às zonas ribeirinhas ao Rio de Contas. Constata-se a presença de diversos talwegues na área urbana, muitos deles já tomados pela ocupação urbana no entorno.

O Rio de Contas caracteriza-se por um traçado longilíneo em toda a extensão que atravessa a cidade. O Rio Água Branca chega à cidade com traçado perpendicular ao Rio de Contas porém, metros antes da desembocadura, seu leito deflete à esquerda, passa a correr paralelamente ao rio principal até que novamente faz uma curva fechada para direita, confluindo com o Rio de Contas. O Riacho Emburrado, por sua vez, tem traçado sinuoso em seu trecho final e já se encontra parcialmente canalizado.

Nas inspeções de campo foram definidas cinco áreas críticas na cidade, sendo que todas apresentam problemas de alagamento, em grande parte definidos como consequência da ocupação urbana nos talwegues, da insuficiência do sistema de micro drenagem, da inadequação da pavimentação das vias públicas e da mudança de declividade entre as encostas de entorno e as partes baixas do terreno (onde estão localizadas). Como é possível observar no desenho, as áreas críticas estão localizadas em talwegues já urbanizados e geralmente estão associadas a bacias com áreas de drenagem reduzidas.

Dentre as áreas críticas particularizam-se aquelas identificadas pelos códigos B e E. Nelas, os principais cursos d'água que as atravessam já se encontram canalizados e revestidos (em alguns trechos, inclusive, estão cobertos), como é o caso do canal da Rua 2 de Dezembro (próximo ao Hospital Municipal Alípio Prado Correa) e o canal situado em local próximo ao Ginásio de Esportes – ver Anexos. Estes canais estão indicados no desenho na cor verde, com os códigos 2 e 3

Na peça gráfica verifica-se também que a sede municipal de Ipiaú é dividida em diversas bacias hidrográficas de drenagem pluvial, sendo que a cidade já conta com alguns canais de macro drenagem em talwegues e com dispositivos para a travessia do fluxo sob importantes vias da cidade. Como é possível inferir através da leitura da caracterização dos dispositivos de macro drenagem apresentada nos Anexos, os dispositivos de macro drenagem já se encontram em processo de assoreamento e apresentam resíduos sólidos em seu leito; o Riacho Emburrado, além do mais, apresenta problemas de estrangulamento em sua seção.

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

Observa-se que foram identificados registros recentes de inundação. A cidade não conta com um zoneamento das áreas inundáveis e, como agravante, constata-se que a margem esquerda do Rio de Contas está intensamente urbanizada.

5 ESTUDOS HIDROLÓGICOS PARA DETERMINAÇÃO DE VAZÃO

A seguir, conforme a metodologia de dimensionamento adotada pelo PEMAPES – ver documento “Metodologia para elaboração dos estudos hidráulicos e hidrológicos para áreas críticas quanto ao risco de enchentes”, estão definidos os passos adotados para a estimativa das vazões afluentes às diversas bacias de drenagem estabelecidas para a cidade neste diagnóstico. Utilizando as diretrizes estabelecidas neste relatório os resultados foram obtidos considerando uma precipitação com período de retorno de 25 anos. O hidrograma unitário e o hidrograma definitivo apresentados a seguir referem-se aos resultados do dimensionamento da bacia de contribuição do Canal 6 existente (103,21 hectares e um tempo de concentração de 25 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 01439014 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 (%)
1944	59,50	123,80	61,00	1,64
1945	68,60	123,60	30,50	3,28
1946	68,40	120,00	20,33	4,92
1947	73,40	114,00	15,25	6,56
1948	61,40	108,20	12,20	8,20
1949	40,40	105,30	10,17	9,84
1950	92,40	104,10	8,71	11,48
1951	33,30	98,00	7,63	13,11
1952	120,00	97,00	6,78	14,75
1953	80,40	93,60	6,10	16,39
1954	114,00	92,40	5,55	18,03
1955	55,40	92,40	5,08	19,67
1956	56,40	87,20	4,69	21,31
1957	48,20	84,00	4,36	22,95
1958	78,60	84,00	4,07	24,59
1959	75,20	83,40	3,81	26,23
1960	63,20	83,00	3,59	27,87
1961	52,60	81,60	3,39	29,51
1962	39,30	80,40	3,21	31,15
1963	93,60	80,20	3,05	32,79
1964	84,00	79,30	2,90	34,43
1965	65,30	79,20	2,77	36,07
1966	105,30	78,80	2,65	37,70
1967	72,90	78,60	2,54	39,34
1968	70,30	77,50	2,44	40,98
1969	73,80	75,20	2,35	42,62

Quadro 5.1 - Precipitações máximas diárias (continuação)

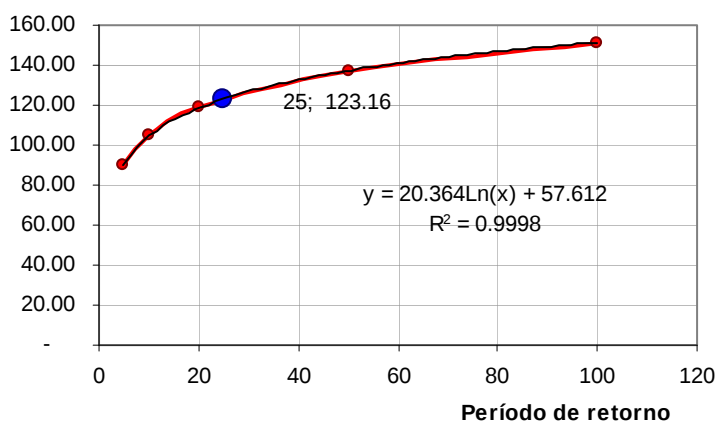
ANO	PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (mm)	PRECIPITAÇÃO ORDENADA (mm)	PERÍODO DE RETORNO (TR) (anos)	PROBABILIDADE (%)
1970	58,00	73,80	2,26	44,26
1971	49,00	73,40	2,18	45,90
1973	108,20	72,90	2,10	47,54
1976	79,30	70,30	2,03	49,18
1977	80,20	68,60	1,97	50,82
1978	66,20	68,40	1,91	52,46
1979	50,00	67,30	1,85	54,10
1980	123,80	66,20	1,79	55,74
1981	79,20	65,30	1,74	57,38
1982	67,30	63,20	1,69	59,02
1983	83,00	62,10	1,65	60,66
1984	48,20	61,70	1,61	62,30
1985	84,00	61,40	1,56	63,93
1986	37,80	59,90	1,53	65,57
1987	37,80	59,50	1,49	67,21
1988	92,40	58,00	1,45	68,85
1989	78,80	56,40	1,42	70,49
1990	28,40	55,40	1,39	72,13
1991	98,00	52,60	1,36	73,77
1992	59,90	50,70	1,33	75,41
1994	48,20	50,30	1,30	77,05
1995	77,50	50,00	1,27	78,69
1996	61,70	49,00	1,24	80,33
1997	123,60	48,50	1,22	81,97
1998	50,70	48,20	1,20	83,61
1999	83,40	48,20	1,17	85,25
2000	87,20	48,20	1,15	86,89
2001	81,60	43,20	1,13	88,52
2002	104,10	40,40	1,11	90,16
2003	62,10	39,30	1,09	91,80
2004	50,30	37,80	1,07	93,44
2005	43,20	37,80	1,05	95,08
2006	48,50	33,30	1,03	96,72
2007	97,00	28,40	1,02	98,36
Média =	71,20		Desv. Pad.=	23,07

A média aritmética das precipitações é igual a 71,20 mm. O desvio padrão da amostra das precipitações é igual a 23,07 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	89,98
10	2,250	104,77
20	2,970	118,97
50	3,902	137,35
100	4,600	151,11

Figura 5.1 - Precipitações máximas x período de retorno


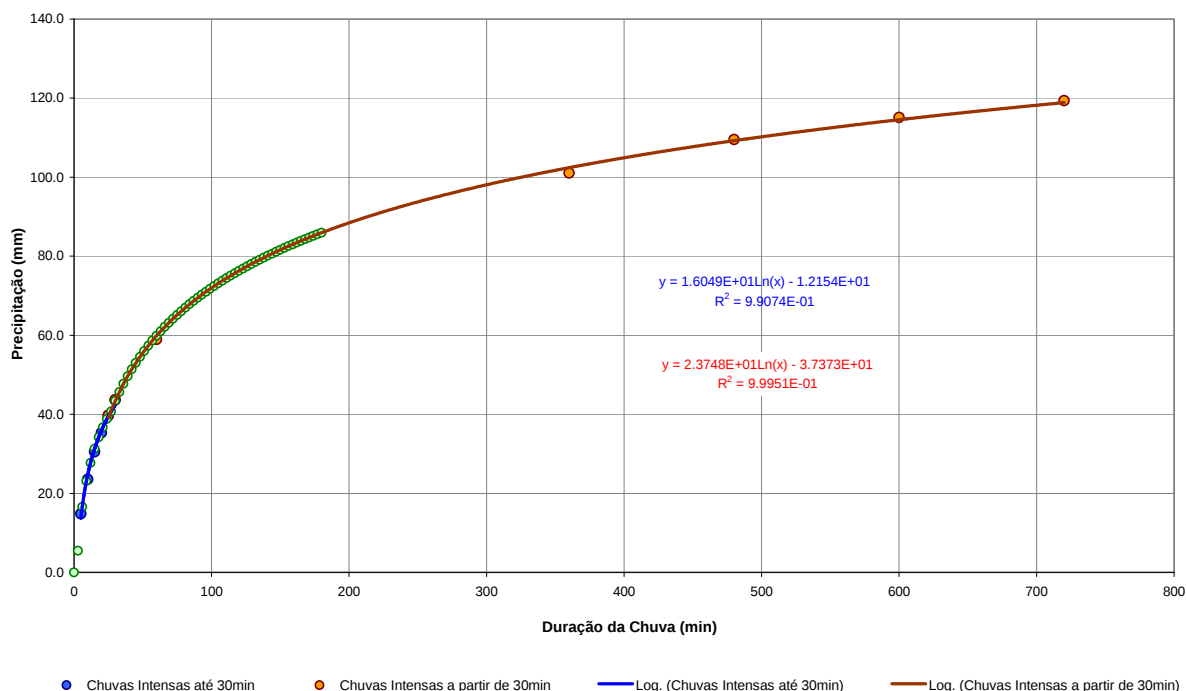
A partir destas informações, o passo seguinte nesta atividade é definir a chuva de 24 horas que, segundo a bibliografia utilizada, pode ser calculada a partir da chuva de 1 dia aplicando-se um fator igual a 1,14. Desta maneira obteve-se P24h igual a 140,40 mm.

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	14,8
10 min / 30 min	0,54	23,6
15 min / 30 min	0,70	30,5
20 min / 30 min	0,81	35,3
25 min / 30 min	0,91	39,7
30 min / 1 h	0,74	43,6
1 h / 24 h	0,42	59,0
6 h / 24 h	0,72	101,1
8 h / 24 h	0,78	109,5
10 h / 24 h	0,82	115,1
12 h / 24 h	0,85	119,3

Figura 5.2 - Chuvas intensas



Para o cálculo da precipitação efetiva, isto é, parcela do total da precipitação que gera vazão foi considerado o método do SCS, *Soil Conservation Service*. Este método utiliza o parâmetro curva número (CN) que retrata a 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 90, tentando caracterizar as condições topográficas, geotécnicas e de cobertura vegetal da região.

Quadro 5.4 – Precipitações total e efetiva

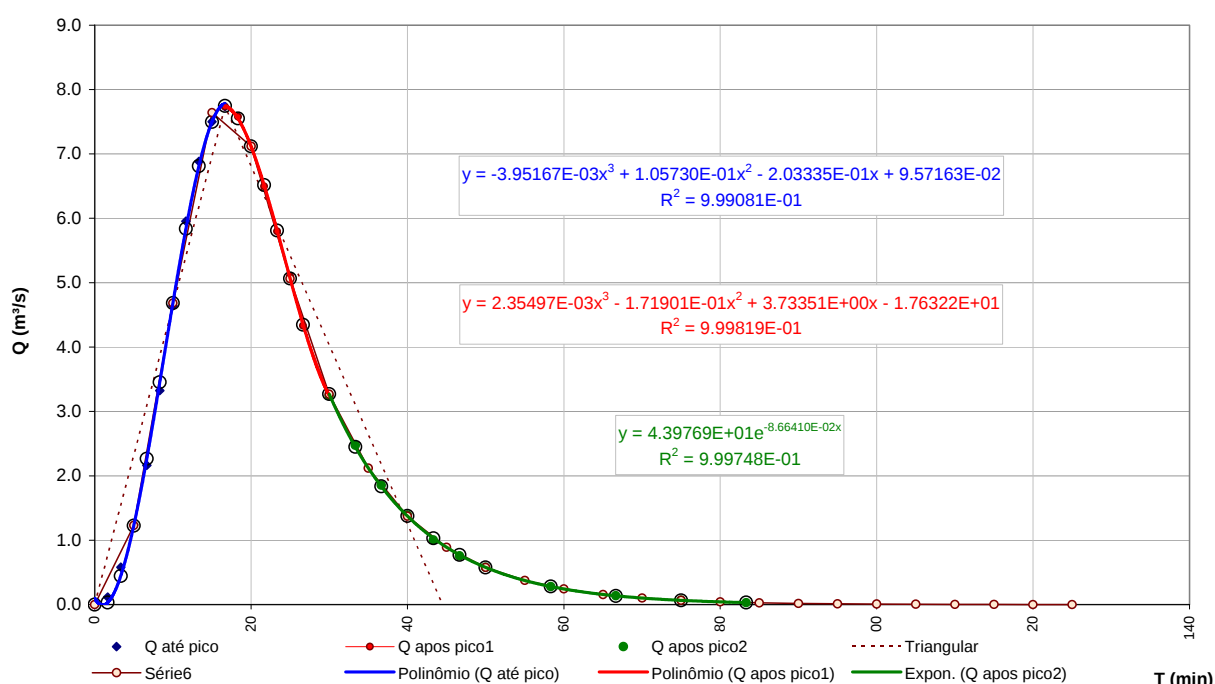
TEMPO (min)	PRECIPITAÇÃO TOTAL (mm)	INCREMENTO (mm)	INCREMENTO REARRANJADO (mm)	INCREMENTO REARRANJADO ACUMULADO (mm)	PRECIPITAÇÃO EFETIVA TOTAL (mm)	INCREMENTO DE PRECIPITAÇÃO EFETIVA (mm)
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
5	13,7	13,7	2,5	2,5	0,0	0,00
10	24,8	11,1	6,5	9,0	0,4	0,36
15	31,3	6,5	13,7	22,7	6,4	6,06
20	35,9	4,6	11,1	33,8	14,1	7,65
25	39,5	3,6	4,6	38,4	17,6	3,55
30	43,4	3,9	3,9	42,3	20,7	3,11
35	47,1	3,7	3,7	46,0	23,7	3,01
40	50,2	3,2	3,6	49,6	26,7	3,00
45	53,0	2,8	3,2	52,7	29,4	2,71
50	55,5	2,5	2,8	55,5	31,9	2,42
55	57,8	2,3	2,3	57,8	33,8	1,98
60	59,9	2,1	2,1	59,9	35,7	1,82
65	61,8	1,9	1,9	61,8	37,3	1,68

Quadro 5.4 – Precipitações total e efetiva (continuação)

TEMPO (min)	PRECIPITAÇÃO TOTAL (mm)	INCREMENTO (mm)	INCREMENTO REARRANJADO (mm)	INCREMENTO REARRANJADO ACUMULADO (mm)	PRECIPITAÇÃO EFETIVA TOTAL (mm)	INCREMENTO DE PRECIPITAÇÃO EFETIVA (mm)
70	63,5	1,8	1,8	63,5	38,9	1,57
75	65,2	1,6	1,6	65,2	40,4	1,47
80	66,7	1,5	1,5	66,7	41,7	1,38
85	68,1	1,4	1,4	68,1	43,0	1,30
90	69,5	1,4	1,4	69,5	44,3	1,23
95	70,8	1,3	1,3	70,8	45,4	1,16
100	72,0	1,2	1,2	72,0	46,5	1,11
105	73,1	1,2	1,2	73,1	47,6	1,06
110	74,3	1,1	1,1	74,3	48,6	1,01
115	75,3	1,1	1,1	75,3	49,6	0,97
120	76,3	1,0	1,0	76,3	50,5	0,93
Total		76,3	76,3			50,5

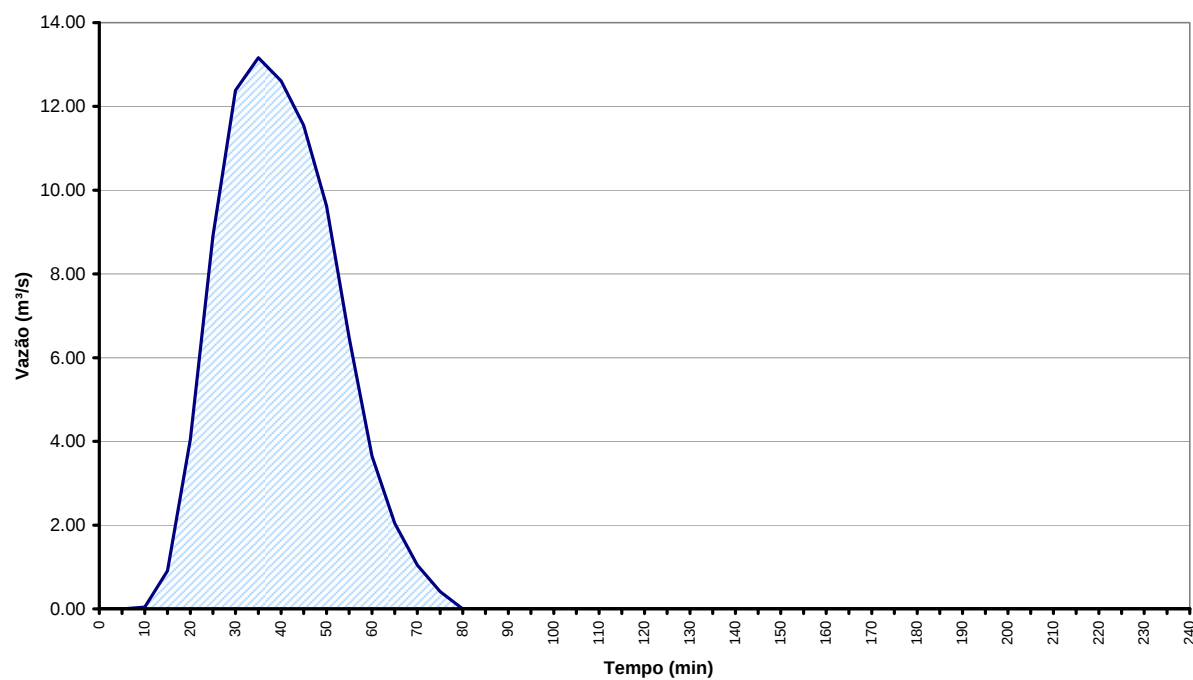
O traçado do hidrograma curvilíneo foi obtido a partir do hidrograma unitário triangular (**Figura 5.3**):

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

No desenho DE.1121.00-DRE-22-2-001 estão indicadas as propostas de construção de diversos canais adicionais aos existentes, definidos em função da interpretação do relevo da cidade, dos processos de expansão urbana e dos problemas detectados nas inspeções de campo. A experiência de técnicos da Geohidro na elaboração de estudos e projetos de drenagem pluvial, quando considerando abordagens em áreas de contribuição com características similares, indica a necessidade da construção de obras de macrodrenagem para atendimento a determinados setores da cidade sob pena da formação de pontos de alagamentos que venham a afetar as edificações existentes e a prejudicar a fluidez do tráfego.

Neste relatório estão propostas diversas obras de macrodrenagem como parte integrante da solução definitiva dos alagamentos existentes em períodos de chuvas intensas. Os dispositivos propostos estão predominantemente localizados em áreas de ocupação urbana consolidada ou em processo de consolidação. Cabe ressaltar que em estudos subseqüentes deverão ser detalhadas com maior propriedade as localizações e as dimensões ora estabelecidas.

Observa-se que dois dos canais existentes foram redimensionados (canal da Rua 2 de Dezembro e canal do Ginásio de Esportes), dado que há trechos em que não se encontram revestidos ou porque em seus entornos foram identificadas áreas críticas de alagamento (B e E), conforme ilustrado na peça gráfica. Contudo, como não se dispõe de cadastros acerca da calha atual, o redimensionamento não considerou qualquer condição pré-existente (dimensões, declividade dos trechos etc.). Dessa forma, recomenda-se a realização de estudos mais aprofundados para a adaptação desse canal às capacidades hidráulicas preconizadas.

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

Quadro 6.1 – Dimensões dos canais propostos

CANAL	TR	EXTENSÃO (m)	ÁREA (ha)	TC. (min)	C/CN ⁽¹⁾	VAZÃO (l/s)	DECLIV. (m/m)	BASE (m)	ALTURA (m)	VELOC. (m/s)
1	1	330,00	11,07	10,00	0,55	2.516,55	0,0060	1,20	0,90	2,85
2	1	170,00	3,54	8,00	0,70	1.095,41	0,0070	0,80	0,70	2,44
	2	170,00	6,02	5,00	0,70	1.920,95	0,0080	1,00	0,80	2,96
	3	220,00	9,27	8,00	0,70	2.868,48	0,0075	1,20	0,90	3,20
3	1	170,00	13,01	15,00	0,70	3.167,92	0,0070	1,30	0,90	3,20
	2	270,00	20,68	15,89	0,70	4.894,70	0,0055	1,30	1,30	3,19
	3	130,00	11,68	15,00	0,70	2.844,07	0,0075	1,30	0,80	3,20
	4	300,00	18,57	15,68	0,70	4.424,45	0,0055	1,60	1,00	3,18
	5	300,00	23,39	17,25	0,70	5.307,75	0,0050	1,80	1,10	3,22
	6	420,00	6,82	15,00	0,70	1.660,66	0,0090	0,90	0,80	2,98
	7	280,00	53,85	17,29	0,70	12.202,75	0,0030	2,20	1,90	3,23

Quadro 6.1 – Dimensões dos canais propostos (continuação)

CANAL	TR	EXTENSÃO (m)	ÁREA (ha)	TC. (min)	C/CN ⁽¹⁾	VAZÃO (l/s)	DECLIV. (m/m)	BASE (m)	ALTURA (m)	VELOC. (m/s)
4	1	160,00	4,16	10,00	0,65	1.117,64	0,0080	0,80	0,70	2,58
	2	110,00	4,84	10,00	0,65	1.300,33	0,0090	0,80	0,70	2,80
	3	270,00	23,63	11,03	0,65	6.120,38	0,0040	1,80	1,30	3,06
	4	270,00	8,94	10,00	0,65	2.401,86	0,0080	1,00	0,90	3,11
	5	210,00	37,35	12,51	0,65	9.185,29	0,0030	2,20	1,50	3,03
5	1	420,00	6,17	10,00	0,70	1.785,17	0,0070	1,00	0,80	2,77
6	1	170,00	29,27	15,00	0,60	6.109,04	0,0045	1,80	1,20	3,20
	2	580,00	103,21	25,00	90,00	13.167,11	0,0025	2,50	1,90	3,09
7	1	310,00	6,24	10,00	0,70	1.805,42	0,0100	1,00	0,70	3,18
8	1	150,00	10,85	10,00	0,65	2.915,00	0,0075	1,30	0,80	3,22
	2	210,00	19,79	10,78	0,65	5.172,57	0,0050	1,50	1,20	3,17
9	1	470,00	8,28	10,00	0,60	2.053,42	0,0090	1,00	0,80	3,15
10	1	310,00	6,32	10,00	0,60	1.567,34	0,0100	1,00	0,70	3,07
11	1	330,00	11,34	10,00	0,65	3.046,65	0,0070	1,20	0,95	3,16
	2	390,00	15,97	11,74	0,65	4.033,78	0,0060	1,60	0,90	3,21
	3	250,00	8,21	10,00	0,65	2.205,73	0,0090	1,00	0,80	3,20
	4	140,00	97,54	30,00	0,65	15.286,52	0,0025	2,70	1,90	3,22
	5	130,00	123,34	30,00	90,00	14.750,61	0,0025	2,50	2,10	3,17
	6	160,00	7,79	10,00	0,65	2.092,89	0,0080	1,00	0,80	3,02
	7	90,00	131,95	30,68	90,00	15.572,77	0,0022	2,60	2,10	3,06
	8	190,00	5,23	10,00	0,65	1.405,11	0,0100	0,80	0,70	2,96
	9	210,00	139,29	31,17	90,00	16.313,03	0,0020	2,70	2,20	2,99
	10	300,00	20,85	15,00	0,65	4.714,32	0,0055	1,60	1,10	3,23
	11	300,00	7,17	8,00	0,65	2.060,19	0,0090	1,00	0,80	3,15
Exist. 2	1	270,00	169,32	32,34	90,00	19.423,73	0,0020	3,00	2,25	3,13
	2	40,00	177,49	33,78	90,00	20.693,10	0,0015	3,20	2,45	2,85
Exist. 3	2	110,00	39,52	17,24	0,65	8.330,00	0,0035	2,30	1,30	3,15
	3	230,00	49,29	17,82	0,65	10.209,54	0,0030	2,40	1,50	3,12
	4	110,00	59,15	16,23	0,65	12.861,14	0,0025	2,80	1,70	3,09

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

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

Mesmo assim, é importante atentar que a topografia da cidade poderá condicionar em determinados trechos uma maior declividade longitudinal que, por sua vez, deverá implicar em velocidades de fluxos bem maiores a este limite, impondo a utilização intensa de canais com o fundo em degraus. Estes dispositivos deverão ser concebidos com objetivo de dissipar gradativamente a energia potencial do

fluxo em razão dos desníveis topográficos existentes, permitindo ao fluxo escoar com velocidade máxima no limite fixado.

Com relação às questões convencionais de execuções de obras de macrodrenagem pluvial, as informações apresentadas no desenho anexo e no **Quadro 6.1** são suficientes para caracterizar a proposta deste estudo integrante do PEMAPES, enquanto elemento para subsidiar ações do plano. É preciso enfatizar, no entanto, que a questão da pavimentação das vias urbanas e da execução de redes de microdrenagem é de fundamental importância para o sucesso da proposta da intervenção, pois é imprescindível a ordenação do fluxo desde as partes altas das bacias de drenagem até os talvegues onde são propostos estes canais, ainda mais considerando-se as características morfológicas do terreno em que se situa a cidade de Ipiaú.

Por fim, cabe destacar que os trechos 3.2, 3.3, 3.4, 3.6 e 3.7 (bacia 3), 4.3 e 4.5 (bacia 4), 5.1 (bacia 5) e 11.11 (bacia 11) deverão ser construídos num horizonte de projeto imediato, dado que estes dispositivos compõem uma parte fundamental das soluções previstas para as áreas críticas identificadas em inspeções de campo (seja porque desviam o fluxo das águas a montante das áreas críticas, porque ordenam o fluxo nesses locais ou porque viabilizam o escoamento das águas pluviais a jusante das áreas críticas até o lançamento em corpo receptor seguro). Os trechos 2.1 e 2.2 do canal existente 2 e 3.2 a 3.4 do canal existente 3 também serão prioritários, caso se faça necessário reconstruir este dispositivo para adaptá-lo às novas condições hidráulicas.

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

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

6.2 PREVISÃO DE INVESTIMENTOS

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

O valor total das obras de macrodrenagem foi calculado em R\$ 39.074.700,00, conforme calculado nas planilhas resumo de quantitativos e orçamentos apresentados anexos a este documento.

Estes custos não contemplam obras de microdrenagem. Experiências anteriores dos técnicos da Geohidro mostram que os custos referentes à implantação de redes de microdrenagem chegam a 90% dos custos relativos à construção de canais de macrodrenagem, o que corresponde, para o caso de Ipiaú, ao valor de R\$ 35.167.300,00.

No entanto, para a solução dos problemas nas bacias de contribuição onde foram identificadas áreas críticas (ou seja, para a primeira etapa das obras) o custo do sistema de macrodrenagem é estimado em R\$ 15.296.600,00, enquanto os custos referentes ao sistema de microdrenagem são de R\$ 13.767.000,00.

Para a segunda etapa das obras o custo estimado para os canais de macrodrenagem é, portanto, de R\$ 23.778.100,00, sendo que as linhas principais representam 40% desse valor (R\$ 9.511.200,00). Os custos referentes ao sistema de microdrenagem na segunda etapa estão na ordem de R\$ 21.400.300,00.

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

7 AÇÕES PROPOSITIVAS

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

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

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

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

7.1 ELABORAÇÃO DE PLANO DIRETOR DE SANEAMENTO BÁSICO

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 médio prazo necessárias às diversas etapas de execução das obras, como a realização de audiências públicas, a elaboração de projeto, a captação de recursos, a realização de licitações e a construção em si.

A elaboração de um Plano Diretor de Saneamento Básico, vinculado às diretrizes do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, é o melhor mecanismo para se obter um planejamento racional destas ações, uma vez que a concepção de ações isoladas representa uma tendência antiga, muitas vezes dissociada do contexto urbano como um todo. A valorização de estudos técnicos apoiados na utilização de ações programadas representa a melhor opção da gestão pública.

Dentre as ações estabelecidas pelo Plano Diretor de Saneamento Básico deverá constar a construção dos canais propostos neste estudo, a estimativa dos custos dos investimentos em infra-estrutura para o saneamento da cidade e a definição da hierarquização das obras em relação aos apelos técnico e social.

7.2 CRIAÇÃO DE BACIAS DE AMORTECIMENTOS DE ENCHENTES

Conforme pode ser observado no desenho DE.1121.00-DRE-22-2-001 é indicado o local para a construção de um reservatório de águas pluviais, cabendo a estudos complementares, principalmente estudos técnico-econômicos e de impactos ambientais, a consolidação do volume de reservação e do contorno do espelho d'água, dentre outros aspectos. Recomenda-se que a implantação dessa lagoa

esteja atrelada a programas de urbanização da cidade, uma vez que envolve ações múltiplas, relacionadas inclusive com a questão do lazer da população e do embelezamento da cidade.

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

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

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

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

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

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

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

A corrente contemporânea do planejamento e gestão dos recursos hídricos também preconiza a adoção de incentivos para a infiltração de águas pluviais. Em comparação com as diretrizes de canalização e de amortecimento, esta é a alternativa que melhor se apresenta pois possibilita a recarga de aquíferos, a reaproximação às condições naturais de escoamento e uma notável diminuição dos custos com obras de infra-estrutura. Estratégias como o fomento à substituição de revestimentos por pavimentos porosos

(em áreas de estacionamento, quintais etc.) e à criação de elementos que facilitem a percolação e infiltração como valas e trincheiras deverão propiciar, num horizonte de médio prazo, a redução das vazões afluentes aos canais de macro drenagem.

Em Ipiaú é bastante valiosa a existência de mecanismos legais que fomentam a adoção de estratégias para a infiltração das águas pluviais nos novos loteamentos. Conforme indicado nos Anexos deste documento, o índice geral de ocupação dos lotes é baixo a médio e, portanto, os lotes urbanos parecem dispor predominantemente de área suficiente para a instalação de dispositivos de infiltração.

Por outro lado, tais leis não condicionam a liberação de alvarás de construção e de licenças ambientais à proposição de mecanismos de reservação e reuso das águas de chuva para os novos empreendimentos de caráter pluridomiciliar, comercial, industrial e público. Também nesse sentido, é interessante a criação de incentivos para a instalação gradual de mecanismos similares nos empreendimentos já implantados e inclusive nas edificações uniresidenciais.

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

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

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

8 ANEXOS

8.1 PLANILHA RESUMO DOS QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO DAS OBRAS

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

Grupo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço	Total
1 CANTEIRO DE OBRAS						
1.1	010101	MOBILIZACAO E INSTALACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB	1,00	298.352,76	298.352,76
1.2	010104	DESMOBILIZACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB	1,00	74.588,19	74.588,19
1.3	030110	PLACA DE IDENTIFICACAO DA OBRA PADRAO EMBASA, INCL. FORNEC., TRANSP. E INST. (DP0301-04)	M2	11,00	101,06	1.111,62
1.4	020301	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO, INCL. RASPAGEM, JUNTAMENTO E QUEIMA DO MATERIAL.	M2	2.937,50	1,68	4.949,10
SUB TOTAL ÍTEM 1						379.001,68
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	2.690,30	20,33	54.685,19
2.1.2	050237	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00m	M3	14.527,62	4,76	69.122,41
2.1.3	050240	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	9.283,38	5,16	47.935,66
2.1.4	050243	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00m	M3	130,14	4,90	637,48
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	6.053,18	6,54	39.565,97
2.1.7	050252	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	3.868,08	7,64	29.567,57
2.1.8	050255	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00m	M3	54,22	7,82	423,80
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	2.421,27	74,07	179.340,57
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	1.547,23	79,75	123.387,27
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	21,69	85,39	1.852,20
2.1.13	050270	ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMATICO	M3	-	92,51	-
2.1.14	050273	ESCAV. DE VALA - ESGOTO - EM ROCHA SA, EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00 m, C/ USO DE EXPLOSIVO, INCL. PROTECAO	M3	1.210,64	112,94	136.733,97
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	773,62	122,85	95.038,61
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	10,85	133,13	1.443,80
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	10.368,84	7,94	82.332,74
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	7.436,16	27,49	204.399,23
2.3 CARGA / DESCARGA / ESPALHAMENTO DE MATERIAIS/MOMENTO DE TRANSPORTE						
2.3.1	060101	CARGA E DESCARGA DE ROCHA	M3	5.985,29	2,37	14.192,31
2.3.2	060104	CARGA E DESCARGA DE SOLO	M3	32.223,36	2,07	66.857,03
2.3.3	060107	CARGA E DESCARGA DE ENTULHO	M3	37,57	2,20	82,64
2.3.4	060122	ESPALHAMENTO MECANICO DE ROCHA EM BOTA-FORA	M3	5.985,29	1,75	10.457,49
2.3.5	060125	ESPALHAMENTO MECANICO DE SOLO EM BOTA-FORA	M3	32.223,36	1,23	39.712,07
2.3.6	060128	ESPALHAMENTO MANUAL DE ENTULHO EM BOTA-FORA	M3	37,57	9,53	358,13
2.3.7	060201	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ROCHA, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	59.852,85	0,84	50.420,05
2.3.8	060204	MOMENTO DE TRANSPORTE DE SOLO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	322.233,60	0,62	201.073,77
2.3.9	060207	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ENTULHO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	375,73	0,62	234,45

[illegible]

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

Grupo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço	Total
1 CANTEIRO DE OBRAS						
1.1	010101	MOBILIZACAO E INSTALACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB	1,00	463.773,89	463.773,89
1.2	010104	DESMOBILIZACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB	1,00	115.943,47	115.943,47
1.3	030110	PLACA DE IDENTIFICACAO DA OBRA PADRAO EMBASA, INCL. FORNEC., TRANSP. E INST. (DP0301-04)	M2	21,00	101,06	2.122,19
1.4	020301	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO, INCL. RASPAGEM, JUNTAMENTO E QUEIMA DO MATERIAL.	M2	4.486,50	1,68	7.558,86
SUB TOTAL ÍTEM 1						589.398,41
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	4.786,85	20,33	97.301,24
2.1.2	050237	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00m	M3	25.848,96	4,76	122.989,36
2.1.3	050240	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	11.270,46	5,16	58.196,15
2.1.4	050243	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00m	M3	32,76	4,90	160,47
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	10.770,40	6,54	70.399,65
2.1.7	050252	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	4.696,03	7,64	35.896,42
2.1.8	050255	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00m	M3	13,65	7,82	106,68
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	4.308,16	74,07	319.100,29
2.1.11	050264	ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMATICO	M3	1.878,41	79,75	149.797,95
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	5,46	85,39	466,25
2.1.13	050270	ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMATICO	M3	-	92,51	-
2.1.14	050273	ESCAV. DE VALA - ESGOTO - EM ROCHA SA, EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00 m, C/ USO DE EXPLOSIVO, INCL. PROTECAO	M3	2.154,08	112,94	243.290,46
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	939,21	122,85	115.381,34
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	2,73	133,13	363,45
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	19.884,21	7,94	157.888,55
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	10.805,30	27,49	297.007,32
2.3 CARGA / DESCARGA / ESPALHAMENTO DE MATERIAIS/MOMENTO DE TRANSPORTE						
2.3.1	060101	CARGA E DESCARGA DE ROCHA	M3	9.288,05	2,37	22.023,81
2.3.2	060104	CARGA E DESCARGA DE SOLO	M3	46.822,95	2,07	97.148,25
2.3.3	060107	CARGA E DESCARGA DE ENTULHO	M3	65,06	2,20	143,10
2.3.4	060122	ESPALHAMENTO MECANICO DE ROCHA EM BOTA-FORA	M3	9.288,05	1,75	16.228,07
2.3.5	060125	ESPALHAMENTO MECANICO DE SOLO EM BOTA-FORA	M3	46.822,95	1,23	57.704,59
2.3.6	060128	ESPALHAMENTO MANUAL DE ENTULHO EM BOTA-FORA	M3	65,06	9,53	620,11
2.3.7	060201	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ROCHA, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	92.880,46	0,84	78.242,50
2.3.8	060204	MOMENTO DE TRANSPORTE DE SOLO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	468.229,45	0,62	292.175,18
2.3.9	060207	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ENTULHO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	650,58	0,62	405,96



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

Grupo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço	Total
2.4	ESCORAMENTO CONTINUO					
2.4.1	070201	ESCORAMENTO CONTINUO EM MADEIRA (TIPO CANCOEIRA), EXECUTADO NAS PROFUND.ATE 3,00 m, EM SOLO S/ PRESENÇA DE AGUA	M2	26.767,00	32,37	866.447,86
	070225	ESCORAMENTO CONTINUO C/ ESTACAS METALICAS, EXECUTADO NAS PROFUND. ACIMA DE 3,00 m	M2	8.707,00	71,79	625.086,03
2.5	DEMOLIÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS					
2.5.1	140104	LEVANTAMENTO DE PARALELEPIPEDO OU PEDRA IRREGULAR	M2	1.858,80	4,87	9.047,15
2.5.2	140125	DEMOLIÇÃO DE ASFALTO	M3	65,06	124,05	8.070,52
2.5.3	140201	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIM. C/ PARALELO OU PEDRA C/ APROVEITAMENTO DE 100% DO MATERIAL LEVANTADO	M2	1.858,80	20,86	38.769,36
2.5.4	140228	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIM.C/CONCRETO ASFALTICO USINADO A FRIO,EM TRINCHEIRA,INCLUSIVE IMPRIMAÇÃO	M3	65,06	508,79	33.101,12
2.6	CONCRETO CONVENCIONAL					
2.6.1	090101	CONCRETO C/ CONSUMO MIN. DE CIMENTO DE 150Kg/m3, INCL. FORNEC. DE MAT., PRODUCAO, LANC., ADENS. E CURA	M3	929,40	290,04	269.558,73
2.6.2	090126	CONCRETO FCK=30MPa, INCL. FORNEC. DOS MAT., PRODUCAO, LANC.,ADENS. E CURA	M3	14.558,65	496,03	7.221.573,79
2.7	FORMA P/ EDIFICAÇÕES					
2.7.1	090907	FORMA PLANA EM COMP. RESINADO P/ ESTRUTURA (3 X)	M2	58.524,00	48,61	2.844.828,23
2.8	ARMADURA P/ CONCRETO					
2.8.1	090601	ACO CA-50, INCL. FORNEC., CORTE, DOBR. E COLOCACAO NAS PECAS	KG	1.455.865,00	6,21	9.039.174,38
SUB TOTAL ÍTEM 2						23.188.694,36
TOTAL						23.778.092,77

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

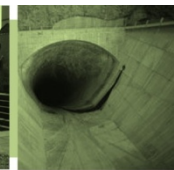
Grupo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço	Total
1 CANTEIRO DE OBRAS						
1.1	010101	MOBILIZACAO E INSTALACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB	1,00	762.126,65	762.126,65
1.2	010104	DESMOBILIZACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB	1,00	190.531,66	190.531,66
1.3	030110	PLACA DE IDENTIFICACAO DA OBRA PADRAO EMBASA, INCL. FORNEC., TRANSP. E INST. (DP0301-04)	M2	32,00	101,06	3.233,82
1.4	020301	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO, INCL. RASPAGEM, JUNTAMENTO E QUEIMA DO MATERIAL.	M2	7.424,00	1,68	12.507,96
SUB TOTAL ÍTEM 1						968.400,09
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	7.477,15	20,33	151.986,43
2.1.2	050237	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00m	M3	40.376,58	4,76	192.111,78
2.1.3	050240	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	20.553,84	5,16	106.131,81
2.1.4	050243	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00m	M3	162,90	4,90	797,95
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	16.823,58	6,54	109.965,63
2.1.7	050252	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	8.564,10	7,64	65.463,98
2.1.8	050255	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00m	M3	67,87	7,82	530,48
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	6.729,43	74,07	498.440,85
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	3.425,64	79,75	273.185,22
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	27,15	85,39	2.318,46
2.1.13	050270	ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMATICO	M3	-	92,51	-
2.1.14	050273	ESCAV. DE VALA - ESGOTO - EM ROCHA SA, EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00 m, C/ USO DE EXPLOSIVO, INCL. PROTECAO	M3	3.364,72	112,94	380.024,43
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	1.712,82	122,85	210.419,95
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	13,58	133,13	1.807,25
2.1.17	050282	ESCAV. DE VALA - ESGOTO - EM ROCHA SA, EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00 m, C/ USO DE EXPLOSIVO, INCL. PROTECAO	M3	-	142,46	-
2.2 ATERROS DE VALAS / POÇOS						
2.2.1	050401	EXEC. DE ATERRO EM VALAS/POÇOS/CAVAS DE FUNDACAO C/ SOLO PROVENIENTE DAS ESCAVACOES, INCL. LANCAM., ESPALHAM., COMPACT. C/ PLACA VIBRAT., SOQUETE PNEUMATICO OU SOQUETE MANUAL	M3	30.253,05	7,94	240.221,30
2.2.2	050407	EXEC. DE ATERRO EM VALAS/POÇOS/CAVAS DE FUNDACAO, C/ FORNEC. DE SOLO, INCL. LANCAM., ESPALHAM., COMPACT. C/ PLACA VIBRATORIA, SOQUETE PNEUMATICO OU SOQUETE MANUAL	M3	18.241,46	27,49	501.406,55
2.3 CARGA / DESCARGA / ESPALHAMENTO DE MATERIAIS/MOMENTO DE TRANSPORTE						
2.3.1	060101	CARGA E DESCARGA DE ROCHA	M3	15.273,33	2,37	36.216,12
2.3.2	060104	CARGA E DESCARGA DE SOLO	M3	79.046,31	2,07	164.005,27
2.3.3	060107	CARGA E DESCARGA DE ENTULHO	M3	102,63	2,20	225,75
2.3.4	060122	ESPALHAMENTO MECANICO DE ROCHA EM BOTA-FORA	M3	15.273,33	1,75	26.685,56
2.3.5	060125	ESPALHAMENTO MECANICO DE SOLO EM BOTA-FORA	M3	79.046,31	1,23	97.416,66
2.3.6	060128	ESPALHAMENTO MANUAL DE ENTULHO EM BOTA-FORA	M3	102,63	9,53	978,23
2.3.7	060201	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ROCHA, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	152.733,31	0,84	128.662,55
2.3.8	060204	MOMENTO DE TRANSPORTE DE SOLO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	790.463,05	0,62	493.248,95
2.3.9	060207	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ENTULHO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	1.026,31	0,62	640,41

[illegible]

8.2 ÁGUAS PLUVIAIS - INFORMAÇÕES GERAIS DA SEDE MUNICIPAL DE IPIAÚ



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Ipiáú

Identificação da Localidade

Município: Ipiáú
RDS: Médio Rio de Contas
RPGA: Bacias do Recôncavo Sul



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 grandes extensões (superiores a cerca de 100 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.

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais deste município são desenvolvidos pela Secretaria de Infraestrutura, atuando ainda na área do saneamento básico com esgoto.

Dados Institucionais Complementares

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

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento ambiental.

As exigências para loteamento na área do saneamento são:

Elaboração de projeto de drenagem, elaboração de projeto de rede de distribuição de água, elaboração de projetos de esgoto e estímulo de áreas de infiltração.

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	2005	Em parte

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 por uma vez estado de emergência por conta de inundações, no ano de 2010.

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

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

Dispositivo

Caixa coletora com grelha
Caixa coletora com abertura na guia
Galerias enterradas

Estado de Conservação

Médio
Médio
Médio

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Rio de Contas

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento.

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:	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:	Não

Dispositivo: Riacho Emburrado

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento.

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:	Rio Perene
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Não

Dispositivo: Rio Água Branca

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento.

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:	Sim

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Canal do Ginásio de Esportes Cleriston Andrade

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Trecho sem revestimento, trecho aberto revestido em concreto e trecho enterrado.

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Ruim
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:	Rio Perene
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Não

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

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	80%
Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:	0%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	65%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	35%

Áreas Críticas

Houve alagamento nos últimos cinco anos, com frequência de uma vez ao ano

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

Em áreas centrais da cidade de ocupação formal e em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.

Identificação das áreas críticas

1 - Rua do Cruzeiro/Loteamento Constança, 2 - Rua 2 de Dezembro (Praça), 3 - Avenida Getulio Vargas Com Antônio Calumby, 4 - Praça Cinquentenário, 5 - Rua Mariquinha Borges.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Erosão de taludes.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas:	Na localidade, existem inundações em áreas ribeirinhas.	
Quantidade de áreas:	5	
Nome do corpo d'água:	Rio de Contas	
Frequência com que ocorrem:	Eventualmente	
Possíveis causas:	Assoreamento.	
Característica da ocupação dos terrenos inundados:	Em áreas da cidade de ocupação formal de baixa densidade.	

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: 30 t/mês



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Rua do Cruzeiro/Loteamento Constança

Identificação da Área Crítica

Município: Ipiatú

RDS: Médio Rio de Contas

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Rua do Cruzeiro/Loteamento Constança

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem além de 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: Poucas casas

- * Interrupção do tráfego: Até um turno

- * Há necessidade de intervenção: Eventualmente

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média 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 não há risco de vida humana.

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 2- Rua 2 de Dezembro (Praça)

Identificação da Área Crítica

Município: Ipiatú

RDS: Médio Rio de Contas

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Rua 2 de Dezembro (Praça)

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

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

São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem e baixa declividade longitudinal

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

* Invasão de casas: Não

* Interrupção do tráfego: Por menos de 1 hora

* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

Os alagamentos nesse município não ocorrem com frequência, nem todo ano há alagamento.

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. Não há prejuízo material e também não há risco de vida humana.

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 3- Avenida Getúlio Vargas Com Antônio Calumby

Identificação da Área Crítica

Município: Ipiaú

RDS: Médio Rio de Contas

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Avenida Getúlio Vargas Com Antônio Calumby

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem, declividade transversal irregular ou inadequada e 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: Poucas casas

* Interrupção do tráfego: Até um turno

* Há necessidade de intervenção: Eventualmente

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média 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 não há risco de vida humana.

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 4- Praça Cinquentenário

Identificação da Área Crítica

Município: Ipiaú

RDS: Médio Rio de Contas

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Praça Cinquentenário

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem e baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- * Invasão de casas: Poucas casas

- * Interrupção do tráfego: Até um turno

- * Há necessidade de intervenção: Eventualmente

Os alagamentos nesse município não ocorrem com frequência, nem todo ano há alagamento.

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

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 5- Rua Mariquinha Borges

Identificação da Área Crítica

Município: Ipiáú

RDS: Médio Rio de Contas

RPGA: Bacias do Recôncavo Sul

Área crítica: Rua Mariquinha Borges

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem, declividade transversal irregular ou inadequada e baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- * Invasão de casas: Poucas casas

- * Interrupção do tráfego: Até um turno

- * Há necessidade de intervenção: Eventualmente

Os alagamentos nesse município não ocorrem com frequência, nem todo ano há alagamento.

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

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE IPIAÚ



Foto 1: Canal revestido – conduz água pluvial e esgoto – proximidade do Ginásio de Esportes.



Foto 2: Canal revestido – conduz água pluvial e esgoto – proximidade do Ginásio de Esportes.



Foto 3: Área Crítica 3 – Av. Getúlio Vargas e adjacências – área de alagamento.



Foto 4: Área Crítica 3 – Av. Getúlio Vargas e adjacências – área de alagamento.



Foto 5: Área Crítica 3 – Av. Getúlio Vargas e adjacências – área de alagamento.



Foto 6: Canal revestido e fechado – conduz águas pluviais e esgotos – próximo ao Ginásio de Esportes.



Foto 7: Canal revestido e fechado – conduz águas pluviais e esgotos – próximo ao Ginásio de Esportes.



Foto 8: Trecho do Canal revestido e aberto conduzindo águas pluviais e esgotos.



Foto 9: Trecho do Canal revestido e aberto conduzindo águas pluviais e esgotos.



Foto 10: Trecho final do Canal revestido e aberto conduzindo águas pluviais e esgotos – lançamento no Rio Água Branca.

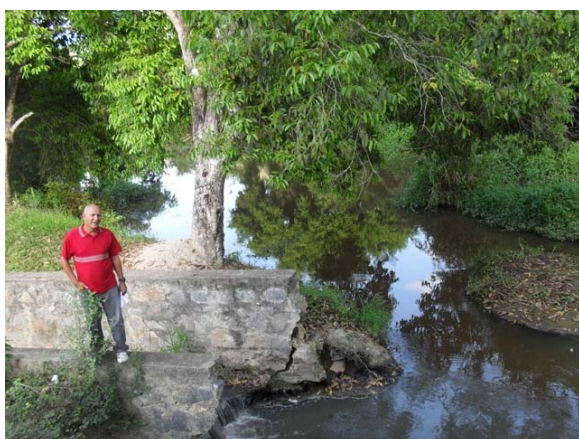


Foto 11: Trecho final do Canal revestido e aberto conduzindo águas pluviais e esgotos – lançamento no Rio Água Branca.



Foto 12: Ponte sobre o Rio Água Branca.



Foto 13: Rio Água Branca com a sua margem protegida.



Foto 14: Rio Água Branca com a sua margem protegida.



Foto 15: Canal do Conjunto ACM – trecho revestido – conduz águas pluviais e esgotos secundários.



Foto 16: Canal do Conjunto ACM – trecho revestido – conduz águas pluviais e esgotos secundários.



Foto 17: Canal do Conjunto ACM – trecho sem revestido – conduz águas pluviais e esgotos secundários.



Foto 18: Canal do Conjunto ACM – sem trecho revestido – conduz águas pluviais e esgotos secundários.



Foto 19: Elemento de microdrenagem – caixa coletora.



Foto 20: Elemento de microdrenagem – caixa coletora danificada.

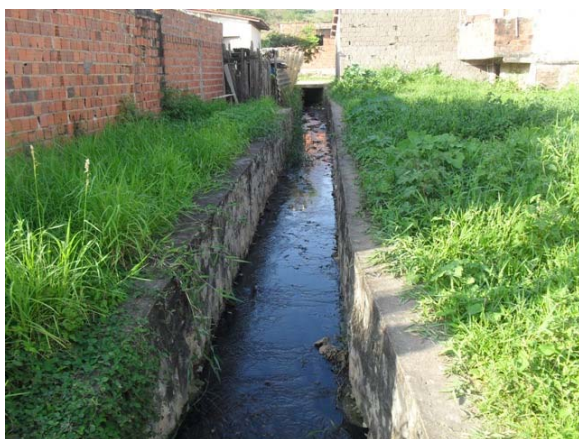


Foto 21: Canal revestido próximo ao Hospital – conduz água pluvial e esgotos secundários.



Foto 22: Canal revestido próximo ao Hospital – conduz água pluvial e esgotos secundários.



Foto 23: Área Crítica 2 – Próximo ao Hospital – área de alagamento.



Foto 24: Área Crítica 2 – Próximo ao Hospital – área de alagamento.



Foto 25: Vista do Rio de Contas.



Foto 26: Vista do Rio de Contas.



Foto 27: Lançamento de águas pluviais e esgotos no Rio de Contas.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Ipiaú

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

a) Aspectos institucionais e normativos

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

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

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

Quadro 1.1 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Estrutura municipal	Baixo	5	2,5	13
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Pouco Difusa	5	2	10
Pessoal atuando		0		0
Normas e licenciamentos	Baixo	3	2,2	7
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e não específica	3	3	9
Licenciamento ambiental	Existente	5	2	10
Licenciamento para loteamentos	Existe, com exigências ambientais	3	0	0
Tipo de exigência para loteamentos	Inadequado	7	3	21
Drenagem para pavimentação	Exigido	7	1	7
Instrumentos normativos	Muito genéricos	5	4	20
Defesa civil	Moderadamente atuante	1	3,0	3
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	Baixo			2,5

b) Produção do escoamento superficial na área urbana

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

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

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Intensidade das chuvas locais	Quartil superior do estado	3	5,0	15
Ocupação urbana	Requer atenção	7	2,7	19
Inclinação predominante no sítio urbano	Plana a pouco inclinada	5	1	5
Facilidade para infiltração	Alta	1	1	1
Aspectos gerais da paisagem urbana	Baixa densidade	5	1	5
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Alta	7	5	35
Manejo sustentável	Elevado	1	3,7	4
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	2,7	8
Controle em áreas públicas		7	3,9	27
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Requer atenção			3,4

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	5,0	5
Controle na fonte	Requer atenção	3	2,7	8
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Reservatório individual de amortecimento	Lotes sem área disponível	1	4	4
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Elevado	7	3,9	27
Infiltração dos solos	Em toda área	3	1	3
Áreas naturais de amortecimento	Inexistente	7	5	35
Potencial para amortecimento artificial	Inexistente	5	5	25
Área livre para implantação de ETE	Em todas	1	0	0
Índice do potencial de sustentabilidade	Elevado			3,7

c) Infraestrutura de drenagem urbana

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

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

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

▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

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

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

Quadro 1.4 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macrodrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Características dos dispositivos	Baixo	5	2,1	11
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam não cobertas	5	1	5
Estado de conservação	Ruim	5	5	25
Existência de obstruções	Na minoria	7	2	14
Existência de estrangulamentos	Na minoria	7	1	7
Condições de funcionamento	Muito elevado	3	5,0	15
Manutenção dos dispositivos	Inexistente	5	5	25
Existência de lixo nas estruturas	Em todas	7	5	35
Existência de assoreamento	Em todas	7	5	35
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Elevado	1	4,5	5
Tipologia do corpo receptor	Muito sensível	1	4	4
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	Requer atenção			3,3

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

Quadro 1.5 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Baixo	3	2,0	6
Dispositivos de microdrenagem	Média diversidade	7	1	7
Estado de conservação	Médio	7	3	21
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	1,2	4
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Pouco significativo	3	1	3
Lixo nas caixas coletoras	Pouco significativo	5	1	5
Lixo nas galerias	Pouco significativo	5	1	5
Cobertura da área urbana	Requer atenção	7	2,7	19
% de vias pavimentadas	Média	5	2	10
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Baixa	7	4	28
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Baixo			2,2

▪ **ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE**

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Algumas	7	3	21
Área mais crítica	Requer atenção	3	2,7	8,1
Média das áreas críticas	Baixo	7	2,5	17,5
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas	Elevada	5	2	10
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Baixa	7	4	28
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	Requer atenção			3,1

▪ **A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO**

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

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

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

Componente	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Macro drenagem	Requer atenção	3	3,3	9,9
Micro drenagem	Baixo	3	2,2	6,6
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,1	21,7
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção			2,9

d) Inundações Ribeirinhas

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

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Existente em 3 ou mais locais	7	5	35
Frequência com que ocorrem	Eventual	5	2	10
Possíveis causas	Assoreamento	1	2	2
Ocupação dos terrenos inundáveis	Problemática	7	3	21
Área da bacia de contribuição		0		0
Declividade média do talvegue		0		0
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas	Requer atenção			3,4

e) Impacto nas Áreas Críticas

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

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

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

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

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

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

Quadro 1.9 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

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

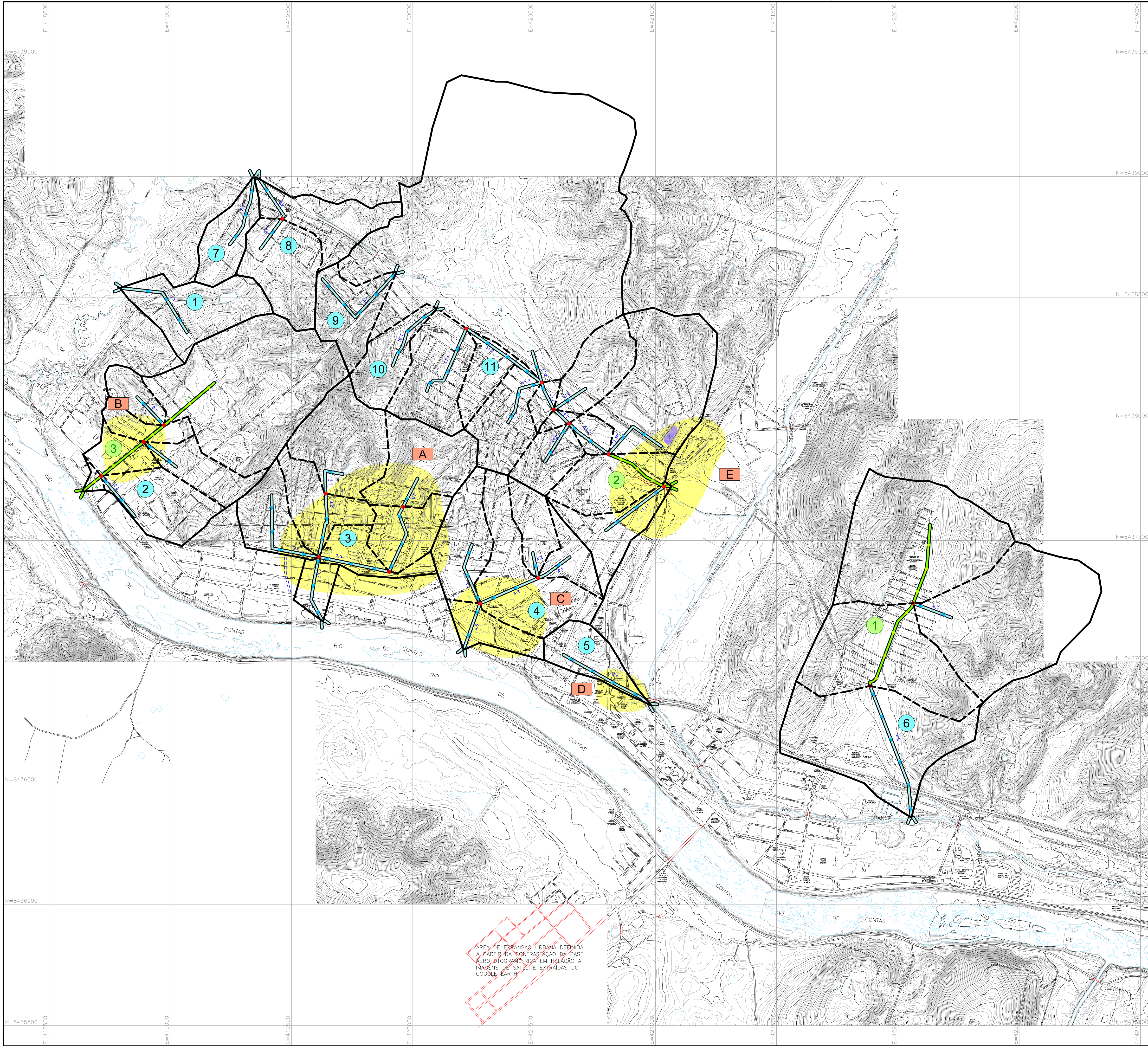
f) Síntese do manejo de águas pluviais em Ipiaú

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

Quadro 1.10 – Síntese dos Índices para a Localidade

Segmento	Qualificação (nível de fragilidade)	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento nas bacias	Requer atenção	3	3,4	10,2
Intensidade das chuvas locais	Muito elevado	3	5,0	15,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	2,7	18,9
Manejo sustentável	Elevado	1	3,7	3,7
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	2,9	14,5
Macrodrenagem	Requer atenção	3	3,3	9,9
Microdrenagem	Baixo	3	2,2	6,6
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,1	21,7
Inundações ribeirinhas	Elevado	9	3,7	33,3
Impactos nas áreas críticas	Baixo	7	2,5	17,5
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,0	20,0
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	4,8	4,8
Recorrência dos problemas	Elevado	7	3,7	25,9
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,2	22,4
Risco de vida humana	Não há	9	0,0	0,0
Aspectos institucionais	Baixo	3	2,5	7,5
Estrutura municipal	Baixo	5	2,5	12,5
Normas e licenciamentos	Baixo	3	2,2	6,6
Defesa civil	Requer atenção	1	3,0	3,0
Índice global de fragilidade da localidade	Requer atenção			3,1

8.3 PEÇA GRÁFICA



ÁREA DE EXPANSÃO URBANA DEFINIDA A PARTIR DA CONTRASTAÇÃO DA BASE AEROFOTOGRAFICA EM RELAÇÃO A IMAGENS DE SATELITE EXTRAÍDAS DO GOOGLE EARTH

- LEGENDA**
- Limite de bacia hidrográfica
 - - - Limite de sub-bacia hidrográfica
 - Trecho de canal existente
 - Trecho de canal proposto
 - Setor suscetível a alagamentos críticos
 - Setor suscetível a alagamentos (intervenções de micro drenagem)
 - Setor suscetível a alagamentos (não cadastrado em campo)
 - Indicação das bacias de retenção propostas
 - 1 Identificação dos canais projetados
 - A Identificação das áreas críticas

IDENTIFICAÇÃO DOS CANAIS EXISTENTES

- 1 Canal do Conjunto Habitacional Antônio Carlos Magalhães
- 2 Canal do Ginásio de Esportes
- 3 Canal da Rua 2 de Dezembro

CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROJETADOS

Canal	Trecho	Área (ha)	Vazão (m³/s)	Base (m)	Altura (m)	Declividade (mm)	Extensão (m)
1	1.1	11,07	2,52	1,20	0,90	0,0060	330,00
	2.1	3,54	1,10	0,80	0,70	0,0070	170,00
2	2.2	6,02	1,92	1,00	0,80	0,0080	170,00
	2.3	9,27	2,87	1,20	0,90	0,0075	220,00
3	3.1	13,01	3,17	1,30	0,90	0,0070	170,00
	3.2	20,68	4,89	1,30	1,30	0,0055	270,00
	3.3	11,68	2,84	1,30	0,80	0,0075	130,00
	3.4	18,57	4,42	1,60	1,00	0,0055	300,00
	3.5	23,39	5,31	1,80	1,10	0,0050	300,00
	3.6	6,82	1,06	0,90	0,80	0,0090	420,00
4	3.7	53,85	12,20	2,20	1,90	0,0030	280,00
	4.1	4,16	1,12	0,80	0,70	0,0080	160,00
	4.2	4,84	1,30	0,80	0,70	0,0090	110,00
	4.3	23,63	6,12	1,80	1,30	0,0040	270,00
	4.4	8,94	2,40	1,00	0,90	0,0080	270,00
	4.5	37,35	9,19	2,20	1,50	0,0030	210,00
5	5.1	6,17	1,79	1,00	0,80	0,0070	420,00
	6.1	29,27	6,11	1,80	1,20	0,0045	170,00
6	6.2	103,21	13,17	2,50	1,90	0,0025	580,00
	7.1	6,24	1,81	1,00	0,70	0,0100	310,00
8	8.1	10,85	2,92	1,30	0,80	0,0075	150,00
	8.2	19,79	5,17	1,50	1,20	0,0050	210,00
9	9.1	8,28	2,05	1,00	0,80	0,0090	470,00
	10.1	6,32	1,57	1,00	0,70	0,0100	310,00
11	11.1	11,34	3,05	1,20	0,95	0,0070	330,00
	11.2	15,97	4,03	1,60	0,90	0,0060	390,00
	11.3	8,21	2,21	1,00	0,80	0,0090	250,00
	11.4	97,54	15,29	2,70	1,90	0,0025	140,00
	11.5	123,34	14,75	2,50	2,10	0,0025	130,00
	11.6	7,79	2,09	1,00	0,80	0,0080	160,00
	11.7	131,95	15,57	2,60	2,10	0,0022	90,00
	11.8	5,23	1,41	0,80	0,70	0,0100	180,00
	11.9	139,29	16,31	2,70	2,20	0,0020	210,00
	11.10	20,85	4,71	1,60	1,10	0,0055	300,00
	11.11	7,17	2,06	1,00	0,80	0,0090	300,00
2	2.1	169,32	19,42	3,00	2,25	0,0020	270,00
	2.2	177,49	20,69	3,20	2,45	0,0015	40,00
3	3.2	39,52	8,33	2,30	1,30	0,0035	110,00
	3.3	49,29	10,21	2,40	1,50	0,0030	230,00
3	3.4	59,15	12,86	2,80	1,70	0,0025	110,00

CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS CRÍTICAS

Área crítica	Nome da área	Identificação da área	Frequência dos alagamentos	Pessoas afetadas	Invasão de casas?	Interrupção do tráfego?	Prejuízo material	Risco de vida humana
A	Rua do Cruzeiro / Loteamento Constança	1	Um por ano	Bem mais que moradores do local	Poucas casas	Até um turno	Baixo	Não há
B	Rua 2 de Dezembro / (Praça)	2	Nem todo ano	Somente moradores do local	Não	Por menos de uma hora	Não há	Não há
C	Av. Getúlio Vargas com Antônio Calumbry	3	Um por ano	Bem mais que moradores do local	Poucas casas	Até um turno	Baixo	Não há
D	Praça Cinquentenário	4	Nem todo ano	Somente moradores do local	Poucas casas	Até um turno	Baixo	Não há
E	Rua Marquilha Borges	5	Nem todo ano	Somente moradores do local	Poucas casas	Até um turno	Baixo	Não há



Governo do Estado da Bahia
Secretaria de Desenvolvimento Urbano





PEMAPES
PLANO ESTADUAL DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DESENVOLVIMENTO URBANO

ÁREA RDS 22 – MÉDIO RIO DE CONTAS

MUNICÍPIO IPIAU

TÍTULO DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES

DATA FEV/11	ESCALA 1/7.500	FOLHA 01/01	NÚMERO DE.1121.00–DRE–22–1–001
--------------------	-----------------------	--------------------	---------------------------------------