



**Governo do
Estado da Bahia**

Secretaria de Desenvolvimento
Urbano

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



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

VOLUME 2 – RDS 1- IRECÊ
PARTE A
IRECÊ

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

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

VOLUME 2 – RDS 1 – IRECÊ

Parte A

CIDADE DE IRECÊ

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 IRECÊ	6
4.	CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DA DRENAGEM PLUVIAL DA CIDADE	9
5.	ESTUDOS HIDROLÓGICOS PARA DETERMINAÇÃO DE VAZÃO	10
6.	SOLUÇÕES PROPOSTAS	15
6.1.	INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS DE MACRODRENAGEM	15
6.2.	PREVISÃO DE INVESTIMENTOS	17
7.	AÇÕES PROPOSITIVAS	18
7.1.	ELABORAÇÃO DE PLANO DIRETOR DE URBANIZAÇÃO E DE INFRAESTRUTURA URBANA	18
7.2.	HIERARQUIZAÇÃO DAS OBRAS.....	19
7.3.	UTILIZAÇÕES DE ÁGUAS DE CHUVAS.....	19
8.	ANEXOS.....	20
8.1.	PLANILHA RESUMO DOS QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO DAS OBRAS	21
8.2.	ÁGUAS PLUVIAIS - INFORMAÇÕES GERAIS DA SEDE MUNICIPAL DE IRECÊ	22
8.3.	PEÇAS GRÁFICAS	36

1. APRESENTAÇÃO

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

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

A área de atuação do PEMAPES compreende as sedes de 404 municípios, estrategicamente distribuídos em 24 unidades de planejamento, cada uma correspondendo a uma Região de Desenvolvimento Sustentável (RDS). Abrange ainda as sedes distritais operadas pela Embasa e as nucleações populacionais identificadas como “área urbana isolada”. Essa etapa dos trabalhos não contempla a Região Metropolitana de Salvador – RDSMS, uma vez que esta será objeto de análise situacional específica, enfocando os aspectos similares que considera as intervenções em andamento do PAC – Programa de Aceleração do Crescimento.

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

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

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

Este Volume 5 – Parte A do TOMO III contém os Estudos de Áreas Críticas para a cidade de Irecê, integrantes da Região de Desenvolvimento Sustentável de Irecê – RDS 1.

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

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

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

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

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

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

Entre os Anexos são apresentados os dados levantados para a cidade de Irecê e apresentadas no volume deste plano referente à RDS 1, que contém entre os municípios que a compõe, a sede municipal abordada neste documento. Também desenhos e outros complementos necessários são aí apresentados.

2. CONSIDERAÇÕES GERAIS

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

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

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

2.1. BASES CONCEITUAIS DAS INTERVENÇÕES PROPOSTAS

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

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

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

Neste sentido, a impermeabilização dos terrenos e a maior rapidez de concentração das águas pluviais nas áreas baixas não devem mais ser enfrentadas exclusivamente com o aumento das seções de canais

e a elevação da densidade da malha de galerias e caixas coletoras. Devem ser agregadas às soluções tradicionais alternativas de intervenção que possam retardar o fluxo de água na bacia e a infiltração das águas pluviais em áreas especialmente destinadas para este fim, situadas em locais estratégicos.

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

2.2. ASPECTOS GERAIS PARA A CONSTRUÇÃO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS

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

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

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

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

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

3. QUADRO GERAL DO MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS EM IRECÊ

A cidade de Irecê está inserida na RDS 1 e no relatório específico sobre esta região existem informações mais gerais dos aspectos do manejo de águas pluviais nesta localidade. Outras informações constam no Relatório *Diagnósticos e Levantamentos – Volume 3 - Irecê*, específico para essa região, abordando aspectos mais gerais sobre do manejo de águas pluviais nesta localidade.

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

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

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

O *Sistema de Drenagem* é observado a partir do bloco relativo à *Macrodrenagem* onde se leva em conta o estado de conservação das estruturas existentes, o tipo de equipamento, existência ou não de assoreamento, lixo, obstruções e outros fatores relacionados. A *Microdrenagem* considera também elementos específicos relacionados a equipamentos próprios para este tipo de serviço assim como o estado das vias públicas e sua capacidade de ordenar o fluxo das águas de chuva. As *Inundações Ribeirinhas* são observadas a partir da tipologia da área onde ocorrem assim como a frequência com que se manifestam e outros elementos pertinentes. Melhor detalhamento da metodologia e de suas características pode ser encontrado nos relatórios relativos às RDS ou no capítulo específico deste tema encontrado em outros relatórios deste PEMAPES.

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

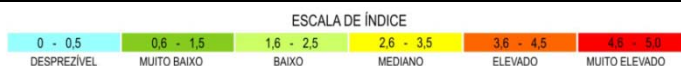
A partir das respostas relativas aos formulários foram atribuídos indicadores do potencial de fragilidade aos diversos fatores do sistema. A média ponderada dos indicadores atribuídos a um determinado fator resultou no índice do potencial de fragilidade que sintetiza o correspondente componente.

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

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

Quadro 3.1 – Índice Global de fragilidade da localidade

Componente	Blocos	Peso	Índice de fragilidade	Índice x Peso
Produção do escoamento superficial		1	2,7	2,7
Sistema de drenagem	Microdrenagem	2	2,1	4,1
	Macro drenagem	2	1,3	2,7
	Inundações ribeirinhas	3	0,0	0,0
	Áreas de impacto	3	3,2	9,5
Potencial de manejo das águas pluviais		1	3,7	3,7
Sistema institucional		2	3,3	6,5
Índice global de fragilidade da localidade				2,1



A análise do quadro anterior necessita de um complemento de informação para que se possa ter uma compreensão mais completa das questões relativas às águas pluviais nesta cidade.

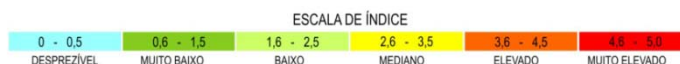
Uma grande área de contribuição correspondente a terrenos adjacentes ao perímetro urbano e situados em cotas mais elevadas promovem um grande fluxo de escoamento em épocas de chuvas intensas. Estas bacias se desenvolvem em ambientes de rochas calcárias onde a rede natural de drenagem formada pelos cursos de água assume comportamento peculiar. Estes fatos impactam de forma a proporcionar grandes volumes de água que chegam às vias das áreas periféricas. A partir daí e com o agravamento causado pela inexistência de coletores e outros dispositivos de microdrenagem na maior parte das vias, o escoamento nestas vai se avolumando e naquelas situadas nos setores mais baixos, o fluxo de água pluvial se faz em grande quantidade, atrapalhando vários aspectos da vida urbana. Boa parte da área central da cidade passa por este problema.

Os índices de potencial de fragilidade mais elevados correspondem aos aspectos de impactos, no manejo sustentável das águas pluviais e na área institucional. Sem dúvida a falta de instrumentos normativos referentes à drenagem rebate no quadro geral do sistema de águas pluviais.

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

Quadro 3.2 – Índices de fragilidade dos municípios que compõem a RDS

Município	Componente						Sustentabilidade	Institucional	Índice Global
	Bacias	Sistema de drenagem			Impactos				
		Micro-drenagem	Macro-drenagem	Inundações ribeirinhas					
AMÉRICA DOURADA	3,2	2,9	3,2	0,0	3,5	3,9	3,8	2,7	
BARRA DO MENDES	2,7	3,1	-	0,0	2,4	3,2	4,3	2,3	
BARRO ALTO	1,4	2,9	-	0,0	0,0	2,5	4,2	1,5	
CAFARNAUM	2,7	2,9	3,2	0,0	0,0	2,8	4,1	1,8	
CANARANA	3,7	2,9	3,8	2,3	4,4	3,2	3,8	3,4	
CENTRAL	2,4	1,5	1,5	0,0	3,5	2,9	2,8	1,9	
GENTIO DO OURO	2,2	3,0	2,5	0,0	0,0	2,9	3,7	1,7	
IBIPEBA	2,5	2,9	3,5	0,0	0,0	2,7	4,2	1,9	
IBITITÁ	2,4	2,9	-	0,0	0,0	3,0	4,2	1,6	
IRECÊ	2,7	2,1	1,3	0,0	3,2	3,7	3,3	2,1	
ITAGUAÇU DABAHIA	2,8	2,9	-	0,0	0,0	4,0	3,2	1,6	
JOÃO DOURADO	2,1	1,3	-	0,0	0,0	2,8	3,6	1,2	
JUSSARA	2,9	3,1	2,7	0,0	0,0	4,7	4,3	2,0	
LAPÃO	3,0	2,1	-	0,0	0,0	4,7	3,5	1,6	
MULUNGU DO MORRO	2,5	2,9	-	0,0	3,5	1,8	3,7	2,3	
PRESIDENTE DUTRA	1,4	2,5	4,5	0,0	3,3	2,2	4,2	2,6	
SÃO GABRIEL	2,5	2,9	2,3	0,0	0,0	2,3	3,2	1,5	
UIBAÍ	2,8	2,8	-	0,0	0,0	3,3	4,6	1,7	
XIQUE-XIQUE	2,7	2,2	3,2	0,0	4,2	3,7	3,2	2,6	
Média da RDS	2,6	2,6	2,9	0,1	1,5	3,2	3,8	2,0	



De maneira geral o comportamento dos índices do potencial de fragilidade de Irecê estão bem próximos dos encontrados para a média regional, com destaque para impactos e sustentabilidade que excedem de forma mais significativa os valores médios, cabendo as observações anteriormente feitas.

4. CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DA DRENAGEM PLUVIAL DA CIDADE

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

Uma particularidade importante para as análises da questão da drenagem pluvial de Irecê relaciona-se à topografia da cidade que predominantemente é favorável ao escoamento superficial das águas, caracterizando-se poucos pontos de alagamentos do sistema viário e de edificações. Por outro lado, todavia, durante períodos de chuvas intensas ocorrem fluxos de águas pluviais ocupando leitos de vias importantes da cidade, que geram enormes dificuldades para o trânsito de pedestres e de veículos.

Nas inspeções de campo efetuadas observou-se que o sistema de drenagem existente é praticamente ineficaz, atendendo melhor a área central da cidade, sendo que não existem cadastros nem projetos deles para que possam ser caracterizadas posições críticas sobre as capacidades correspondentes. *A priori*, as informações colhidas nas inspeções de campo indicam que são ineficazes ao fim a que se propõem, sendo pouco eficazes durante as chuvas intensas que ocorrem na cidade no período entre outubro a março.

Todo o planejamento do sistema de drenagem pluvial de Irecê passa por um item muito importante, relacionando-se à topografia da área rural do município no seu setor sul. Isto porque desde as imediações da cidade Lapão, distante aproximadamente 11km de Irecê, o terreno apresenta caimento contínuo em direção a todo o contorno da sua sede, sendo que esta particularidade condiciona acesso de grandes quantidades de águas pluviais à cidade, geralmente associadas também a grandes quantidades de solos na forma de lamas que tendem a se sedimentar ao longo do sistema viário nas partes mais baixas. Além das questões inerentes ao desconforto aos tráfegos de pedestres e de veículos durante períodos de chuvas intensas, o custo da Prefeitura para remoção deste material sedimentado é grande. Ressalte-se que, cessadas as chuvas, as condições da cidade tornam-se desagradáveis e desconfortáveis em razão da grande quantidade de poeira que toma conta dela.

No setor oeste da cidade, mais especificamente no bairro Félix, está sendo construído pela Conder um canal responsável pela condução das águas pluviais de uma bacia hidrográfica estimada neste estudo em 22km². Por conta do solo rochoso predominante em Irecê este canal tem seção trapezoidal larga e rasa, com capacidade aparentemente compatível para escoamento da vazão afluente a ele. No entanto, nas travessias deste canal pelo sistema viário da cidade, observam-se construções de linhas triplas utilizando manilhas de diâmetro de 1.500mm que deveriam ser repensadas, pois elas parecem não ter capacidades hidráulicas para passagem das cheias afluentes (na interpretação da Foto 11 – Anexo 8.2 - este conflito de seção de escoamento parece evidente). Além do mais a utilização de manilhas para escoamento de vazões de córregos do porte deste que está sendo canalizado não é recomendável, porque elas podem ser obstruídas parcialmente por detritos maiores quando das enchentes dificultando as suas condições operacionais desejáveis. Por exemplo, na Foto 3 observa-se grande quantidade de detritos acumulados na seção de montante de uma das travessias citadas.

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 01 proposto (156,96 hectares e um tempo de concentração de 30 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 01141007 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	80,4	117,0	1	41,00
1945	51,0	112,1	2	20,50
1946	55,0	93,5	3	13,67
1947	81,8	84,0	4	10,25
1948	46,5	82,0	5	8,20
1949	49,8	81,8	6	6,83
1950	51,6	81,7	7	5,86
1951	57,0	80,6	8	5,13
1952	59,2	80,4	9	4,56
1953	33,3	78,5	10	4,10
1954	49,2	78,2	11	3,73
1955	78,2	77,3	12	3,42
1956	50,1	72,2	13	3,15
1957	70,5	71,8	14	2,93
1958	67,4	70,5	15	2,73
1959	48,5	70,0	16	2,56
1960	80,6	68,4	17	2,41
1961	112,1	67,4	18	2,28
1962	93,5	65,0	19	2,16
1963	72,2	63,0	20	2,05
1964	70,0	59,2	21	1,95
1965	81,7	58,4	22	1,86
1966	82,0	58,2	23	1,78
1967	77,3	57,0	24	1,71
1968	54,6	55,8	25	1,64
1969	58,4	55,0	26	1,58
1970	58,2	54,6	27	1,52
1971	36,5	51,6	28	1,46
1972	63,0	51,0	29	1,41
1973	84,0	50,1	30	1,37
1974	65,0	49,8	31	1,32

Ano	Precipitação máxima diária (mm)	Precipitação ordenada (mm)	Período de retorno (Tr) (anos)	Probabilidade (%)
1975	46,0	49,2	32	1,28
1976	78,5	49,1	33	1,24
1978	36,5	48,5	34	1,21
1979	46,2	46,5	35	1,17
1980	117,0	46,2	36	1,14
1981	71,8	46,0	37	1,11
1982	49,1	36,5	38	1,08
1983	55,8	36,5	39	1,05
1984	68,4	33,3	40	1,02
Média =	64,7		Desv, Pad,=	18,86

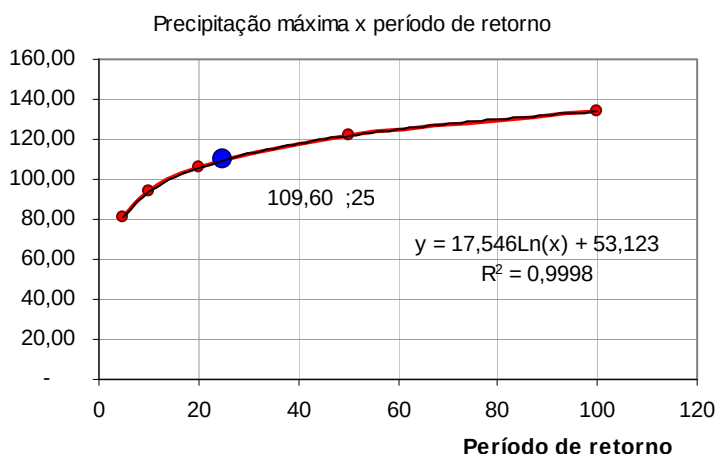
A média aritmética das precipitações é igual a 64,7 mm. O desvio padrão da amostra das precipitações é igual a 18,86 mm

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	81,01
10	2.250	93,75
20	2.970	105,99
50	3.902	121,83
100	4.600	133,69

Figura 5.1 - Precipitações máximas x período de retorno



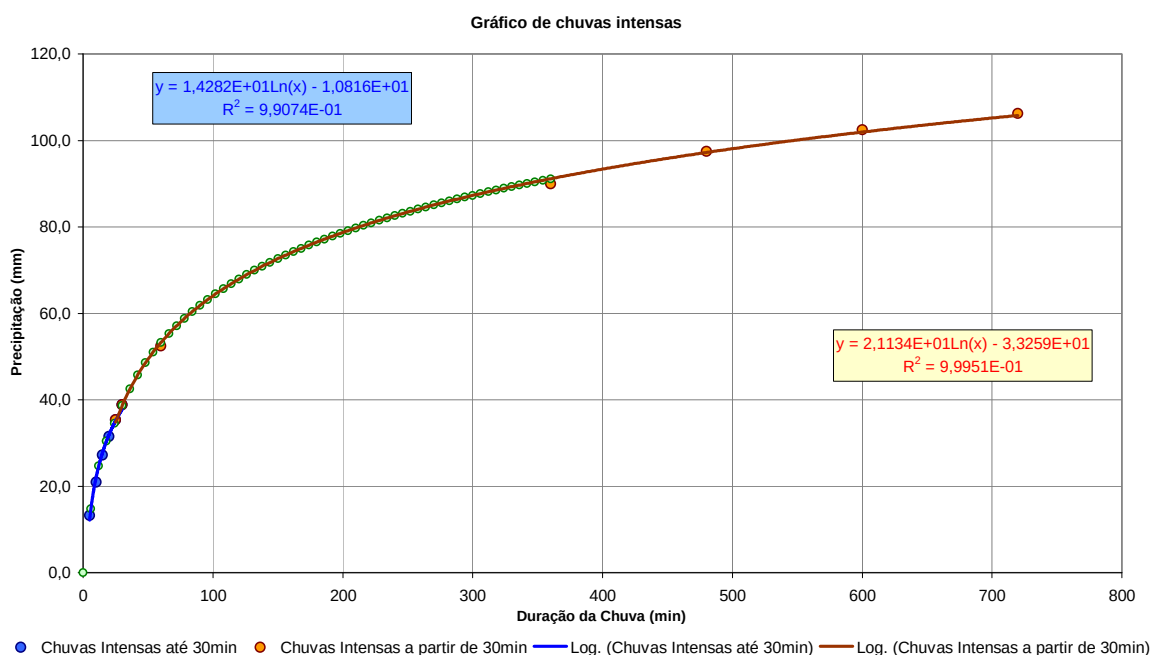
A partir destas informações, o passo seguinte nesta atividade é definir a chuva de 24 horas que, segundo a bibliografia utilizada, pode ser calculada a partir da chuva de 1dia aplicando-se um fator igual a 1,14. Desta maneira obteve-se P_{24h} igual a 124,95 mm.

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	Coefficientes	Precipitação (mm)
5 min / 30 min	0,34	13,2
10 min / 30 min	0,54	21,0
15 min / 30 min	0,70	27,2
20 min / 30 min	0,81	31,5
25 min / 30 min	0,91	35,3
30 min / 1 h	0,74	38,8
1 h / 24 h	0,42	52,5
6 h / 24 h	0,72	90,0
8 h / 24 h	0,78	97,5
10 h / 24 h	0,82	102,5
12 h / 24 h	0,85	106,2

Figura 5.2 - Chuvas intensas



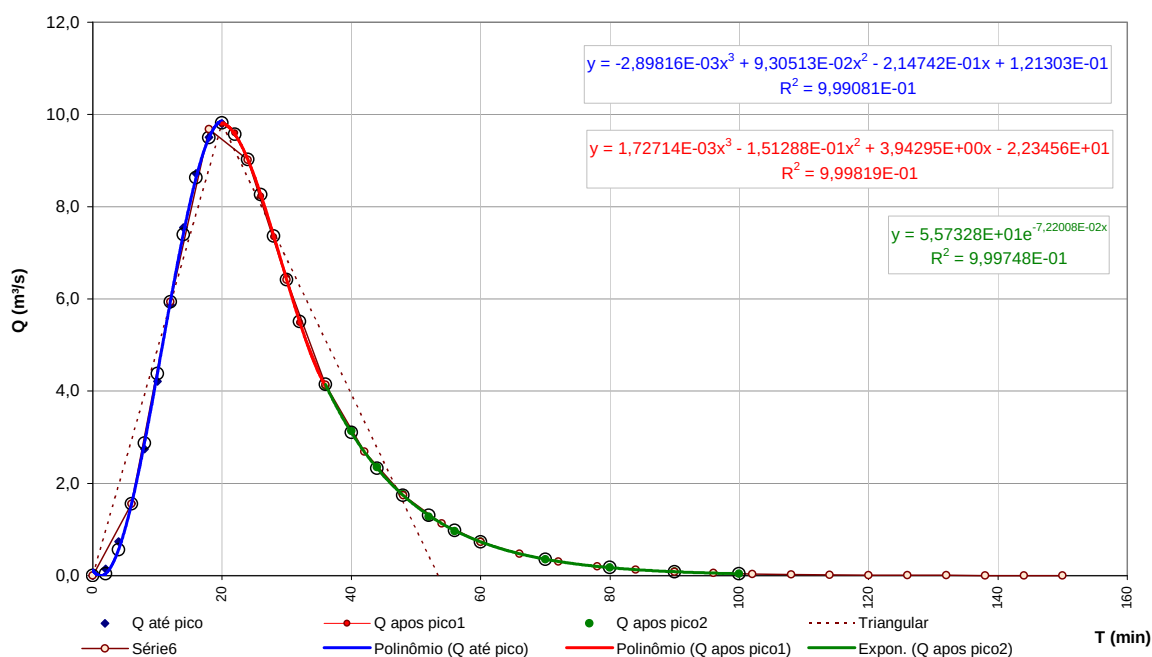
Para o cálculo da precipitação efetiva, isto é, parcela do total da precipitação que gera vazão foi considerado o método do SCS, *Soil Conservation Service*. Este método utiliza o parâmetro curva número (CN) que retrata as condições do solo e de sua cobertura, em termos de permeabilidade. O Quadro 5.4 apresenta os resultados da precipitação efetiva considerando-se valor de CN igual a 83, 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
6	14,8	14,8	2,2	2,2	0,0	0,00
12	24,7	9,9	5,8	8,0	0,0	0,00
18	30,5	5,8	14,8	22,8	2,4	2,38
24	34,6	4,1	9,9	32,7	6,7	4,30
30	38,6	4,0	4,1	36,8	8,9	2,20
36	42,5	3,9	4,0	40,8	11,2	2,35
42	45,7	3,3	3,9	44,7	13,6	2,39
48	48,6	2,8	3,3	48,0	15,7	2,12
54	51,0	2,5	2,8	50,8	17,6	1,90
60	53,3	2,2	2,5	53,3	19,4	1,72
66	55,3	2,0	2,0	55,3	20,8	1,42
72	57,1	1,8	1,8	57,1	22,1	1,32
78	58,8	1,7	1,7	58,8	23,3	1,23
84	60,4	1,6	1,6	60,4	24,5	1,15
90	61,8	1,5	1,5	61,8	25,6	1,08
96	63,2	1,4	1,4	63,2	26,6	1,02
102	64,5	1,3	1,3	64,5	27,6	0,97
108	65,7	1,2	1,2	65,7	28,5	0,92
114	66,8	1,1	1,1	66,8	29,4	0,88
120	67,9	1,1	1,1	67,9	30,2	0,84
Total		67,9	67,9			30,20

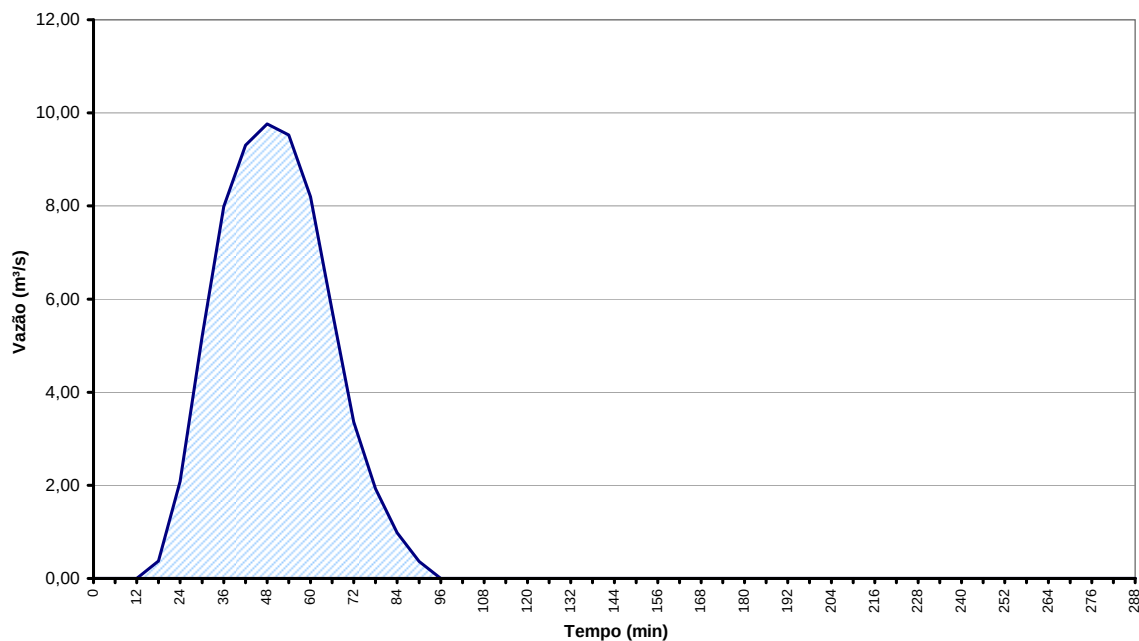
O traçado do hidrograma curvilíneo foi obtido a partir do hidrograma unitário triangular (Figura 5.3):

Figura 5.3 - Hidrogramas triangular e curvilíneo



A partir dos dados calculados da chuva efetiva e dos dados das ordenadas do hidrograma curvilíneo para os tempos estabelecidos, foram definidos os elementos necessários para o estabelecimento do hidrograma definitivo (Figura 5.4). No Quadro 6.1, apresentado no capítulo seguinte, estão listadas as informações que caracterizam e resumem os estudos hidrológicos efetuados.

Figura 5.4 - Hidrograma definitivo



6. SOLUÇÕES PROPOSTAS

6.1. INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS DE MACRODRENAGEM

Conforme já citado, no desenho DE.1121.00-DRE-1-1, que está apresentado na escala 1:7.500, ilustra-se o mapa da cidade indicando as delimitações das principais bacias de drenagens de riachos existentes na área de abrangência do mapa disponível, bem como as locações aproximadas deles, observando-se, à esquerda do desenho, a locação do canal que está sendo construído pela Conder. Neste desenho, como forma de disciplinar os fluxos destes riachos são propostas retificações deles por canais denominados de Canais 01 a 06

Nos desenhos DE.1121.00-DRE-1-2 e DE.1121.00-DRE-1-3, apresentados na escala 1:5.000, os canais propostos são fragmentados em sub-trechos, de modo a interpretar com maior precisão possível as variações de áreas de contribuições das suas bacias de drenagens. Os direcionamentos destes canais obedecem às condições topográficas e urbanísticas locais, caracterizando-se três vertentes de escoamentos das águas pluviais que podem ser definidas da seguinte forma:

- Vertente Sudeste: as águas pluviais geradas a partir das áreas rurais altas de montante deverão ser desviadas da cidade através do Canal 01. Neste contexto as águas pluviais geradas em áreas localizadas abaixo dele, até o trecho urbano da rodovia BA-052 (Avenida Primeiro de Janeiro), que liga Irecê a Lapão, deverão ser desviadas do centro de Irecê pelo Canal 02;
- Vertente Sudoeste: de modo similar à Vertente Sudeste também recebe parcelas de águas pluviais das áreas rurais de montante e das parcelas de áreas de expansão urbana, devendo ser drenadas pelo Canal 03 que fará lançamento delas no canal em construção pela Conder;
- Vertente Norte: para esta vertente, predominantemente abrangente do centro da cidade, afluem as águas pluviais das áreas localizadas abaixo do trecho urbano da rodovia BA-052 (Avenida Primeiro de Janeiro). Nesta vertente são propostos os Canais 04, 05 e 06.

No Quadro 6.1 estão indicadas as vazões afluentes aos canais propostos, bem como as informações preliminares a respeito das dimensões deles como canal com seção retangular. Estes canais foram dimensionados a partir da determinação das vazões afluentes aos trechos considerados utilizando a equação de Manning para regime livre de escoamento, com coeficientes de rugosidade de 0,013 relacionado à estruturas de concreto armado. Considerando a magnitude das vazões envolvidas, as declividades máximas fixadas foram aquelas que resultaram em velocidades máximas de escoamento em torno de 3.0 m/s.

Quadro 6.1 – Dimensões dos canais propostos

REDE	TR	EXTENSÃO (m)	ÁREA (ha)	TC. (min)	C/CN ⁽¹⁾	VAZÃO (l/s)	DECLIV. (m/m)	BASE (m)	ALTURA (m)	VELOC. (m/s)
1	1	920,00	156,96	30,00	83	9758,7	0,0030	2,50	1,60	3,09
	2	780,00	593,90	34,96	80	29774,3	0,0013	5,00	2,30	2,98
	3	1150,00	647,31	39,33	80	32159,4	0,0013	5,00	2,50	3,04
2	1	140,00	40,36	15,00	0,70	8745,8	0,0030	2,50	1,50	3,01
	2	410,00	79,97	15,78	0,70	16902,7	0,0020	3,00	2,20	3,04
	3	630,00	162,43	15,78	93	23477,2	0,0016	3,50	2,50	3,03
	4	930,00	219,91	18,03	93	32402,8	0,0012	5,00	2,50	2,96
3	1	730,00	107,97	40,00	83	6425,0	0,0040	2,00	1,30	3,10
	2	880,00	135,84	46,00	83	7700,3	0,0035	2,50	1,30	3,08
	3	500,00	272,92	50,77	83	15059,5	0,0022	3,00	2,00	3,07
4	2	540,00	37,09	15,00	0,70	8037,2	0,0033	2,50	1,30	3,05
	3	350,00	66,91	17,95	0,70	13229,5	0,0023	3,00	1,80	3,02
4	5	235,00	24,01	20,00	0,70	4477,6	0,0045	1,50	1,30	2,95
	6	285,00	32,91	21,33	0,70	5920,3	0,0038	2,00	1,30	2,98
	7	310,00	43,50	21,33	0,70	7825,4	0,0033	2,50	1,30	3,02
	8	190,00	45,07	22,92	0,70	7780,2	0,0033	2,50	1,30	3,02
4	1	180,00	15,76	20,00	0,70	2939,1	0,0065	1,50	1,00	3,05
	4	370,00	90,93	20,98	0,60	14151,4	0,0022	3,00	1,80	3,02
	9	125,00	142,50	20,98	91	16806,9	0,0019	3,00	2,20	2,97
	10	490,00	142,50	23,02	91	16594,5	0,0019	3,00	2,20	2,96
5	1	300,00	48,90	15,00	0,65	9839,5	0,0026	2,50	1,60	2,93
	2	480,00	79,59	16,70	0,65	15174,4	0,0022	3,00	2,10	3,07
	3	290,00	79,59	19,31	0,65	14051,6	0,0022	3,00	2,10	3,01
6	5	215,00	13,23	20,00	0,70	2467,3	0,0070	1,50	0,80	2,99
	6	180,00	14,54	21,20	0,70	2624,9	0,0070	1,50	0,80	3,04
6	1	245,00	21,07	20,00	0,70	3929,3	0,0050	1,50	1,10	2,98
	2	160,00	25,55	21,37	0,70	4591,2	0,0050	1,50	1,30	3,09
	3	105,00	38,89	22,24	0,70	6832,3	0,0038	2,00	1,50	3,09
	4	170,00	43,92	21,37	0,70	7892,1	0,0035	2,00	1,60	3,09
	7	105,00	59,53	22,24	0,70	10458,3	0,0030	2,50	1,60	3,14
7	1	175,00	2235,21	150,00	81	73474,8	0,0010	7,00	3,50	3,39

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

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

6.2. PREVISÃO DE INVESTIMENTOS

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

O valor total das obras de macrodrenagem foi calculado em R\$ 64.169.245,71. Os custos definidos não contemplam obras de microdrenagem.

7. AÇÕES PROPOSITIVAS

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

Basicamente podem ser destacados dois grupos de ações que devem passar por caminhos diferentes ao longo do tempo. Um primeiro tipo de ações diz respeito ao enfretamento das áreas críticas, onde serão identificadas situações que requerem mais rápida tramitação e intervenção. Na maioria dos casos corresponde a soluções estruturais relativas à melhoria da infra-estrutura urbana. O outro conjunto de ações demanda aprofundamentos que passam, inclusive, por etapas de planejamento em escala mais detalhada, seja no nível de uma RDS ou mesmo dentro de uma própria localidade. A maioria das ações classificadas como de natureza não estrutural e algumas dentre as estruturais estão neste grupo. Estas últimas, apontadas neste PEMAPES com caráter preventivo, geralmente requerem maiores aprofundamentos, pois os estudos presentemente realizados levantaram dados específicos apenas nas áreas consideradas críticas.

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

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

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

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

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

7.2. HIERARQUIZAÇÃO DAS OBRAS

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

No que tange às obras de drenagem pluvial, nas análises desta etapa dos estudos a prioridade deverá ser a execução imediata dos Canais 01 e 03 em razão das funções deles de desviarem da área central e mais densamente povoada as águas pluviais geradas nas partes altas zona rural. Desta forma as questões de alagamentos e de poeira, pós-chuvas, já serão atenuadas sensivelmente. Em seguida deverão se enfatizadas as construções dos Canais 02 e 04.

7.3. UTILIZAÇÕES DE ÁGUAS DE CHUVAS

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

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

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

8. ANEXOS

8.1. PLANILHA RESUMO DOS QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO DAS OBRAS

IRECÊ
SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL
PLANILHA DE QUANTIDADES E ORÇAMENTOS

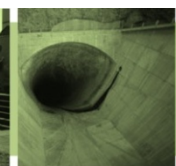
Grupo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço	Total
1 CANTEIRO DE OBRAS						
1.1	010101	MOBILIZACAO E INSTALACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB		45.000,00	-
1.2	010104	DESMOBILIZACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB		8.500,00	-
1.3	030110	PLACA DE IDENTIFICACAO DA OBRA PADRAO EMBASA, INCL. FORNEC., TRANSP. E INST. (DP0301-04)	M2		103,90	-
1.4	020301	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO, INCL. RASPAGEM, JUNTAMENTO E QUEIMA DO MATERIAL.	M2		1,37	-
Subtotal item 1						-
2 CANAIS RETANGULARES EM CONCRETO ARMADO						
2.1 ESCAVAÇÕES DE VALAS P/ CANAIS DE MACRODRENAGEM PLUVIAL						
2.1.1	050201	ESCAV. MANUAL DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA C/ PROFUND. ATE 1,50m	M3	14.677,44	20,33	298.345,33
2.1.2	050237	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00m	M3	66.048,47	4,76	314.258,61
2.1.3	050240	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	26.167,13	5,16	135.116,57
2.1.4	050243	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00m	M3	-	4,90	-
2.1.5	050246	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00m	M3	-	7,92	-
2.1.6	050249	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00m	M3	33.024,23	6,54	215.859,62
2.1.7	050252	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	13.083,56	7,64	100.010,75
2.1.8	050255	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00m	M3	-	7,82	-
2.1.9	050258	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00m	M3	-	10,56	-
2.1.10	050261	ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMATICO	M3	13.209,69	74,07	978.426,19
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	5.233,43	79,75	417.351,03
2.1.12	050267	ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMATICO	M3	-	85,39	-
2.1.13	050270	ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00 m, C/ USO DE 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	19.814,54	112,94	2.237.933,63
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	7.850,14	122,85	964.389,44
2.1.16	050279	ESCAV. DE VALA - ESGOTO - EM ROCHA SA, EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00 m, C/ USO DE EXPLOSIVO, INCL. PROTECAO	M3	-	133,13	-
2.1.17	050282	ESCAV. DE VALA - ESGOTO - EM ROCHA SA, EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00 m, C/ USO DE EXPLOSIVO, INCL. PROTECAO	M3	-	142,46	-
2.2 ATERROS DE VALAS / POÇOS						
2.2.1	050401	EXEC. DE ATERRO EM VALAS/POCOS/CAVAS DE FUNDACAO C/ SOLO PROVENIENTE DAS ESCAVACOES, INCL. LANCAM., ESPALHAM., COMPACT. C/ PLACA VIBRAT., SOQUETE PNEUMATICO OU SOQUETE MANUAL	M3	27.188,01	7,94	215.883,71
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	39.673,99	27,49	1.090.526,90
2.3 CARGA / DESCARGA / ESPALHAMENTO DE MATERIAIS/MOMENTO DE TRANSPORTE						
2.3.1	060101	CARGA E DESCARGA DE ROCHA	M3	46.107,80	2,37	109.330,81
2.3.2	060104	CARGA E DESCARGA DE SOLO	M3	171.920,61	2,07	356.700,89
2.3.3	060107	CARGA E DESCARGA DE ENTULHO	M3	216,17	2,20	475,48
2.3.4	060122	ESPALHAMENTO MECANICO DE ROCHA EM BOTA-FORA	M3	46.107,80	1,75	80.559,54
2.3.5	060125	ESPALHAMENTO MECANICO DE SOLO EM BOTA-FORA	M3	171.920,61	1,23	211.874,95
2.3.6	060128	ESPALHAMENTO MANUAL DE ENTULHO EM BOTA-FORA	M3	216,17	9,53	2.060,43
2.3.7	060201	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ROCHA, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	461.077,97	0,84	388.412,11
2.3.8	060204	MOMENTO DE TRANSPORTE DE SOLO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	1.719.206,13	0,62	1.072.784,64
2.3.9	060207	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ENTULHO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	2.161,69	0,62	1.348,89
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	46.453,00	32,37	1.503.683,74
	070225	ESCORAMENTO CONTINUO C/ ESTACAS METALICAS, EXECUTADO NAS PROFUND. ACIMA DE 3,00 m	M2	23.607,00	71,79	1.694.775,01

Grupo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço	Total
2,5		DEMOLIÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS				
2.5.1	140104	LEVANTAMENTO DE PARALELEPIPEDO OU PEDRA IRREGULAR	M2	6.176,25	4,87	30.061,05
2.5.2	140125	DEMOLIÇÃO DE ASFALTO	M3	216,17	124,05	26.815,99
2.5.3	140201	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIM. C/ PARALELO OU PEDRA C/ APROVEITAMENTO DE 100% DO MATERIAL LEVANTADO	M2	6.176,25	20,86	128.819,29
2.5.4	140228	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIM.C/CONCRETO ASFALTICO USINADO A FRIO,EM TRINCHEIRA,INCLUSIVE IMPRIMAÇÃO	M3	216,17	508,79	109.985,36
2,7		CONCRETO CONVENCIONAL				
2.7.1	090101	CONCRETO C/ CONSUMO MIN. DE CIMENTO DE 150Kg/m3, INCL. FORNEC. DE MAT., PRODUCAO, LANC., ADENS. E CURA	M3	3.088,13	290,04	895.665,01
2.7.2	090126	CONCRETO FCK=30MPa, INCL. FORNEC. DOS MAT., PRODUCAO, LANC.,ADENS. E CURA	M3	36.888,00	496,03	18.297.672,80
2,8		FORMA P/ EDIFICAÇÕES				
2.8.1	090907	FORMA PLANA EM COMP. RESINADO P/ ESTRUTURA (3 X)	M2	193.112,00	48,61	9.387.097,09
2,9		ARMADURA P/ CONCRETO				
2.9.1	090601	ACO CA-50, INCL. FORNEC., CORTE, DOBR. E COLOCACAO NAS PECAS	KG	3.688.800,00	6,21	22.903.020,85
Subtotal item 2						64.169.245,71
Total						64.169.245,71

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



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Irecê

Identificação da Localidade

Município: Irecê
RDS: Irecê
RPGA: Bacias dos Rios Verde e Jacaré



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com extensões médias (entre 70 e 100 m entre duas ruas), com vias de largura média (de 3 a 5 metros de largura) e passeios estreitos (com 1,5 metro ou menos de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças.

Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a quase totalidade dos lotes. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é mal definido. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, podem ser encontrados filetes de águas servidas escoando pelas sarjetas.

No que se refere à expansão dos terrenos urbanizados, pode-se observar que as áreas mais antigas e mais centrais foram construídas em terrenos mais baixos e que o crescimento da urbanização está se dando em áreas vizinhas mais elevadas. Existe rodovia ou ferrovia que corta o perímetro urbano, implantada em cotas mais elevadas que os terrenos urbanos vizinhos, provocando pontos de estrangulamento do fluxo das águas de chuva nas proximidades de seus bueiros. A localidade não apresenta bacia de contribuição que extrapola a área urbana, todavia sua extensão territorial não é

suficiente para que se associe ao curso de água a ela associada problemas do tipo inundações ribeirinhas.

Aspectos Institucionais

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

Dados Institucionais Complementares

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

Licenciamento para Loteamentos

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

As exigências para loteamento na área do saneamento são:

Elaboração de projeto de rede de distribuição de água e elaboração de projetos de esgoto. Entretanto, não 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	2008	Sim
Lei de Uso e Ocupação do Solo	1973	Em parte

Comissão Municipal de Defesa Civil

Existe comissão municipal de defesa civil, porém esta não 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 nunca declarou estado de emergência por conta de inundações.

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

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

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

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal da Conder

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em concreto.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

Transporta esgotos:	Não
Possui área adjacente livre para implantação de ETE com vazão de tempo seco:	Sim
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Outra estrutura de macrodrenagem

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: Parte da zona urbana

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

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Porcentagem das vias urbanas pavimentadas:	65%	
Porcentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:	2%	
Porcentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:		93%
Porcentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	5%	

Áreas Críticas

Não houve alagamento nos últimos cinco anos.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Erosão laminar de terrenos sem cobertura vegetal.

Inundações de Áreas Urbanas

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

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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

Estimativa de lixo coletado

Quantidade: 20 t/mês

Estimativa per capita de lixo produzido: 0.36 (kg/dia)/habitante

Observações Complementares

A sede do município apresenta uma situação topográfica com declive variando de suave a médio na direção norte-sul e não tem rede de esgotos nem redes de drenagem implantadas o que gera para o partido urbano uma situação bastante caótica quanto ao escoamento das águas pluviais.

Quanto ao manejo de águas pluviais verifica-se a situação mais grave encontrada na cidade. Todo o centro urbano, na época de chuvas, apresenta o mesmo quadro com ruas esburacadas e cobertas por uma camada permanente de lama, na época seca a lama se transforma numa fonte geradora de poeira. As chuvas ocorridas em março, durante nossa estada na cidade, demonstraram que as águas em seu maior volume escoam pelas avenidas 1º de janeiro, Santos Lopes e Júlio Pereira Nunes, sendo que as duas primeiras viram verdadeiros rios conforme mostram as fotos tiradas no local. Verificamos ainda que, mesmo com o grande volume de água que escoam superficialmente, nenhum alagamento significativo ocorre, restando apenas poças ao longo das vias.

A única estrutura de macro drenagem encontrada na cidade é o canal da CONDER que está sendo construído nas imediações do Loteamento Félix e que se encontra com 90% das obras concluídas.

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE IRECÊ



Foto 1: Galeria da Rua Lafaiete Coutinho com a Travessa Adolfo Coutinho. (Registro fotográfico H em planta)



Foto 2: Vista do Canal.



Foto 3: Vista das manilhas com lixo.



Foto 4: Vista do Canal.. (Registro fotográfico G em planta)



Foto 5: Vista do Canal. (Registro fotográfico F em planta)



Foto 6: Vista das manilhas assoreadas. (Registro fotográfico E em planta)



Foto 7: Valeta que é ligada ao Canal.



Foto 8: Vista do Canal.



Foto 9: Poço de visita obstruído e assoreado. (Registro fotográfico D em planta)



Foto 10: Praça em construção e fundo da Escola Felix.



Foto 11: Saída do último conjunto de manilhas e final do Canal de Drenagem. (Registro fotográfico B em planta)



Foto 12: Vista do Canal ao fundo da Escola Felix. (Registro fotográfico D em planta)



Fotos 13: Vista do Canal.. (Registro fotográfico A em planta)



Foto 14: Enxurrada na Avenida 1º de Janeiro. (Registro fotográfico I em planta)



Foto 15: Av. Tertuliano Cambuí com enxurrada. (Registro fotográfico J em planta)



(Registro fotográfico C em planta)



(Registro fotográfico K em planta)

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Irecê

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

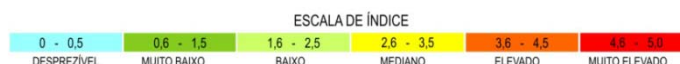
a) Produção do escoamento superficial na área urbana

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

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

Quadro 1.1 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Intensidade das chuvas locais	Quartil médio superior do estado	1	4	4
Inclinação predominante no sítio urbano	Suave a média	2	2	4
Facilidade para infiltração	Média	1	3	3
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média a elevada densidade	2	4	8
Existência de áreas verdes	Poucas	2	3	6
Percentagem de área construída nos lotes	Alta	2	5	10
Decretação estado de emergência	Nunca	3	1	3
Processos erosivos na localidade	Laminar	2	1	2
Índice do potencial de fragilidade da bacia				2,7



b) Sistema de drenagem urbana

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

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

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

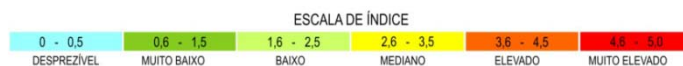
▪ SISTEMA DE MICRODRENAGEM

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

O Quadro 1.2 apresenta, os fatores utilizados para a caracterização da microdrenagem e para cada um destes fatores as correspondentes qualificações, pesos e indicadores, estabelecidos a partir dos dados coletados.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Microdrenagem

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Dispositivos de microdrenagem	Boa diversidade	2	0	0
Estado de conservação	Ruim	2	5	10
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Pouco significativo	1	1	1
Lixo nas caixas coletoras	Pouco significativo	2	1	2
Lixo nas galerias	Pouco significativo	2	1	2
% de vias pavimentadas	Baixa	2	3	6
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	2	1	2
% vias com sarjeta e pavimento sem micro	Elevada	1	4	4
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem				2,1



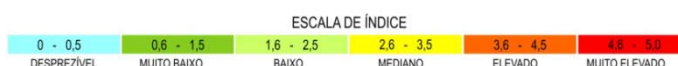
▪ SISTEMA DE MACRODRENAGEM

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

O Quadro 1.3 apresenta os fatores utilizados para a caracterização da macrodrenagem e para cada um destes fatores as correspondentes qualificações, pesos e indicadores, estabelecidos a partir dos dados coletados.

Quadro 1.3 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Macro drenagem

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



■ INUNDAÇÕES RIBEIRINHAS

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

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

■ ÁREAS CRÍTICAS

As áreas críticas são aquelas que apresentam problemas de inundações independentemente de suas causas. Os fatores considerados para caracterização de uma área crítica buscam retratar suas principais particularidades, os transtornos urbanos decorrentes dos problemas identificados e a magnitude destes mesmos impactos. As localidades, em função de suas características urbanas, podem não apresentar áreas críticas.

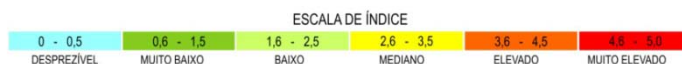
A localidade em questão não apresenta áreas críticas.

■ O SISTEMA DE DRENAGEM COMO UM TODO

Entende-se o sistema de drenagem de Irecê como um todo, formado pelos blocos em que ele foi decomposto, caracterizados e analisados, cada um deles, nos itens anteriores. A síntese desta visão global pode ser observada a partir do Quadro 1.6 que apresenta os índices de fragilidade obtidos para cada bloco do componente Sistema de Drenagem.

Quadro 1.4 – Índices de Fragilidade do Sistema de Drenagem a partir de seus Blocos

Bloco do sistema de drenagem	Peso	Índice de fragilidade do bloco	Peso x Índice
Sistema de microdrenagem	1	2,1	2,1
Sistema de macrodrenagem	1	1,3	1,3
Inundações ribeirinhas	2	0,0	0,0
Área de impacto	2	0,0	0,0
Índice de fragilidade do sistema de drenagem			0,6



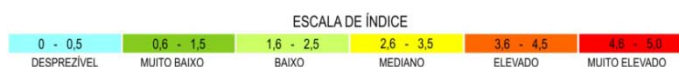
c) Potencial de implantação de manejo sustentável das águas pluviais

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

O Quadro 1.5 apresenta os fatores, respectivas qualificações e indicadores de fragilidade relativo ao tema Potencial de Implantação de manejo Sustentável de Águas Pluviais para a localidade.

Quadro 1.5 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	2	5	10
Infiltração dos solos	Parte da área	2	3	6
Reservatório individual de amortecimento	Lotes com área disponível	1	2	2
Consumo de águas pluviais	Não habitual	1	4	4
Áreas naturais de amortecimento		0		0
Potencial para amortecimento artificial		0		0
Índice do potencial de sustentabilidade				3,7



d) Aspectos institucionais e normativos

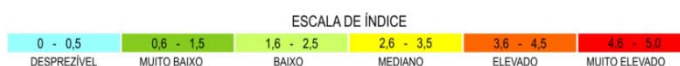
Tão significativo quanto os aspectos tecnológicos são os aspectos institucionais e normativos uma vez que mostram o alicerce sobre o qual as ações locais são desenvolvidas.

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

O Quadro 1.6 apresenta os fatores considerados para análise deste componente com respectivos indicadores de fragilidade e qualificação.

Quadro 1.6 – Indicadores dos Aspectos Institucionais e Normativos

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	1	3	3
Atuação em outras áreas do saneamento	Pouco Difusa	1	2	2
Pessoal atuando	Considerável	2	0	0
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e específica	1	1	1
Licenciamento ambiental	Inexistente	1	5	5
Licenciamento para loteamentos	Existe, toda via sem exigências	2	3	6
Tipo de exigência para loteamentos	Inexistente	2	5	10
Drenagem para pavimentação	Não exigido	2	5	10
Instrumentos normativos	Muito genéricos	1	4	4
Defesa civil	Pouco atuante	2	4	8
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais				3,3

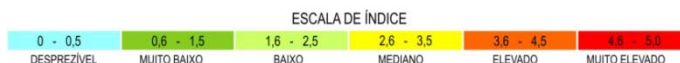


e) Síntese do manejo de águas pluviais em Irecê

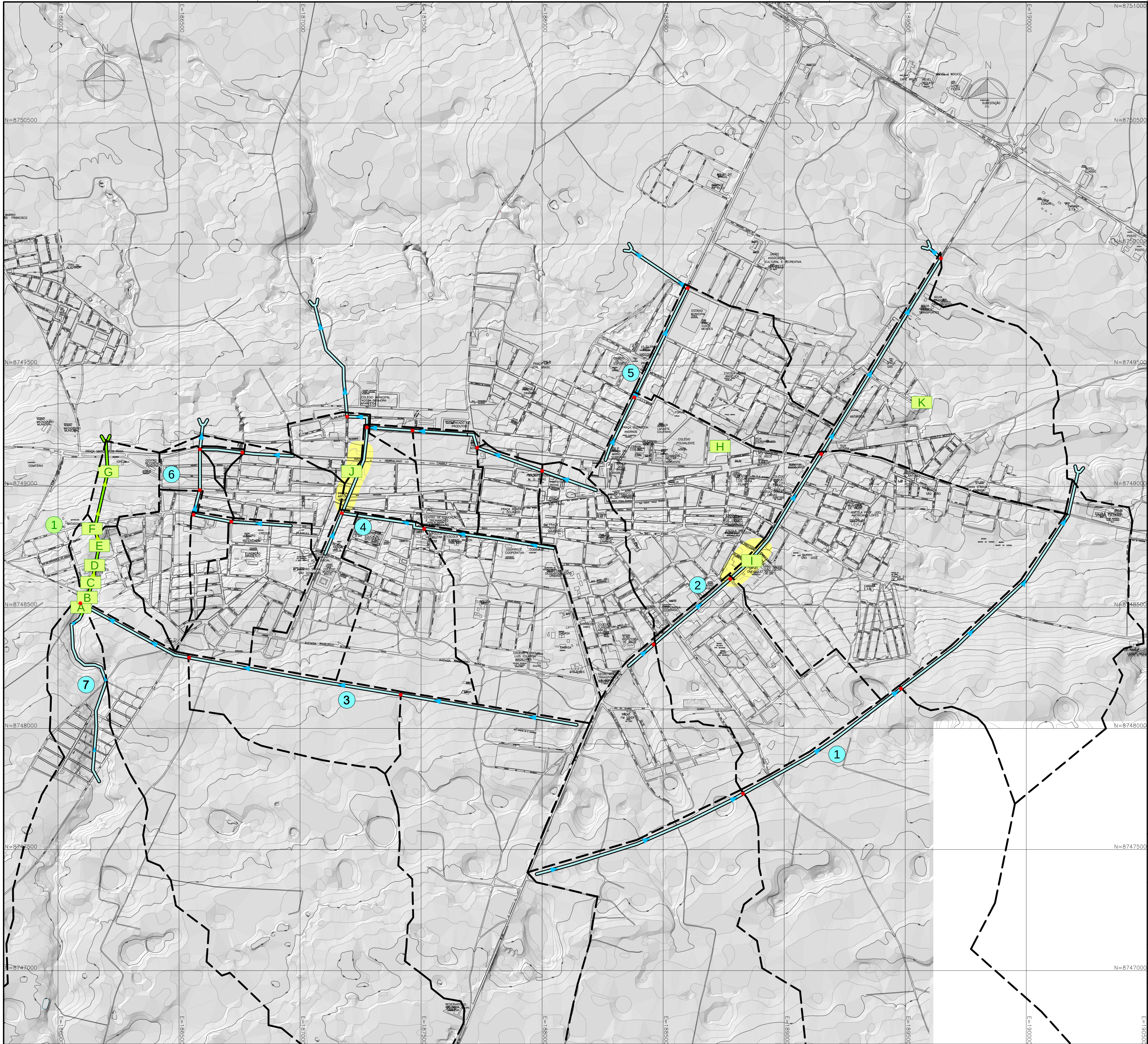
A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Irecê pode ser caracterizada a partir do Quadro 1.7 seguinte que apresenta o conjunto de índices de fragilidade atribuídos aos componentes do tema tratados nos itens anteriores. As informações contidas neste quadro é que aparecem como caracterizadoras da localidade na análise global da região de desenvolvimento sustentável.

Quadro 1.7 – Síntese dos Índices para a Localidade

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



8.3. PEÇAS GRÁFICAS



LEGENDA

- Limite de bacia hidrográfica
- Trecho de canal existente
- Trecho de canal proposto
- Setor suscetível a alagamentos (intervenção de micro drenagem)
- Setor suscetível a alagamentos críticos
- Indicação das bacias de retenção
- 1 Identificação dos canais projetados
- A Identificação das áreas críticas

IDENTIFICAÇÃO DOS CANAIS EXISTENTES

- 1 Canal da CONDER

REGISTROS FOTOGRÁFICOS

Nota: Ver estudo de áreas críticas (DOC.T3V5-RDS1-ircê Anexo 8.2)

- A Início do canal da CONDER
- B Vista da continuidade do canal da CONDER
- C Vista da continuidade do canal da CONDER
- D Trecho do canal da CONDER em execução
- E Trecho do canal da CONDER não executado
- F Trecho do canal da CONDER após o Lot. Felix
- G Último conjunto de manilhas do canal da CONDER
- H Galeria na R. Lafaiete Coutinho
- I Encurruada na Av. 1º de Janeiro
- J Encurruada na Av. Teruliano Cambui
- K Descarte do sistema isolado da lagoa do Tió

CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROJETADOS

Canal	Trecho	Área (m²)	Vazão (m³/s)	Altura (m)	Base (m)	Declividade (‰)	Extensão (m)
1	1.1	156,96	9,75	1,60	2,50	0,0030	920,00
	1.2	593,90	29,77	2,30	5,00	0,0013	780,00
	1.3	647,31	32,15	2,50	5,00	0,0013	1.150,00
2	2.1	40,36	8,74	1,50	2,50	0,0030	140,00
	2.2	79,97	16,90	2,20	3,00	0,0020	410,00
	2.3	162,43	23,47	2,50	3,50	0,0016	630,00
	2.4	219,91	32,40	2,50	5,00	0,0012	930,00
3	3.1	107,97	6,42	1,30	2,00	0,0040	730,00
	3.2	135,84	7,70	1,30	2,50	0,0035	880,00
	3.3	272,92	15,05	2,00	3,00	0,0022	550,00
4	4.1	15,76	2,93	1,00	1,50	0,0065	180,00
	4.2	37,09	8,03	1,30	2,50	0,0033	540,00
	4.3	66,91	13,22	1,80	3,00	0,0023	350,00
	4.4	90,93	14,15	1,80	3,00	0,0022	370,00
	4.5	24,01	4,47	1,30	1,50	0,0045	235,00
	4.6	32,91	5,92	1,30	2,00	0,0038	285,00
	4.7	43,50	7,82	1,30	2,50	0,0033	310,00
5	5.1	45,07	7,78	1,30	2,50	0,0033	190,00
	5.2	142,50	16,80	2,20	3,00	0,0019	125,00
	5.3	142,50	16,59	2,20	3,00	0,0019	490,00
	5.4	48,90	9,83	1,60	2,50	0,0026	300,00
	5.5	79,59	15,17	2,10	3,00	0,0022	480,00
6	6.1	79,59	14,05	2,10	3,00	0,0022	290,00
	6.2	21,07	3,92	1,10	1,50	0,0050	245,00
	6.3	25,55	4,59	1,30	1,50	0,0050	160,00
	6.4	38,89	6,83	1,50	2,00	0,0038	105,00
	6.5	43,92	7,89	1,60	2,00	0,0035	170,00
	6.6	13,23	2,46	0,80	1,50	0,0070	215,00
7	7.1	14,54	2,62	0,80	1,50	0,0070	180,00
	7.2	59,53	10,45	1,60	2,50	0,0030	105,00

CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS CRÍTICAS

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



ÁREA	RDS 1 – IRECÊ		
MUNICÍPIO	IRECÊ		
TÍTULO	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES ARRANJO GERAL		
DATA	ESCALA	FOLHA	NÚMERO
JUN/10	1/7.500	01/01	DE.1121.00–DRE–1–1–001



LEGENDA

- Limite de bacia hidrográfica
- Trecho de canal existente
- Trecho de canal proposto
- Setor suscetível a alagamentos (intervenções de micro drenagem)
- Setor suscetível a alagamentos críticos
- Indicação das bacias de retenção

IDENTIFICAÇÃO DOS CANAIS EXISTENTES

1 Canal da CONDER

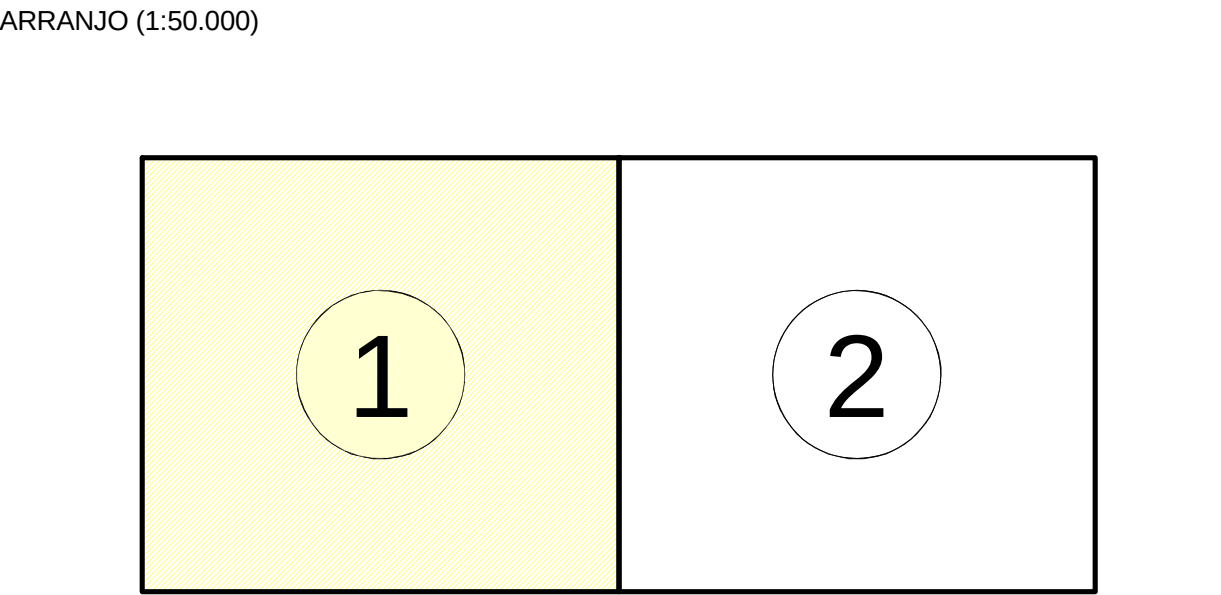
REGISTROS FOTOGRÁFICOS

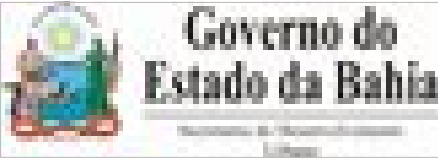
Nota: Ver estudo de áreas críticas (DOC T3V5-RDS1-Irecê Anexo 8.2)

- A Início do canal da CONDER
- B Vista da continuidade do canal da CONDER
- C Vista da continuidade do canal da CONDER
- D Trecho do canal da CONDER em execução
- E Trecho do canal da CONDER não executado
- F Trecho do canal da CONDER após o Lot. Felix
- G Último conjunto de manilhas do canal da CONDER
- H Galeria na R. Lafaiete Coutinho
- I Enurrada na Av. 1º de Janeiro
- J Enurrada na Av. Teruliano Cambui
- K Descarte do sistema isolado da lagoa do Tiô

CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROJETADOS							
Canal	Trecho	Área (m²)	Vazão (m³/s)	Altura (m)	Base (m)	Declividade (m/m)	Extensão (m)
1	1.1	156.96	9,75	1,60	2,50	0,0030	920,00
	1.2	593.90	29,77	2,30	5,00	0,0013	780,00
	1.3	647.31	32,15	2,50	5,00	0,0013	1.150,00
2	2.1	40,36	8,74	1,50	2,50	0,0030	140,00
	2.2	79,97	16,90	2,20	3,00	0,0020	410,00
	2.3	162,43	23,47	2,50	3,50	0,0016	630,00
3	2.4	219,91	32,40	2,50	5,00	0,0012	930,00
	3.1	107,97	6,42	1,30	2,00	0,0040	730,00
	3.2	135,84	7,70	1,30	2,50	0,0035	880,00
4	3.3	272,92	15,05	2,00	3,00	0,0022	550,00
	4.1	15,76	2,93	1,00	1,50	0,0065	180,00
	4.2	37,09	8,03	1,30	2,50	0,0033	540,00
5	4.3	66,91	13,22	1,80	3,00	0,0023	350,00
	4.4	90,93	14,15	1,80	3,00	0,0022	370,00
	4.5	24,01	4,47	1,30	1,50	0,0045	235,00
6	4.6	32,91	5,92	1,30	2,00	0,0038	285,00
	4.7	43,50	7,82	1,30	2,50	0,0033	310,00
	4.8	45,07	7,78	1,30	2,50	0,0033	190,00
7	4.9	142,50	16,80	2,20	3,00	0,0019	125,00
	4.10	142,50	16,59	2,20	3,00	0,0019	490,00
	5.1	48,90	9,83	1,60	2,50	0,0026	300,00
8	5.2	79,59	15,17	2,10	3,00	0,0022	480,00
	5.3	79,59	14,05	2,10	3,00	0,0022	290,00
	6.1	21,07	3,92	1,10	1,50	0,0060	245,00
9	6.2	25,55	4,59	1,30	1,50	0,0050	160,00
	6.3	38,89	6,83	1,50	2,00	0,0038	105,00
	6.4	43,92	7,89	1,60	2,00	0,0035	170,00
10	6.5	13,23	2,46	0,80	1,50	0,0070	215,00
	6.6	14,54	2,62	0,80	1,50	0,0070	180,00
	6.7	59,53	10,45	1,60	2,50	0,0030	105,00
7	7.1	2.235,21	73,47	3,50	7,00	0,0010	175,00

CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS CRÍTICAS								
Área Crítica	Nome da Área	Identificação da Área	Frequência dos alagamentos	Pessoas afetadas	Invade casas?	Interrompe o tráfego?	Prejuízo material	Risco de vida humana
A	-	-	-	-	-	-	-	-







ÁREA

RDS 1 – IRECÊ

MUNICÍPIO

IRECÊ

TÍTULO

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES

DATA

JUN/10

ESCALA

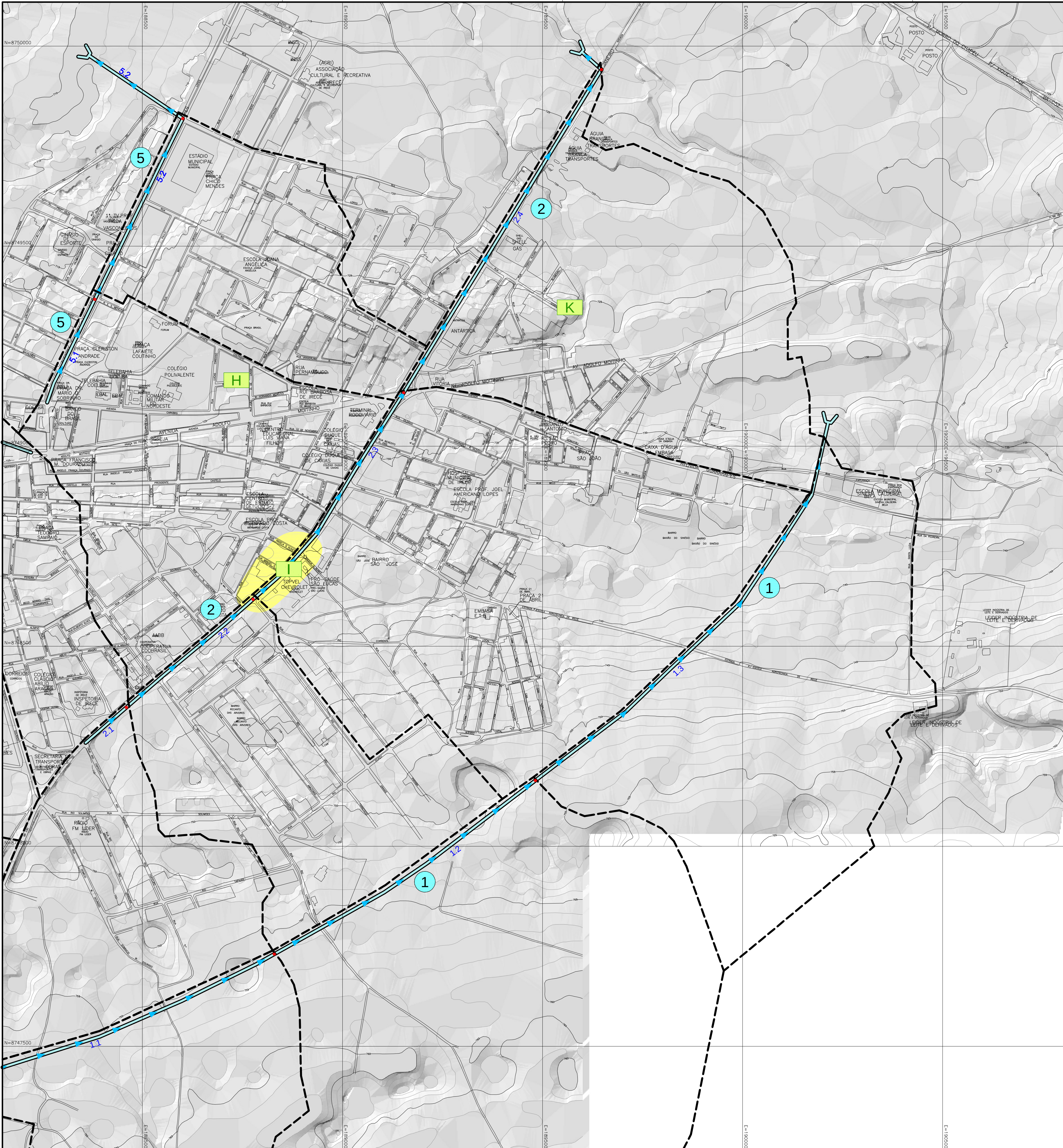
1/5.000

FOLHA

01/02

NÚMERO

DE.1121.00–DRE–1–1–002



LEGENDA

- Limite de bacia hidrográfica
- Trecho de canal existente
- Trecho de canal proposto
- Setor suscetível a alagamentos (intervenções de micro drenagem)
- Setor suscetível a alagamentos críticos
- Indicação das bacias de retenção

IDENTIFICAÇÃO DOS CANAIS EXISTENTES

1 Canal da CONDER

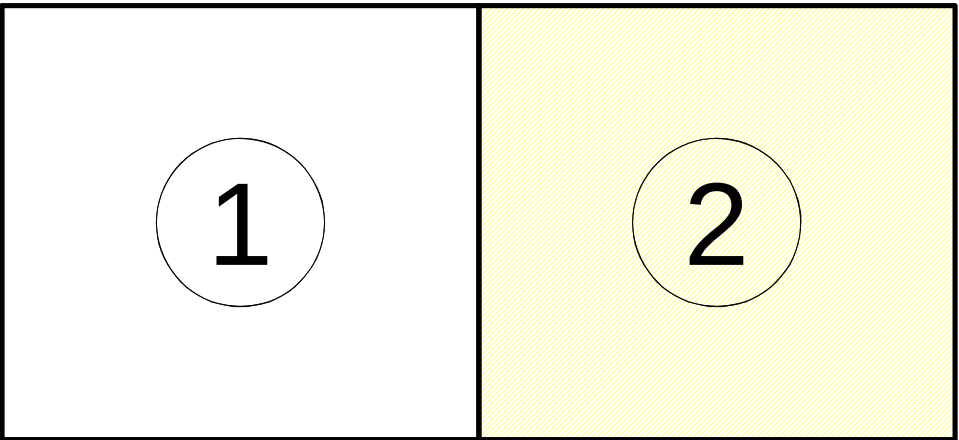
REGISTROS FOTOGRÁFICOS
Nota: Ver estudo de áreas críticas (DOC.T3V5-RDS1-irecê Anexo 8.2)

- A Início do canal da CONDER
- B Vista da continuidade do canal da CONDER
- C Vista da continuidade do canal da CONDER
- D Trecho do canal da CONDER em execução
- E Trecho do canal da CONDER não executado
- F Trecho do canal da CONDER após o Lot. Felix
- G Último conjunto de manilhas do canal da CONDER
- H Galeria na R. Lafaiete Coutinho
- I Enxurrada na Av. 1º de Janeiro
- J Enxurrada na Av. Tertuliano Cambui
- K Descarte do sistema isolado da lagoa do Tiô

CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROJETADOS							
Canal	Trecho	Área (ha)	Vazão (m³/s)	Altura (m)	Base (m)	Declividade (mm)	Extensão (m)
1	1.1	156.96	9,75	1,60	2,50	0,0030	920,00
	1.2	593.90	25,77	2,30	5,00	0,0013	780,00
	1.3	647,31	32,15	2,50	5,00	0,0013	1.150,00
2	2.1	40,36	8,74	1,50	2,50	0,0030	140,00
	2.2	79,97	16,90	2,20	3,00	0,0020	410,00
	2.3	162,43	23,47	2,50	3,50	0,0016	630,00
3	2.4	219,91	32,40	2,50	5,00	0,0012	930,00
	3.1	107,97	6,42	1,30	2,00	0,0040	730,00
	3.2	135,84	7,70	1,30	2,50	0,0035	880,00
4	3.3	272,92	15,05	2,00	3,00	0,0022	550,00
	4.1	15,76	2,93	1,00	1,50	0,0065	180,00
	4.2	37,09	8,03	1,30	2,50	0,0033	540,00
5	4.3	66,91	13,22	1,80	3,00	0,0023	350,00
	4.4	90,93	14,15	1,80	3,00	0,0022	370,00
	4.5	24,01	4,47	1,30	1,50	0,0045	235,00
6	4.6	32,91	5,92	1,30	2,00	0,0038	285,00
	4.7	43,50	7,82	1,30	2,50	0,0033	310,00
	4.8	45,07	7,78	1,30	2,50	0,0033	190,00
7	4.9	142,50	16,80	2,20	3,00	0,0019	125,00
	4.10	142,50	16,59	2,20	3,00	0,0019	490,00
	5.1	48,90	9,83	1,60	2,50	0,0026	300,00
5	5.2	79,59	15,17	2,10	3,00	0,0022	480,00
	5.3	79,59	14,05	2,10	3,00	0,0022	290,00
	6.1	21,07	3,92	1,10	1,50	0,0050	245,00
6	6.2	25,55	4,59	1,30	1,50	0,0050	160,00
	6.3	38,99	6,83	1,50	2,00	0,0038	105,00
	6.4	43,92	7,89	1,60	2,00	0,0035	170,00
7	6.5	13,23	2,46	0,80	1,50	0,0070	215,00
	6.6	14,54	2,62	0,80	1,50	0,0070	180,00
	6.7	59,53	10,45	1,60	2,50	0,0030	105,00
7	7.1	2.235,21	73,47	3,50	7,00	0,0010	175,00

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

ARRANJO (1:50.000)







ÁREA

RDS 1 – IRECÊ

MUNICÍPIO

IRECÊ

TÍTULO

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES

DATA	ESCALA	FOLHA	NÚMERO
JUN/10	1/5.000	02/02	DE.1121.00–DRE–1–1–003