



**Governo do
Estado da Bahia**

Secretaria de Desenvolvimento
Urbano

CONTRATO N° 39/2009
ELABORAÇÃO DO PLANO ESTADUAL DE
MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E
ESGOTAMENTO SANITÁRIO – PEMAPES



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

VOLUME 10 - RDS 13 - SETOR PRODUTIVO
PARTE A - GUANAMBI

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 10 – RDS 13 – SERTÃO PRODUTIVO

CIDADE DE GUANAMBI

Parte A

1	APRESENTAÇÃO	1
2	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	3
2.1	BASES CONCEITUAIS DAS INTERVENÇÕES PROPOSTAS	3
2.2	ASPECTOS GERAIS PARA A CONSTRUÇÃO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS	4
3	QUADRO GERAL DO MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS EM GUANAMBI	5
4	CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DA DRENAGEM PLUVIAL DA CIDADE.....	8
5	ESTUDOS HIDROLÓGICOS PARA DETERMINAÇÃO DE VAZÃO	10
6	SOLUÇÕES PROPOSTAS	16
6.1	INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS DE MACRODRENAGEM	16
6.2	PREVISÃO DE INVESTIMENTOS	19
7	AÇÕES PROPOSITIVAS	20
7.1	CRIAÇÃO DE BACIAS DE AMORTECIMENTOS DE ENCHENTES	20
7.2	MELHORIA E AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE MACRO E MICRO DRENAGEM EXISTENTE	20
7.3	ADOÇÃO DE ESTRATÉGIAS PARA A INFILTRAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE ÁGUAS DE CHUVA.....	21
7.4	DESOCUPAÇÃO DAS ÁREAS MARGINAIS AOS CURSOS D'ÁGUA E CANAIS DE DRENAGEM	21
8	ANEXOS.....	23
8.1	PLANILHA RESUMO DOS QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO DAS OBRAS	
8.2	ÁGUAS PLUVIAIS - INFORMAÇÕES GERAIS DA SEDE MUNICIPAL DE GUANAMBI	
8.3	PEÇAS GRÁFICAS	

1 APRESENTAÇÃO

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

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

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

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

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

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

Este Volume 7 – Parte A do TOMO X contém os Estudos de Áreas Críticas para a cidade de Guanambi, integrante da Região de Desenvolvimento Sustentável do Serão Produtivo – RDS 13.

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 Guanambi 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 Guanambi e apresentadas no volume deste plano referente à RDS 13, 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.

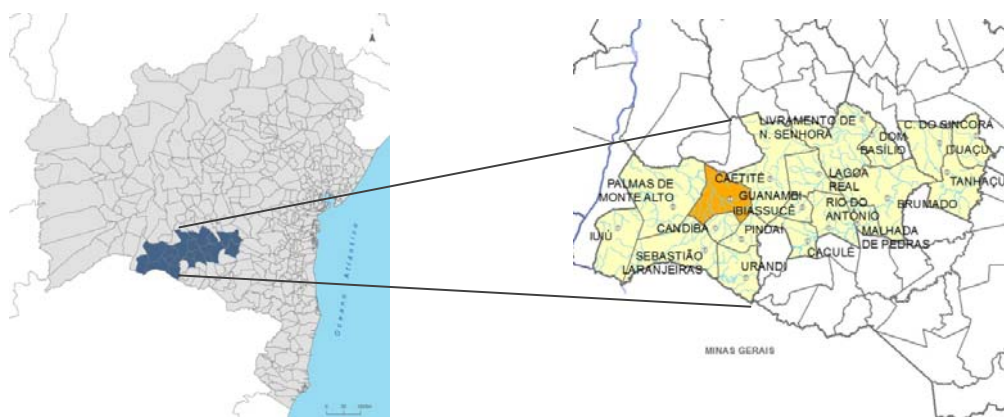
Neste estudo é proposto um traçado básico das principais estruturas de maior porte que podem ser galerias enterradas ou canais abertos. A partir deste procedimento tem-se uma idéia do porte da intervenção e com isto se estabelece seu custo a partir dos indicadores globais referidos. Posteriormente neste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

A Cidade de Guanambi está inserida na Região de Desenvolvimento Sustentável do Sertão Produtivo – RDS 13, 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 de *Diagnósticos e Levantamentos – Volume 7 – Sertão Produtivo*.

Figura 3.1 – Localização da RDS do Sertão Produtivo e da cidade de Guanambi



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*, *Macro drenagem* 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 *Macro drenagem* onde se leva em conta o estado de conservação das estruturas existentes, o tipo de equipamento, existência ou não de assoreamento, lixo, obstruções e outros fatores relacionados. A *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.

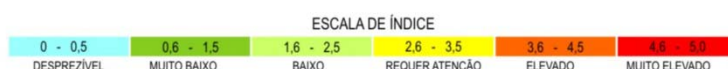
Melhor detalhamento da metodologia e de suas características pode ser encontrada nos relatórios relativos às RDS ou no capítulo específico deste tema encontrado em outros relatórios deste PEMAPES.

Os fatores relativos aos impactos são estabelecidos em função do comportamento das áreas consideradas críticas nos aspectos da drenagem. São considerados 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 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 Guanambi 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	3,1	9,3
Intensidade das chuvas locais	Elevado	3	4,0	12,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	2,6	18,2
Manejo sustentável	Elevado	1	3,7	3,7
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	3,0	15,0
Macrodrenagem	Baixo	3	2,2	6,6
Microdrenagem	Baixo	3	2,5	7,5
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	3,6	25,2
Inundações ribeirinhas	Baixo	9	2,5	22,5
Impactos nas áreas críticas	Baixo	7	2,5	17,5
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,1	20,5
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	4,9	4,9
Recorrência dos problemas	Elevado	7	3,9	27,3
Interferência na localidade	Requer atenção	7	2,8	19,6
Risco de vida humana	Não há	9	0,0	0,0
Aspectos institucionais	Baixo	3	1,9	5,7
Estrutura municipal	Baixo	5	2,0	10,0
Normas e licenciamentos	Baixo	3	1,9	5,7
Defesa civil	Muito baixo	1	1,0	1,0
Índice global de fragilidade da localidade	Requer atenção			2,6



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

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

Guanambi apresenta média densidade de ocupação urbana, com algumas áreas verdes, mas possui certas restrições para o uso de técnicas de manejo sustentável em áreas públicas, devido à falta de áreas naturais de amortecimento de cheias.

Na *infraestrutura de drenagem urbana*, as estruturas de macrodrenagem estão em boas condições, exceto pelo fato da existência de lixo e esgoto nelas. Quanto aos dispositivos de microdrenagem, eles não estão em situação crítica, mas também transportam esgotos e cobrem apenas uma pequena parte da cidade. Essas características, somadas à existência de sete áreas críticas e a alta complexidade das regiões alagáveis fazem com que a infraestrutura de drenagem urbana revele problemas e requeira atenção.

O segmento *impactos nas áreas críticas* foi classificado com baixo potencial de fragilidade, mas no limite superior da faixa, devido principalmente à ausência de áreas de amortecimento de cheia e ao fato dos alagamentos ocorrerem em locais de ocupação formal.

Quanto às inundações ribeirinhas, embora não tenham sido observadas inundações nos últimos anos, a área da bacia de contribuição do curso d'água que corta a cidade não é pequena. Portanto, há necessidade de evitar que se ocupem áreas naturalmente inundáveis.

Um segmento considerado favorável em Guanambi é em relação aos *aspectos institucionais e normativos*, já que a prefeitura municipal possui boa estrutura organizacional e a defesa civil é bastante atuante.

4 CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DA DRENAGEM PLUVIAL DA CIDADE

Neste item estão caracterizados os principais problemas relacionados à questão da drenagem pluvial de Guanambi, que foram definidos em função de inspeções de campo efetuadas e de análises de imagens e de mapas cartográficos existentes. As principais condições observadas no campo estão ilustradas no desenho DE.1121.00-DRE-13-2-001 a 005.

O traçado viário de Guanambi é definido com malhas preferentemente ortogonais que se desenvolvem a partir de vias estruturantes como as avenidas Barão do Rio Branco, Otávio Mangabeira e Santos Dumont. Caracteriza-se por uma morfologia de caimento prioritariamente suave, que verte em direção aos rios Carnaíba de Dentro e Belém (afluente deste). Observa-se ainda a presença de algumas depressões (não muito profundas) e de pequenas elevações distantes entre si.

Figura 4.1 – Imagem de satélite da cidade de Guanambi



Fonte: Google Earth, 2010

Conforme descrito nos Anexos deste documento, verifica-se que a infraestrutura da cidade ainda não é bem resolvida no que tange aos aspectos relacionados à drenagem pluvial, pois foram definidos diversos problemas de alagamentos durante as inspeções de campo efetuadas para este estudo. Ainda que grande parte das vias públicas já esteja pavimentada, cerca de 80% delas não contam com sistemas de micro drenagem pluvial.

Se bem a topografia favorece ao escoamento superficial das águas pluviais, quando estas águas não são conduzidas ordenadamente por um sistema de microdrenagem eficaz para os pontos baixos terminam por promover processos erosivos em ruas ainda não pavimentadas, o desgaste de pavimentos em locais onde a Prefeitura já interveio e o carreamento de sedimentos para os cursos d'água. A título de exemplificação, as áreas críticas A a E e G estão situadas em áreas baixas e apresentam problemas típicos de insuficiência do sistema de micro drenagem.

Nas peças gráficas verifica-se que a sede municipal de Guanambi foi dividida em algumas bacias de drenagem, sendo que a cidade já conta com quatro canais de macro drenagem nos principais talvegues e fundos de vale. Acerca dos canais existentes é importante ressaltar que não foram identificadas informações relacionadas ao projeto e/ou cadastro topográfico dos mesmos, o que dificulta a execução de análises acerca da capacidade de escoamento das enchentes afluentes.

Em todos os canais observam-se resíduos sólidos em seu leito, verificando-se a ausência de revestimento em pelo menos parte deles. O canal do Bairro BNH possui estruturas físicas que geram obstruções ao fluxo d'água e no canal do bairro Lagoinha já são registrados indícios de assoreamento. Ambos encontram-se parcialmente cobertos por edificações e já se verifica uma tendência ao confinamento desses cursos pela urbanização de entorno. Observa-se ainda que este último canal apresenta em seu entorno uma área de críticos alagamentos.

O canal Belém (canal existente 1) se encontra revestido e regularizado em quase toda a sua extensão, porém em seu trecho final converte-se em córrego natural até o lançamento no rio Belém (ver registros fotográficos nos Anexos). Nesse local está indicada a área crítica F.

Acerca dos rios principais, não foram identificados registros recentes de inundação. A cidade conta com um zoneamento das áreas inundáveis e, de fato, se observa que as margens dos rios Carnaíba de Dentro e Belém não estão intensamente urbanizadas.

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 09 proposto (105.58 hectares e um tempo de concentração de 18.58 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 01442009 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 (%)
1934	14,2	150,0	55,00	1,82
1935	65,5	143,8	27,50	3,64
1936	65,0	121,0	18,33	5,45
1937	150,0	106,0	13,75	7,27
1938	66,0	103,4	11,00	9,09
1939	42,7	99,0	9,17	10,91
1940	39,5	98,5	7,86	12,73
1941	69,0	97,5	6,88	14,55
1942	37,0	95,5	6,11	16,36
1943	89,0	93,5	5,50	18,18
1944	53,4	93,0	5,00	20,00
1945	73,0	90,3	4,58	21,82
1946	98,5	90,2	4,23	23,64
1947	93,0	89,0	3,93	25,45
1948	90,2	88,0	3,67	27,27
1949	143,8	86,8	3,44	29,09
1950	121,0	80,6	3,24	30,91
1951	93,5	78,0	3,06	32,73
1952	62,5	76,5	2,89	34,55
1953	60,2	76,0	2,75	36,36
1954	97,5	75,6	2,62	38,18
1955	40,5	73,0	2,50	40,00
1956	75,6	70,0	2,39	41,82
1957	66,0	69,4	2,29	43,64

Quadro 5.1 - Precipitações máximas diárias (continuação)

ANO	PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (mm)	PRECIPITAÇÃO ORDENADA (mm)	PERÍODO DE RETORNO (TR) (anos)	PROBABILIDADE (%)
1958	78,0	69,0	2,20	45,45
1959	69,4	66,0	2,12	47,27
1960	90,3	66,0	2,04	49,09
1961	48,0	65,5	1,96	50,91
1962	32,0	65,0	1,90	52,73
1963	50,0	64,3	1,83	54,55
1964	50,6	62,5	1,77	56,36
1965	52,1	60,5	1,72	58,18
1966	76,5	60,2	1,67	60,00
1967	60,5	60,0	1,62	61,82
1968	106,0	56,8	1,57	63,64
1969	88,0	55,6	1,53	65,45
1970	64,3	55,0	1,49	67,27
1971	55,0	55,0	1,45	69,09
1972	70,0	53,4	1,41	70,91
1973	44,1	52,1	1,38	72,73
1974	45,4	51,0	1,34	74,55
1975	55,0	50,6	1,31	76,36
1976	80,6	50,0	1,28	78,18
1977	55,6	48,0	1,25	80,00
1978	95,5	45,4	1,22	81,82
1979	103,4	45,0	1,20	83,64
1980	56,8	44,1	1,17	85,45
1981	60,0	42,7	1,15	87,27
1982	45,0	40,5	1,12	89,09
1983	86,8	39,5	1,10	90,91
1984	51,0	37,0	1,08	92,73
1985	99,0	32,0	1,06	94,55
1986	76,0	15,0	1,04	96,36
1987	15,0	14,2	1,02	98,18
Média =	69,8		Desv. Pad.=	27,37

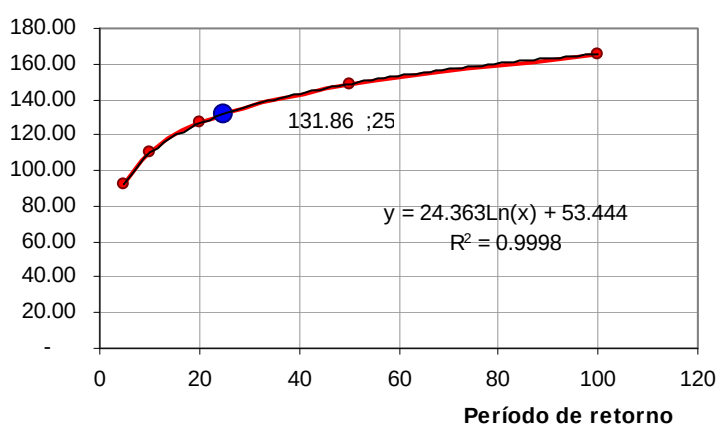
A média aritmética das precipitações é igual a 69,8 mm. O desvio padrão da amostra das precipitações é igual a 27,37 mm.

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	92,16
10	2,250	109,86
20	2,970	126,85
50	3,902	148,84
100	4,600	165,31

Figura 5.1 - Precipitações máximas x período de retorno



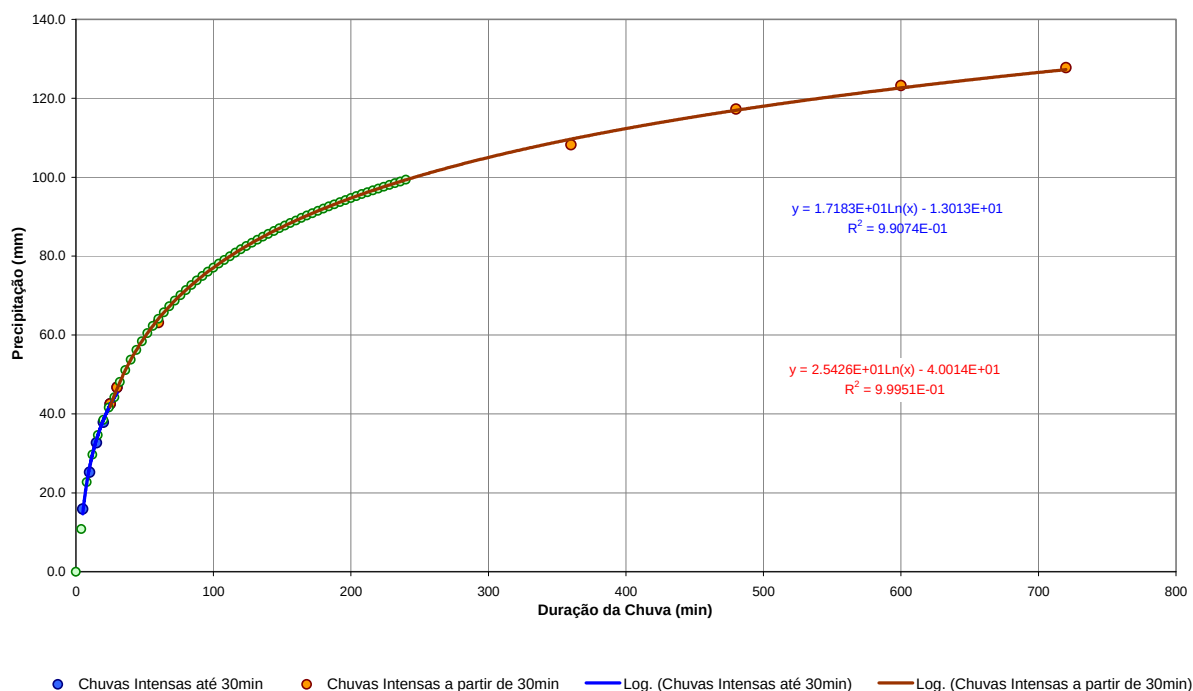
A partir destas informações, o passo seguinte nesta atividade é definir a chuva de 24 horas que, segundo a bibliografia utilizada, pode ser calculada a partir da chuva de 1 dia aplicando-se um fator igual a 1,14. Desta maneira obteve-se P_{24h} igual a 150,33 mm.

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

Quadro 5.3 – Relações entre alturas pluviométricas

RELAÇÃO ENTRE ALTURAS PLUVIOMÉTRICAS	COEFICIENTES	PRECIPITAÇÃO (mm)
5 min / 30 min	0,34	15,9
10 min / 30 min	0,54	25,2
15 min / 30 min	0,70	32,7
20 min / 30 min	0,81	37,8
25 min / 30 min	0,91	42,5
30 min / 1 h	0,74	46,7
1 h / 24 h	0,42	63,1
6 h / 24 h	0,72	108,2
8 h / 24 h	0,78	117,3
10 h / 24 h	0,82	123,3
12 h / 24 h	0,85	127,8

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

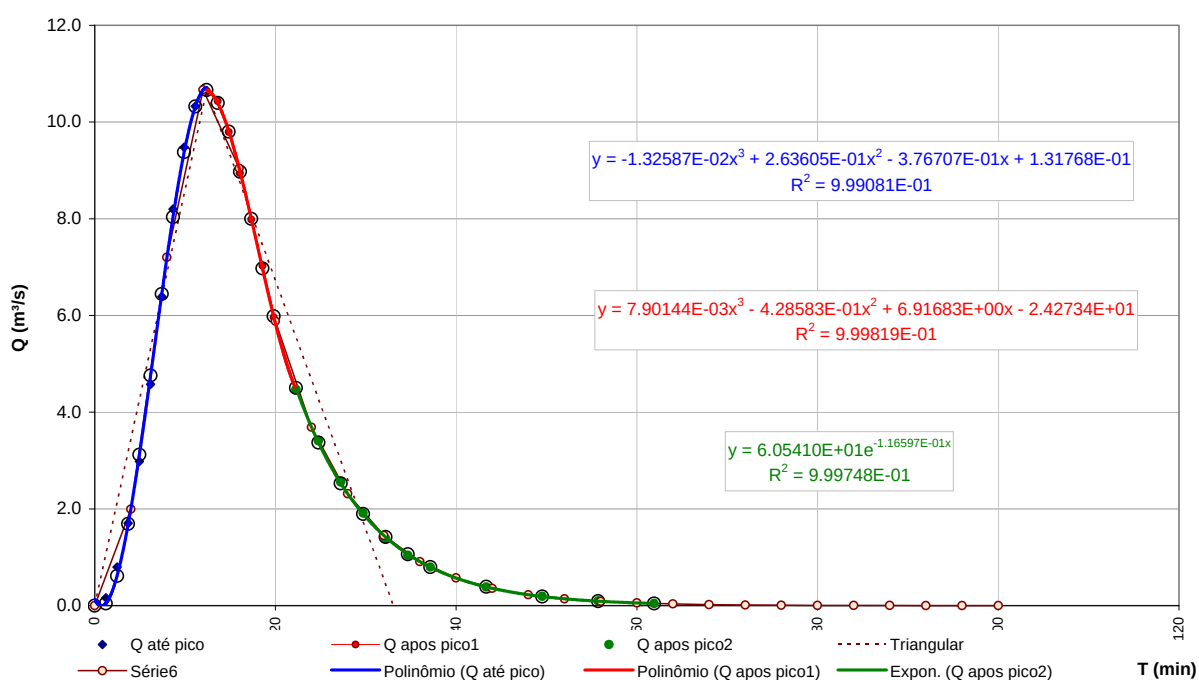
TEMPO (min)	PRECIPITAÇÃO TOTAL (mm)	INCREMENTO (mm)	INCREMENTO REARRANJADO (mm)	INCREMENTO REARRANJADO ACUMULADO (mm)	PRECIPITAÇÃO EFETIVA TOTAL (mm)	INCREMENTO DE PRECIPITAÇÃO EFETIVA (mm)
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
4	10,8	10,8	2,6	2,6	0,0	0,00
8	22,7	11,9	7,0	9,6	0,5	0,49
12	29,7	7,0	11,9	21,5	5,7	5,23
16	34,6	4,9	10,8	32,3	13,0	7,25
20	38,5	3,8	4,9	37,3	16,7	3,75
24	41,6	3,1	3,9	41,1	19,8	3,06
28	44,2	2,6	3,8	45,0	22,9	3,12
32	48,1	3,9	3,1	48,1	25,5	2,61
36	51,1	3,0	3,0	51,1	28,0	2,54
40	53,8	2,7	2,7	53,8	30,3	2,30
44	56,2	2,4	2,4	56,2	32,4	2,10
48	58,4	2,2	2,2	58,4	34,4	1,94
52	60,5	2,0	2,0	60,5	36,2	1,79

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)
56	62,3	1,9	1,9	62,3	37,8	1,67
60	64,1	1,8	1,8	64,1	39,4	1,56
64	65,7	1,6	1,6	65,7	40,9	1,47
68	67,3	1,5	1,5	67,3	42,3	1,39
72	68,7	1,5	1,5	68,7	43,6	1,31
76	70,1	1,4	1,4	70,1	44,8	1,25
80	71,4	1,3	1,3	71,4	46,0	1,18
84	72,6	1,2	1,2	72,6	47,1	1,13
88	73,8	1,2	1,2	73,8	48,2	1,08
92	75,0	1,1	1,1	75,0	49,3	1,03
96	76,0	1,1	1,1	76,0	50,3	0,99
100	77,1	1,0	1,0	77,1	51,2	0,95
Total		77,1	77,1			51,20

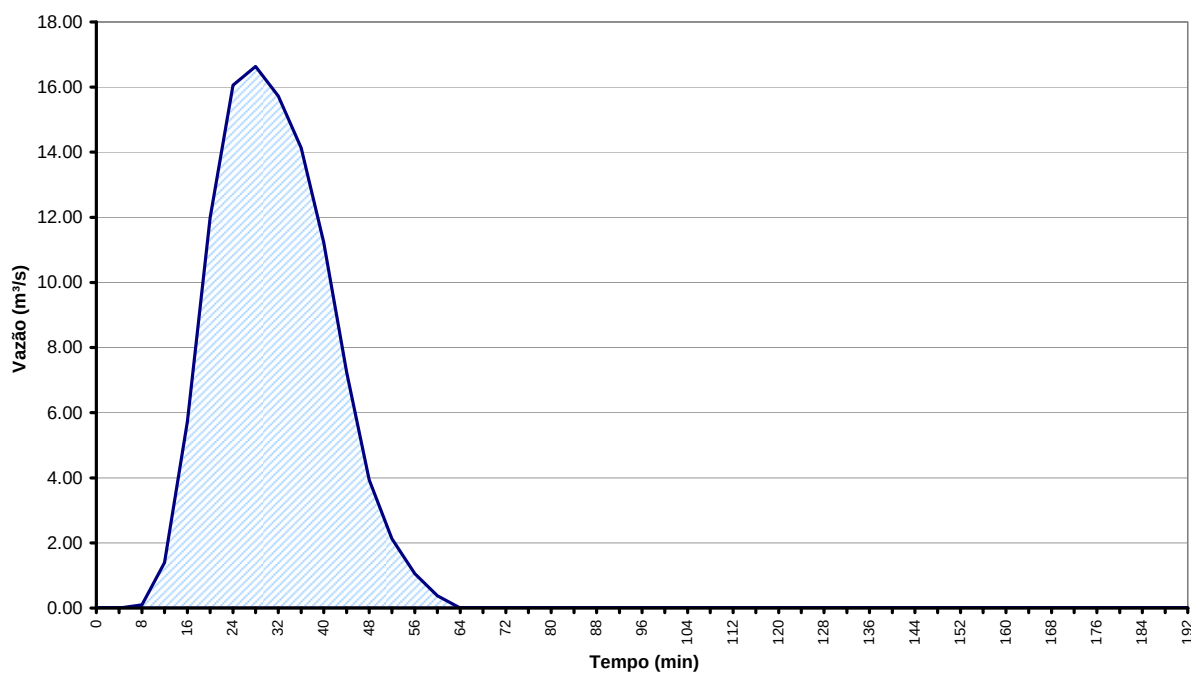
O traçado do hidrograma curvilíneo foi obtido a partir do hidrograma unitário triangular (Figura 5.3):

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

Nos desenhos DE.1121.00-DRE-13-2-001 a 005 estão indicadas as propostas de construção de dezenove 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.

Alguns destes canais foram propostos em caráter preventivo, concebidos muito mais como um mecanismo de desvio das águas provenientes das partes altas do terreno que como soluções para problemas de alagamentos nas zonas baixas, como é o caso dos Canais 7 e 16. A maioria dos canais, contudo, foram propostos em consonância com as linhas de talvegue que compõem a morfologia local, geralmente ao longo do sistema viário da cidade.

Todos os dispositivos estão localizados em áreas de ocupação urbana consolidada ou em intenso processo de consolidação. Cabe ressaltar que em estudos subsequentes deverão ser detalhadas com maior propriedade as localizações e as dimensões ora estabelecidas.

O projeto também contempla a indicação de sete reservatórios de águas pluviais a serem implantados em depressões naturais existentes em Guanambi com objetivo de reduzir ao máximo possível os picos das enchentes através do processo de amortecimento delas. Apenas a lagoa do Clube de Campo (lagoa 4) foi concebida como parte da solução de área crítica (A); as demais lagoas, ainda que não apresentem áreas críticas em seu entorno, foram concebidas dada a proximidade com assentamentos urbanos em crescimento ou já consolidados.

Observa-se que os canais existentes representados pelos números 2 e 4 foram redimensionados, dado que não se encontram revestidos ou porque no entorno do canal 2 foi identificada uma área crítica de alagamento (D), conforme ilustrado nas peças gráficas. 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	180,00	63,60	20,00	0,40	8.154,16	0,0035	2,80	1,10	3,10
	2	420,00	85,83	20,97	0,50	13.397,44	0,0023	3,20	1,60	3,02
	3	260,00	21,19	15,00	0,70	5.524,42	0,0041	2,00	1,10	3,01
	4	260,00	26,15	16,44	0,70	6.513,17	0,0037	2,20	1,20	3,02
	5	260,00	117,41	23,28	92	19.431,98	0,0018	3,30	2,10	3,03
	6	170,00	13,05	10,00	0,70	4.042,62	0,0050	1,80	0,90	3,00
	7	230,00	16,48	10,95	0,70	4.936,86	0,0048	1,80	1,10	3,11
	8	60,00	134,40	24,71	92	21.621,50	0,0017	3,50	2,20	3,04
2	1	150,00	16,64	10,00	0,70	5.154,73	0,0045	1,60	1,20	3,05
	2	200,00	3,92	5,00	0,70	1.339,26	0,0110	1,00	0,60	3,06
	3	380,00	10,18	6,09	0,70	3.516,34	0,0060	1,50	0,90	3,11
	4	170,00	28,26	10,82	0,70	8.503,89	0,0035	2,00	1,50	3,15
3	1	300,00	3,07	5,00	0,70	1.048,86	0,0130	1,00	0,60	3,04
	2	200,00	5,23	6,64	0,70	1.793,27	0,0090	1,20	0,70	3,05
	3	140,00	14,62	10,00	0,70	4.528,97	0,0025	2,00	1,10	2,38
	4	130,00	24,11	7,74	0,70	8.050,31	0,0032	2,00	1,50	3,00
	5	110,00	24,76	8,46	0,70	8.085,21	0,0032	2,00	1,50	3,00
4	1	400,00	21,18	10,00	0,70	6.561,13	0,0040	2,00	1,20	3,12
	2	500,00	31,45	12,14	0,70	9.032,63	0,0030	2,20	1,60	3,02
	3	160,00	50,85	14,89	0,70	13.302,85	0,0023	2,60	1,90	3,01
5	1	200,00	8,05	5,00	0,70	2.750,26	0,0070	1,50	0,80	3,08
	2	270,00	21,71	6,08	0,70	7.499,50	0,0035	2,20	1,30	3,07
	3	190,00	28,43	7,55	0,70	9.543,76	0,0030	2,50	1,40	3,07
	4	200,00	30,96	8,58	0,70	10.070,51	0,0030	2,50	1,50	3,11
6	1	170,00	9,01	5,00	0,70	3.078,24	0,0025	1,80	1,00	2,16
	2	340,00	24,00	6,31	0,70	8.271,43	0,0036	2,20	1,40	3,17
	3	90,00	24,78	8,10	0,70	8.271,43	0,0036	2,20	1,40	3,17
7	1	340,00	25,49	15,00	0,70	6.645,47	0,0030	2,20	1,30	2,81
	2	260,00	30,56	17,02	0,70	7.476,80	0,0033	2,20	1,30	3,00
	3	330,00	36,17	18,46	0,70	8.476,54	0,0033	2,50	1,30	3,09
	4	270,00	38,95	20,25	0,70	8.680,31	0,0015	2,80	1,60	2,31
	5	560,00	55,88	22,19	0,70	11.824,97	0,0023	3,00	1,60	2,93
8	1	490,00	9,24	10,00	0,70	2.862,36	0,0070	1,50	0,80	3,12
	2	500,00	25,67	12,62	0,70	7.250,03	0,0035	2,00	1,40	3,03
	3	160,00	26,40	15,37	0,70	7.250,03	0,0035	2,00	1,40	3,03
9	1	200,00	46,48	15,00	0,55	9.521,09	0,0031	2,30	1,50	3,11
	2	460,00	72,12	16,07	0,55	14.275,15	0,0023	3,50	1,50	3,06
	3	420,00	105,58	18,58	90	16.632,16	0,0022	3,20	1,80	3,14
10	1	320,00	5,19	5,00	0,70	1.773,15	0,0087	1,20	0,70	3,00
	2	300,00	28,49	6,78	0,65	9.048,15	0,0031	2,50	1,40	3,07
	3	270,00	40,37	8,41	0,60	11.319,14	0,0026	2,80	1,50	3,04

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)
11	1	140,00	5,95	5,00	0,70	2.032,80	0,0040	1,50	0,80	2,32
	2	360,00	24,97	15,00	0,70	6.509,90	0,0037	2,00	1,30	3,02
	3	310,00	4,54	5,00	0,70	1.551,08	0,0100	1,00	0,70	3,07
	4	310,00	47,99	16,99	0,70	11.752,69	0,0025	2,80	1,60	3,02
	5	350,00	66,74	18,70	0,65	14.426,85	0,0022	3,20	1,70	3,03
12	1	140,00	12,50	10,00	0,70	3.872,24	0,0055	1,80	0,90	3,07
	2	120,00	11,57	10,00	0,70	3.584,15	0,0058	1,60	0,90	3,08
	3	380,00	50,75	10,65	0,65	14.266,33	0,0024	3,20	1,60	3,12
	4	450,00	62,02	12,68	0,65	16.232,98	0,0020	3,50	1,80	3,01
13	1	390,00	12,72	10,00	0,70	3.940,39	0,0052	1,80	0,90	3,02
	2	290,00	26,09	12,15	0,70	7.489,88	0,0035	2,30	1,30	3,06
	3	140,00	6,19	5,00	0,70	2.114,79	0,0080	1,20	0,80	3,05
	4	250,00	14,48	5,77	0,70	5.007,45	0,0045	1,90	1,10	3,04
	5	230,00	44,84	22,00	0,70	9.535,48	0,0030	2,30	1,50	3,07
	6	130,00	110,50	23,25	92,00	18.313,68	0,0020	3,50	1,90	3,11
14	1	170,00	4,21	5,00	0,70	1.438,33	0,0030	1,30	0,80	1,91
15	1	340,00	26,13	10,00	0,70	8.094,54	0,0035	2,30	1,30	3,12
	2	330,00	38,34	11,81	0,70	11.138,05	0,0030	2,50	1,60	3,19
	3	130,00	43,27	13,54	0,70	11.842,67	0,0028	2,50	1,70	3,15
16	1	360,00	13,20	10,00	0,70	4.089,09	0,0050	1,70	1,00	3,01
	2	370,00	28,75	11,99	0,70	8.299,62	0,0035	2,30	1,30	3,14
	3	190,00	30,96	13,95	0,70	8.355,17	0,0035	2,30	1,30	3,15
17	1	200,00	8,09	5,00	0,70	2.763,92	0,0070	1,50	0,80	3,09
	2	360,00	22,27	6,08	0,65	7.143,53	0,0035	2,20	1,30	3,03
	3	240,00	33,93	8,06	0,60	9.617,52	0,0030	2,50	1,50	3,08
	4	200,00	34,84	9,36	0,60	9.617,52	0,0030	2,50	1,50	3,08
18	1	330,00	15,44	10,00	0,70	4.782,99	0,0050	1,80	1,00	3,13
	2	140,00	33,13	11,76	0,70	9.643,94	0,0030	2,50	1,40	3,08
	3	230,00	35,29	20,00	0,60	6.786,80	0,0015	2,50	1,40	2,18
	4	270,00	77,51	20,00	0,70	17.390,74	0,0020	3,80	1,70	3,06
	5	120,00	79,43	21,47	0,70	17.390,74	0,0020	3,80	1,70	3,06
19	1	100,00	23,24	20,00	0,70	5.214,30	0,0020	2,30	1,20	2,27
	2	340,00	32,84	20,74	0,70	7.221,60	0,0035	2,20	1,30	3,04
	3	190,00	37,48	22,60	0,70	7.847,97	0,0035	2,30	1,30	3,10
2 exist	1	240,00	68,38	15,00	0,70	17.827,28	0,0020	3,50	1,90	3,09
	2	240,00	104,83	16,30	92	18.423,82	0,0019	3,60	1,90	3,05
4 exist	1	420,00	124,47	20,00	91	20.378,53	0,0012	3,80	2,20	2,63
	2	550,00	198,70	22,66	91	31.366,62	0,0014	4,00	2,70	3,10

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. 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 Guanambi.

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\$ 108.165.600,00, conforme calculado nas planilhas resumo de quantitativos e orçamentos apresentados anexos a este documento.

Estes custos não contemplam obras de microdrenagem. Experiências anteriores dos técnicos da Geohidro mostram que os custos referentes à implantação de redes de microdrenagem chegam a 90% dos custos relativos à construção de canais de concreto armado, o que corresponde, para o caso de Guanambi, ao valor de R\$ 97.349.000,00.

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\$ 20.204.300,00, enquanto os custos referentes ao sistema de microdrenagem são de R\$ 18.183.800,00.

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 Guanambi.

7.1 CRIAÇÃO DE BACIAS DE AMORTECIMENTOS DE ENCHENTES

A implantação de lagoas de amortecimento de enchentes na área urbana terá que ser 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. Conforme pode ser observado nos desenhos DE.1121.00-DRE-13-2-001 a 005, foi sugerida a construção de sete reservatórios de águas pluviais em distintos pontos da cidade, cabendo a estudos complementares, principalmente estudos técnico-econômicos e de impactos ambientais, a potencialização da utilização dos mesmos.

Cabe destacar que algumas dessas lagoas já existem, devendo apenas ser consolidadas quanto a essa finalidade. Para os demais casos, torna-se imprescindível a definição dos lotes e edificações que deverão ser desapropriados para a instalação dessas lagoas e a proteção de seu contorno ante novas pressões por expansão urbana.

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

É importante que a Prefeitura de Guanambi 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 nos capítulos 4 e 6 deste relatório, 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 desses dispositivos e 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 Guanambi 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. O Plano Diretor de Saneamento Ambiental deverá estabelecer linhas de ação para a ampliação gradual da cobertura do sistema de captação e coleta das águas pluviais.

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

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

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

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

Em Guanambi 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.

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

Frequentemente se observa nas cidades brasileiras a tendência à ocupação das áreas marginais e de áreas não edificáveis, por conta de aspectos como a carência de espaço para a expansão urbana, o alto

custo dos terrenos urbanos e a permissividade do Poder Público, entre outros. Por vezes, observa-se a construção de edificações sobre a estrutura de canais de drenagem ao longo de extensos trechos, o que dificulta a realização periódica de serviços de manutenção e limpeza e, consequentemente, gera elementos agravantes para a ocorrência de inundações.

Conforme comentado anteriormente alguns canais e córregos existentes no perímetro urbano de Guanambi encontram-se cobertos por edificações e já se verifica a tendência de adensamento da ocupação urbana no entorno imediato dos mesmos. É imprescindível que a Prefeitura assegure a proteção das áreas marginais aos cursos d'água, atendendo ao previsto na legislação ambiental, 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

GUANAMBI
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	393.931,89	393.931,89
1.2	010104	DESMOBILIZACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB	1,00	98.482,97	98.482,97
1.3	030110	PLACA DE IDENTIFICACAO DA OBRA PADRAO EMBASA, INCL. FORNEC., TRANSP. E INST. (DP0301-04)	M2	40,00	101,06	4.042,27
1.4	020301	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO, INCL. RASPAGEM, JUNTAMENTO E QUEIMA DO MATERIAL.	M2	6.650,00	1,68	11.203,92
SUB TOTAL ÍTEM 1						507.661,06
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	3.873,45	20,33	78.734,74
2.1.2	050237	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00m	M3	20.916,60	4,76	99.521,19
2.1.3	050240	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	10.340,04	5,16	53.391,83
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	6.972,20	6,54	45.573,10
2.1.7	050252	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	3.446,68	7,64	26.346,42
2.1.8	050255	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00m	M3	-	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	3.486,10	74,07	258.211,29
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	1.723,34	79,75	137.431,55
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	3.486,10	112,94	393.734,16
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	1.723,34	122,85	211.712,33
2.1.16	050279	ESCAV. DE VALA - ESGOTO - EM ROCHA SA, EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00 m, C/ USO DE EXPLOSIVO, INCL. PROTECAO	M3	-	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	9.476,14	7,94	75.244,39
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	10.728,86	27,49	294.906,20
2.3	CARGA / DESCARGA / ESPALHAMENTO DE MATERIAIS/MOMENTO DE TRANSPORTE					
2.3.1	060101	CARGA E DESCARGA DE ROCHA	M3	10.418,88	2,37	24.705,25
2.3.2	060104	CARGA E DESCARGA DE SOLO	M3	46.491,71	2,07	96.460,99
2.3.3	060107	CARGA E DESCARGA DE ENTULHO	M3	54,54	2,20	119,97
2.3.4	060122	ESPALHAMENTO MECANICO DE ROCHA EM BOTA-FORA	M3	10.418,88	1,75	18.203,87
2.3.5	060125	ESPALHAMENTO MECANICO DE SOLO EM BOTA-FORA	M3	46.491,71	1,23	57.296,37
2.3.6	060128	ESPALHAMENTO MANUAL DE ENTULHO EM BOTA-FORA	M3	54,54	9,53	519,86
2.3.7	060201	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ROCHA, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	104.188,81	0,84	87.768,66
2.3.8	060204	MOMENTO DE TRANSPORTE DE SOLO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	464.917,05	0,62	290.108,25
2.3.9	060207	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ENTULHO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	545,41	0,62	340,33



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

[illegible]

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

Grupo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço	Total
1	CANTEIRO DE OBRAS					
1.1	010101	MOBILIZACAO E INSTALACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB	1,00	1.715.051,47	1.715.051,47
1.2	010104	DESMOBILIZACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB	1,00	428.762,87	428.762,87
1.3	030110	PLACA DE IDENTIFICACAO DA OBRA PADRAO EMBASA, INCL. FORNEC., TRANSP. E INST. (DP0301-04)	M2	170,00	101,06	17.179,66
1.4	020301	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO, INCL. RASPAGEM, JUNTAMENTO E QUEIMA DO MATERIAL.	M2	28.350,00	1,68	47.764,08
SUB TOTAL ÍTEM 1						2.208.758,07
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	16.623,90	20,33	337.910,68
2.1.2	050237	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00m	M3	89.769,06	4,76	427.121,18
2.1.3	050240	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	45.067,47	5,16	232.710,39
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	29.923,02	6,54	195.588,84
2.1.7	050252	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	15.022,49	7,64	114.831,91
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	14.961,51	74,07	1.108.181,12
2.1.11	050264	ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMATICO	M3	7.511,25	79,75	599.000,81
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	14.961,51	112,94	1.689.812,90
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	7.511,25	122,85	922.756,49
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	46.885,82	7,94	372.292,15
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	44.876,68	27,49	1.233.534,49
2.3	CARGA / DESCARGA / ESPALHAMENTO DE MATERIAIS/MOMENTO DE TRANSPORTE					
2.3.1	060101	CARGA E DESCARGA DE ROCHA	M3	44.945,51	2,37	106.574,80
2.3.2	060104	CARGA E DESCARGA DE SOLO	M3	194.465,64	2,07	403.477,30
2.3.3	060107	CARGA E DESCARGA DE ENTULHO	M3	232,39	2,20	511,16
2.3.4	060122	ESPALHAMENTO MECANICO DE ROCHA EM BOTA-FORA	M3	44.945,51	1,75	78.528,80
2.3.5	060125	ESPALHAMENTO MECANICO DE SOLO EM BOTA-FORA	M3	194.465,64	1,23	239.659,44
2.3.6	060128	ESPALHAMENTO MANUAL DE ENTULHO EM BOTA-FORA	M3	232,39	9,53	2.215,04
2.3.7	060201	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ROCHA, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	449.455,10	0,84	378.621,01
2.3.8	060204	MOMENTO DE TRANSPORTE DE SOLO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	1.944.656,35	0,62	1.213.465,59
2.3.9	060207	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ENTULHO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	2.323,90	0,62	1.450,11



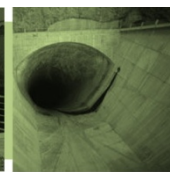
GUANAMBI
SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL (2ª ETAPA DAS OBRAS)
PLANILHA DE QUANTIDADES E ORÇAMENTOS

[illegible]

8.2 ÁGUAS PLUVIAIS - INFORMAÇÕES GERAIS DA SEDE MUNICIPAL DE GUANAMBI



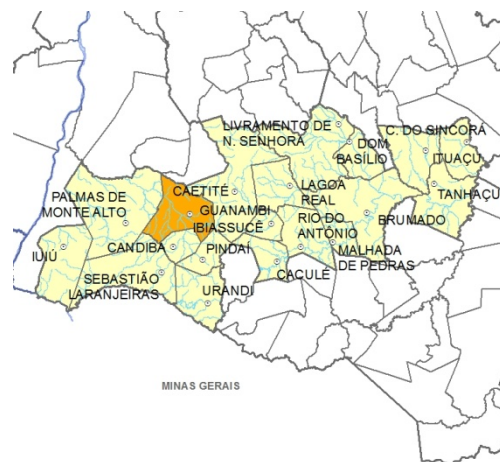
ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Guanambi

Identificação da Localidade

Município: Guanambi
RDS: Sertão Produtivo
RPGA: Calha do Médio São Francisco



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com extensões médias (entre 70 e 100 m entre duas ruas), com vias de largura média (de 3 a 5 metros de largura) 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 maior percentagem dos lotes mas não a totalidade deles. No que se refere às ruas, é possível constatar que o caimento das vias na direção das sarjetas localizadas em suas bordas é bem definido, mas suave. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, não são encontrados escoamentos ao longo do meio fio.

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

Aspectos Institucionais

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

Dados Institucionais Complementares

Neste município existe Secretaria Municipal de Meio Ambiente. No entanto, a mesma não é específica e está atrelada a Secretaria Municipal 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, estímulo de áreas de infiltração, estímulo ao uso das águas pluviais e estímulo ao uso de dispositivos de armazenamento para amortecimento de cheias.

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	Em parte
Plano de Saneamento Ambiental/Básico	2008	Em parte
Plano Diretor de Drenagem Urbana	2008	Em parte
Lei de Uso e Ocupação do Solo	2000	

Comissão Municipal de Defesa Civil

Existe comissão municipal de defesa civil e esta é atuante.

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

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

O município já declarou por uma vez estado de emergência por conta de inundações, no ano de 1992.

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

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

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

Constata-se que esgotos jogados na rede de drenagem.

Atualmente a população está tampando os dispositivos para evitar o mau cheiro que ocorre devido ao lançamento de esgoto no sistema de drenagem e à falta de chuva.

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal do Belém, Av. Senador Nilo Coelho

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em concreto e parte sem revestimento.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Neste canal ocorre captação em tempo seco, feita para bombear o fluxo e encaminhá-lo à ETE.

Dispositivo: Canal bairro Lagoinha

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Regular
Possui estruturas físicas criando obstruções:	Não
Possui estrangulamentos:	Não
É encontrado lixo no leito:	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 intermitente
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Eventualmente
O final deste canal é ao lado de uma elevatória de esgoto. Poderia, então, ser feita uma captação em tempo seco.	

Dispositivo: Canal Sambão Sinhá, bairro Brasília

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em concreto, e em parte sem revestimento.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

Transporta esgotos:	Sim
Possui área adjacente livre para implantação de ETE com vazão de tempo seco:	Não
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Rio intermitente
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Eventualmente
O canal recebe esgoto de 30% do bairro Brasília. Em época de seca, fica cheio de mato e quando chove, esse canal lança no Rio Carnaíba de Dentro.	

Dispositivo: Canal bairro BNH

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

O canal inicia com a rede de esgoto e continua sem revestimento pelos quintais. Seu término acontece em um pasto e em época de chuva deságua em uma lagoa. Em seguida corre até o Rio Carnaíba de Dentro, desaguando em um ponto localizado à jusante do lançamento da ETE.

A limpeza de todos os dispositivos de macrodrenagem é de responsabilidade da Vigilância Sanitária, que cumpre cronograma periódico.

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

São utilizadas medidas compensatórias da urbanização na drenagem.

Equipamentos utilizados:

Reservatório de amortecimento.

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 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:	20%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	80%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	20%

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 - Centro, Rua Humberto de Campos, 2 - Bairro Brasília, Rua Minas Gerais, 3 - Bairro Vila Nova, Rua Simões Filho, 4 - Bairro Lagoinha, Rua Niterói, 5 - Bairro Novo Horizonte, 6 - Centro, Av. Deolinda Martins, 7 - Bairro Santa Catarina.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Não foram observados processos erosivos na cidade.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas: O Rio Belém, intermitente, corta a cidade, entretanto não foi observado inundação nas áreas ribeirinhas nos últimos anos.

Sobre Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem

Impacto negativo do lixo na drenagem

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

Estimativa de lixo coletado

Quantidade: 30 t/mês

Estimativa per capita de lixo produzido: 0.54 (kg/dia)/habitante

Observações Complementares

Neste município, durante vários meses não ocorrem chuvas, sendo assim, nos canais de macrodrenagem e nos poucos dispositivos de microdrenagem existentes, não há diluição do esgoto lançado, ocasionando odor. A rede mista implantada pela Prefeitura lança nos canais e nos Rios Belém e Carnaíba de Dentro, enquanto a rede separadora recém implantada destina suas contribuições para uma ETE. Como boa parte da cidade é plana, algumas áreas críticas são ocasionadas pela falta de um sistema de microdrenagem e pela falta de declividade.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1 - Centro, Rua Humberto de Campos

Identificação da Área Crítica

Município: Guanambi
RDS: Sertão Produtivo
RPGA: Calha do Médio São Francisco
Área crítica: Centro, Rua Humberto de Campos

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.
São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem além de declividade transversal irregular ou inadequada.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.
As pessoas afetadas com estes alagamentos são: Somente moradores do local.
No que se refere ao porte da inundação, registra-se:
* Invasão de casas: Poucas casas
* Interrupção do tráfego: Por menos de 1 hora
* 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 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 2 - Bairro Brasília, Rua Minas Gerais

Identificação da Área Crítica

Município: Guanambi

RDS: Sertão Produtivo

RPGA: Calha do Médio São Francisco

Área crítica: Bairro Brasília, Rua Minas Gerais

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: 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: Por menos de 1 hora

- * 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 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 3 - Bairro Vila Nova, Rua Simões Filho

Identificação da Área Crítica

Município: Guanambi

RDS: Sertão Produtivo

RPGA: Calha do Médio São Francisco

Área crítica: Bairro Vila Nova, Rua Simões Filho

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

E, em relação à 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: Pouco mais que moradores do local.

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

- * Invasão de casas: Algumas casas

- * Interrupção do tráfego: Até um turno

- * Há necessidade de intervenção: 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 médio 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 - Bairro Lagoinha, Rua Niterói

Identificação da Área Crítica

Município: Guanambi

RDS: Sertão Produtivo

RPGA: Calha do Médio São Francisco

Área crítica: Bairro Lagoinha, Rua Niterói

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: Declividade transversal irregular ou inadequada.

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 ocorrem numa frequência média de uma vez ao ano.

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é 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 - Bairro Novo Horizonte

Identificação da Área Crítica

Município: Guanambi
RDS: Sertão Produtivo
RPGA: Calha do Médio São Francisco
Área crítica: Bairro Novo Horizonte

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras não são pavimentadas.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação baixa.
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: 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: Por menos de 1 hora
* 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 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 6 - Centro, Av. Deolinda Martins

Identificação da Área Crítica

Município: Guanambi

RDS: Sertão Produtivo

RPGA: Calha do Médio São Francisco

Área crítica: Centro, Av. Deolinda Martins

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- * Invasão de casas: 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. 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 7 - Bairro Santa Catarina

Identificação da Área Crítica

Município: Guanambi
RDS: Sertão Produtivo
RPGA: Calha do Médio São Francisco
Área crítica: Bairro Santa Catarina

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação 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: 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: Algumas casas
* Interrupção do tráfego: Até um turno
* Há necessidade de intervenção: Nunca
Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de uma vez ao ano.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é 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 GUANAMBI



Foto 1: Canal do Belém – trecho coberto com revestimento em concreto.



Foto 2: Canal do Belém – trecho sem revestimento com contribuições de esgoto sanitário e repleto de vegetação e lixo.



Foto 3: Captação em tempo seco no Canal do Belém operada pela Embasa.



Foto 4: Gradeamento da captação em tempo seco no Canal do Belém com inadequada manutenção.



Foto 5: Canal do Belém – final do trecho revestido em concreto e início do trecho sem revestimento, com presença constante de lixo.



Foto 6: Canal do Belém – trecho sem revestimento com lançamento final no Rio Belém.



Foto 7: Canal Bairro Lagoinha – sem revestimento repleto de terra e vegetação.



Foto 8: Canal Bairro Lagoinha – lançamento final no Rio Carnaíba de Dentro.



Foto 9: Canal Sambão Sinhá - Bairro Brasília – travessia da pista em manilha de concreto.



Foto 10: Canal Sambão Sinhá - Bairro Brasília – lançamento final a céu aberto.



Foto 11: Canal Bairro BNH – canal sem revestimento escoando pelos quintais.



Foto 12: Canal Bairro BNH – registro de dessedentação animal.



Foto 13: Canal Bairro BNH – lançamento final a céu aberto em um pasto.



Foto 14: Área Crítica 1 – Centro - Rua Humberto de Campos – Reação aos alagamentos com elevação dos batentes das casas.



Foto 15: Área Crítica 1 – Centro - Rua Humberto de Campos – Carência de sistema de microdrenagem.



Foto 16: Área Crítica 3 – Bairro Vila Nova Rua Simões Filho – Reação aos alagamentos com elevação dos batentes das casas.



Foto 17: Área Crítica 4 – Bairro Lagoinha Rua Niterói – Carência no sistema de microdrenagem e necessidade de intervenção no Canal Lagoinha.



Foto 18: Área Crítica 3 – Bairro Vila Nova Rua Simões Filho – Rua com baixa declividade e deficiência no sistema de microdrenagem.



Foto 19: Área Crítica 5 – Bairro Novo Horizonte - zona de expansão com casas abaixo do nível da rua.



Foto 20: Área Crítica 6 – Centro – Avenida Deolinda Martins - Carência de sistema de microdrenagem para conexão com o Canal do Belém.



Foto 21: Área Crítica 7 – Bairro Santa Catarina – Ruas com baixa declividade e com casas abaixo do nível da rua.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Guanambi

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

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	2,0	10
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Difusa	5	3	15
Pessoal atuando	Considerável	5	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	Muito atuante	1	1,0	1
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	Baixo			2,0

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 Guanambi_ com respectivos campos de qualificação destes fatores e correspondentes indicadores.

Quadro 1.2 - Fatores, Qualificações e Indicadores da Bacia

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Intensidade das chuvas locais	Quartil médio superior do estado	3	4,0	12
Ocupação urbana	Requer atenção	7	2,6	18
Inclinação predominante no sítio urbano	Plana a pouco inclinada	5	1	5
Facilidade para infiltração	Média	1	3	3
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média densidade	5	3	15
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Média	7	3	21
Manejo sustentável	Elevado	1	3,7	4
Experiência local		1	3,0	3
Controle na fonte		3	2,0	6
Controle em áreas públicas		7	4,6	32
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Requer atenção			3,1

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	Existente e pouco diversificada	1	3,0	3
Controle na fonte	Baixo	3	2,0	6
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Reservatório individual de amortecimento	Lotes com área disponível	1	2	2
Consumo de águas pluviais	Habitual	3	1	3
Controle em áreas públicas	Muito elevado	7	4,6	32
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Áreas naturais de amortecimento	Inexistente	7	5	35
Potencial para amortecimento artificial	Inexistente	5	5	25
Área livre para implantação de ETE	Na minoria	1	4	4
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	Muito baixo	5	1,2	6
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam não cobertas	5	1	5
Estado de conservação	De regular a bom	5	2	10
Existência de obstruções	Na minoria	7	1	7
Existência de estrangulamentos	Na minoria	7	1	7
Condições de funcionamento	Requer atenção	3	3,1	9
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente	5	3	15
Existência de lixo nas estruturas	Em todas	7	5	35
Existência de assoreamento	Na minoria	7	1	7
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	Baixo			2,2

▪ 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	Muito baixo	3	1,5	5
Dispositivos de microdrenagem	Boa diversidade	7	0	0
Estado de conservação	Médio	7	3	21
Condições de funcionamento	Muito baixo	3	1,0	3
Esgotos na microdrenagem	Presente	1	4	4
Lixo nas sarjetas e/ou valetas	Não é significativo	3	0	0
Lixo nas caixas coletoras	Pouco significativo	5	1	5
Lixo nas galerias	Pouco significativo	5	1	5
Cobertura da área urbana	Elevado	7	3,6	25
% de vias pavimentadas	Média	5	2	10
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Baixa	3	3	9
% vias pav. com dispositivos de micro	Muito baixa	7	5	35
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Baixo			2,5

▪ ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Diversas	7	4	28
Área mais crítica	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	Muito baixa	7	5	35
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	Elevado			3,6

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Guanambi_ 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	Baixo	3	2,2	6,6
Micro drenagem	Baixo	3	2,5	7,5
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	3,6	25,2
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção			3,0

d) Inundações Ribeirinhas

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

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Não observadas	7	0	0
Frequência com que ocorrem		0		0
Possíveis causas		0		0
Ocupação dos terrenos inundáveis		0		0
Área da bacia de contribuição	Grande	9	4	36
Declividade média do talvegue	Mediana	3	4	12
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas	Baixo			2,5

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

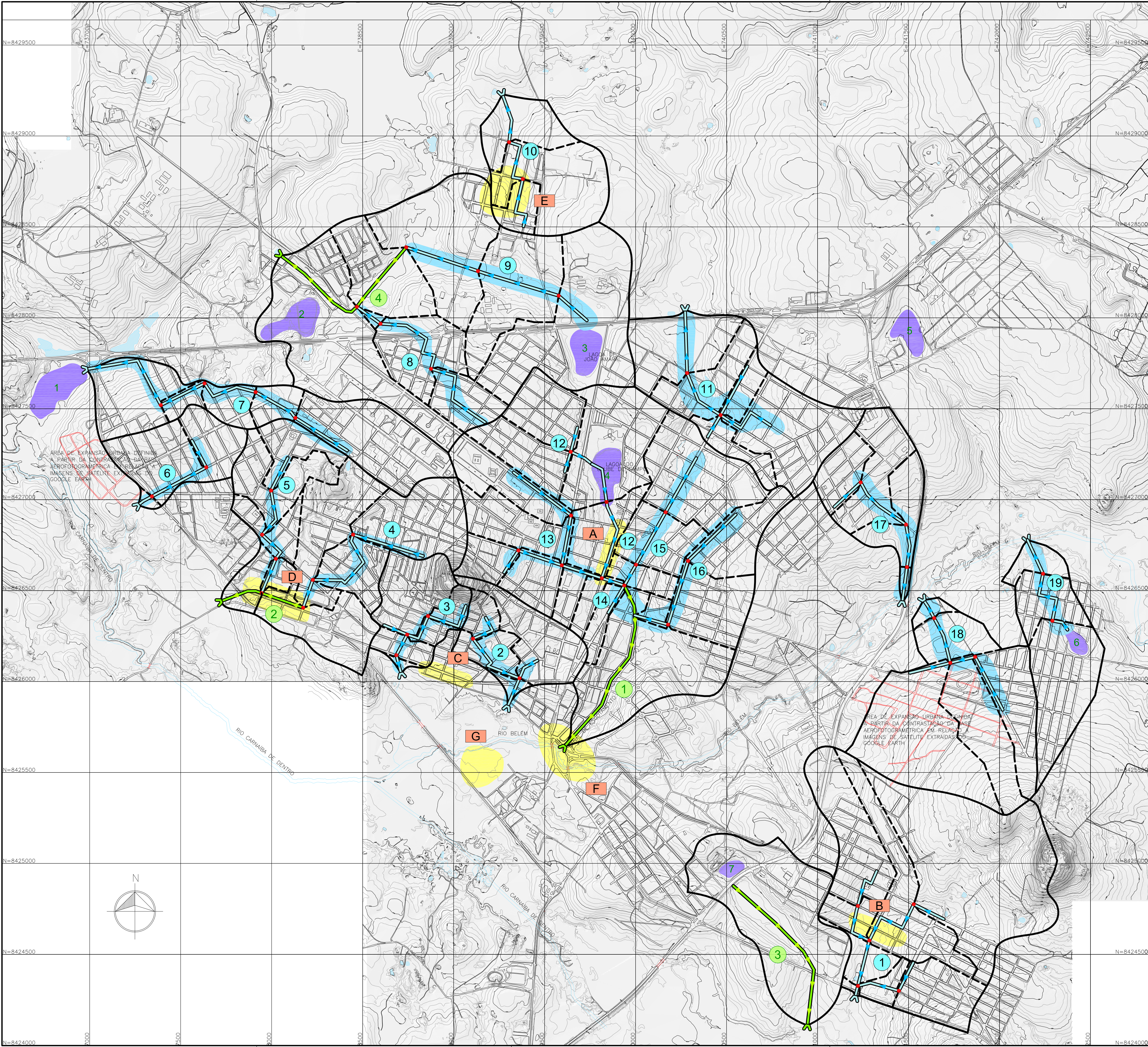
f) Síntese do manejo de águas pluviais em Guanambi

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Guanambi 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	3,1	9,3
Intensidade das chuvas locais	Elevado	3	4,0	12,0
Ocupação urbana	Requer atenção	7	2,6	18,2
Manejo sustentável	Elevado	1	3,7	3,7
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	3,0	15,0
Macrodrenagem	Baixo	3	2,2	6,6
Microdrenagem	Baixo	3	2,5	7,5
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	3,6	25,2
Inundações ribeirinhas	Baixo	9	2,5	22,5
Impactos nas áreas críticas	Baixo	7	2,5	17,5
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,1	20,5
Possibilidade de amortecimento	Muito elevado	1	4,9	4,9
Recorrência dos problemas	Elevado	7	3,9	27,3
Interferência na localidade	Requer atenção	7	2,8	19,6
Risco de vida humana	Não há	9	0,0	0,0
Aspectos institucionais	Baixo	3	2,0	6,0
Estrutura municipal	Baixo	5	2,0	10,0
Normas e licenciamentos	Baixo	3	2,2	6,6
Defesa civil	Muito baixo	1	1,0	1,0
Índice global de fragilidade da localidade	Requer atenção			2,6

8.3 PEÇAS GRÁFICAS



LEGENDA

Limite de bacia hidrográfica

Limite de sub-bacia hidrográfica

Trecho de canal existente

Trecho de canal proposto

Setor suscetível a alagamentos (intervenção de micro drenagem)

Setor suscetível a alagamentos (não cadastrado em campo)

Setor suscetível a alagamentos críticos

Indicação das bacias de retenção propostas

1

Identificação dos canais existentes

1

Identificação dos canais projetados

A

Identificação das áreas críticas

IDENTIFICAÇÃO DOS CANAIS EXISTENTES

1

Canal do Belém

2

Canal do bairro Lagoinha

3

Canal Sambão Sinhá (bairro Brasília)

4

Canal do bairro BNH

CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROJETADOS

Ver tabela de dimensionamento nos desenhos DE.1121.00-DRE-13-2-002 a 005.

CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS CRÍTICAS

Área crítica	Nome da área	Identificação da área	Frequência dos alagamentos	Pessoas afetadas	Invade casas?	Interrompe o tráfego?	Prejuízo material	Risco de vida humana
A	Rua Humberto de Campos	1	Um por ano	Somente moradores do local	Poucas casas	Menos de 1 hora	Baixo	Não há
B	R. Minas Gerais	2	Um por ano	Somente moradores do local	Poucas casas	Menos de 1 hora	Baixo	Não há
C	Rua Simões Filho	3	Um por ano	Pouco mais que moradores do local	Algumas casas	Até um turno	Médio	Não há
D	Bairro Lagoinha	4	Um por ano	Somente moradores do local	Poucas casas	Até um turno	Baixo	Não há
E	Bairro Novo Horizonte	5	Um por ano	Somente moradores do local	Poucas casas	Menos de 1 hora	Baixo	Não há
F	Av. Deolinda Martins	6	Um por ano	Pouco mais que moradores do local	Poucas casas	Até um turno	Baixo	Não há
G	Bairro Santa Catarina	7	Um por ano	Somente moradores do local	Algumas 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 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ÁREA

RDS 13 – SERTÃO PRODUTIVO

MUNICÍPIO

GUANAMBI

TÍTULO

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES

DATA

NOV/10

ESCALA

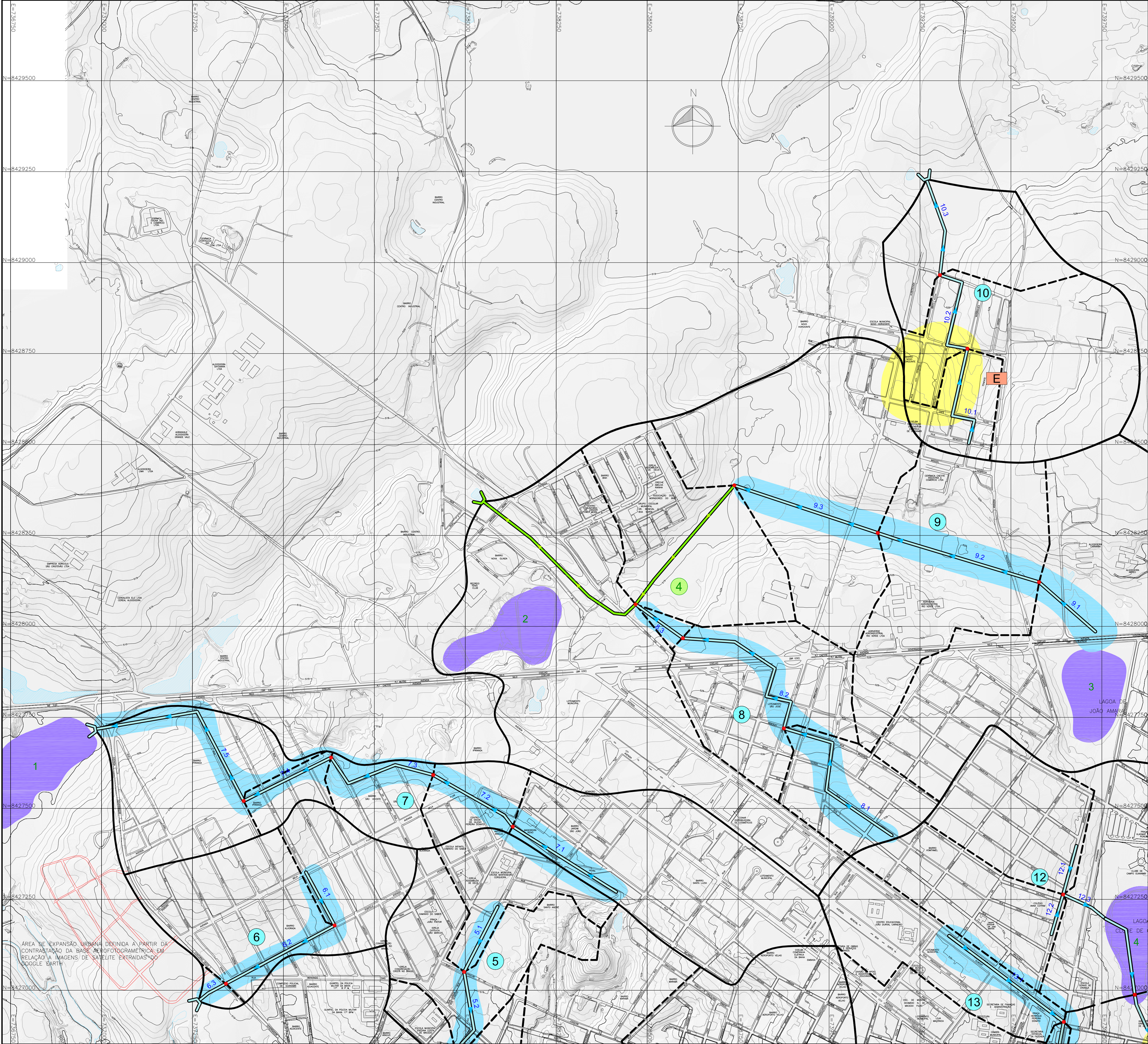
1/10.000

FOLHA

01/05

NÚMERO

DE.1121.00–DRE–13–2–001



LEGENDA

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

IDENTIFICAÇÃO DOS CANAIS EXISTENTES

- 1 Canal do Belém
- 2 Canal do bairro Lagoinha
- 3 Canal Sambão Sinhá (bairro Brasília)
- 4 Canal do bairro BNH

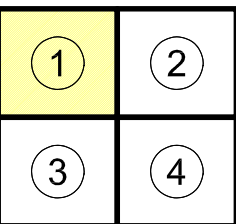
CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROJETADOS

Canal	Trecho	Área (m²)	Vazão (l/s)	Base (m)	Altura (m)	Declividade (‰)	Extensão (m)
5	5.1	8,05	2,75	1,50	0,80	0,0070	200,00
	5.2	21,71	7,50	2,20	1,30	0,0035	270,00
	5.3	28,43	9,54	2,50	1,40	0,0030	190,00
	5.4	30,96	10,07	2,50	1,50	0,0030	200,00
6	6.1	9,01	3,08	1,80	1,00	0,0025	170,00
	6.2	24,00	8,27	2,20	1,40	0,0036	340,00
	6.3	24,78	8,27	2,20	1,40	0,0036	90,00
	7.1	25,49	6,65	2,20	1,30	0,0030	340,00
7	7.2	30,56	7,48	2,20	1,30	0,0033	260,00
	7.3	36,17	8,48	2,50	1,30	0,0033	330,00
	7.4	38,95	8,68	2,80	1,60	0,0015	270,00
	7.5	55,68	11,82	3,00	1,60	0,0023	560,00
8	8.1	9,24	2,86	1,50	0,80	0,0070	490,00
	8.2	25,67	7,25	2,00	1,40	0,0035	500,00
	8.3	26,40	7,25	2,00	1,40	0,0035	160,00
	9.1	46,48	9,52	2,30	1,50	0,0031	200,00
9	9.2	72,12	14,28	3,50	1,50	0,0023	460,00
	9.3	105,58	16,63	3,20	1,80	0,0022	420,00
	10.1	5,19	1,77	1,20	0,70	0,0087	320,00
	10.2	28,49	9,05	2,50	1,40	0,0031	300,00
10	10.3	40,37	11,32	2,80	1,50	0,0026	270,00
	12.1	12,50	3,87	1,80	0,90	0,0055	140,00
	12.2	11,57	3,58	1,60	0,90	0,0058	120,00
	12.3	50,75	14,27	3,20	1,60	0,0024	380,00
12	12.4	62,02	16,23	3,50	1,80	0,0020	450,00
	13.1	12,72	3,94	1,80	0,90	0,0052	390,00
	13.2	26,09	7,49	2,30	1,30	0,0035	290,00
	13.3	6,19	2,11	1,20	0,80	0,0080	140,00
13	13.4	14,48	5,00	1,90	1,10	0,0045	250,00
	13.5	44,84	9,54	2,30	1,50	0,0030	230,00
	13.6	110,50	18,31	3,50	1,90	0,0020	130,00
	4.1	124,47	20,38	3,80	2,20	0,0012	420,00
4	4.2	198,70	31,37	4,00	2,70	0,0014	550,00

CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS CRÍTICAS

Área crítica	Nome da área	Identificação da área	Frequência dos alagamentos	Pessoas afetadas	Invasão das casas?	Interrompe o tráfego?	Prejuízo material	Risco de vida humana
E	Bairro Novo Horizonte	5	Um por ano	Somente moradores do local	Poucas casas	Menos de 1 hora	Baixo	Não há

ARRANJO

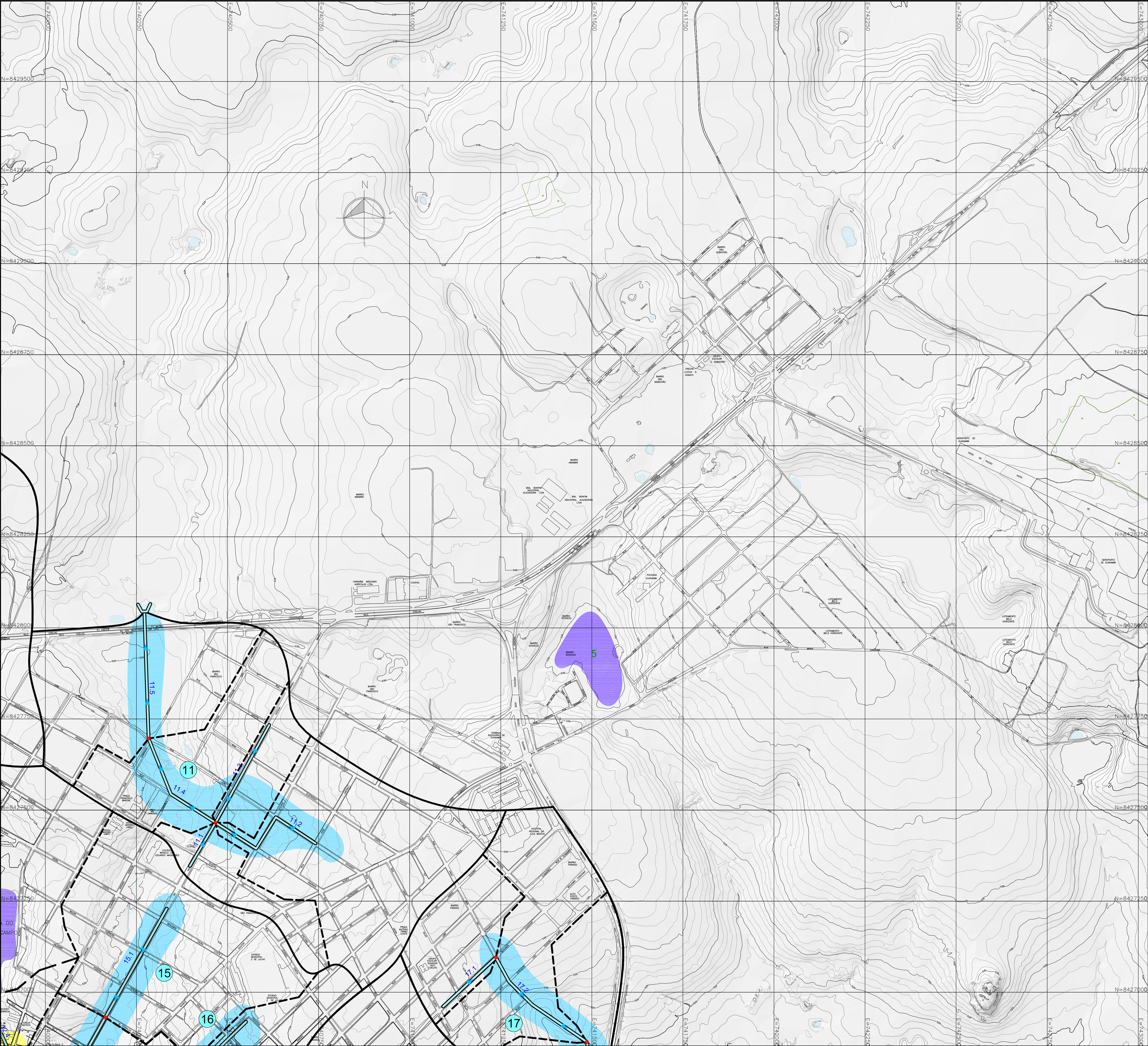


Governo do Estado da Bahia
Secretaria de Desenvolvimento Urbano



PEMAPES
Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário

ÁREA	RDS 13 – SERTÃO PRODUTIVO		
MUNICÍPIO	GUANAMBI		
TÍTULO	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES		
DATA	ESCALA	FOLHA	NÚMERO
NOV/10	1/5.000	01/04	DE.1121.00–DRE–13–2–002



LEGENDA

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

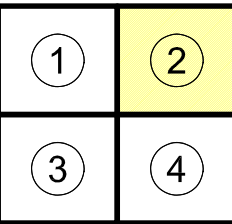
IDENTIFICAÇÃO DOS CANAIS EXISTENTES

- 1 Canal do Belém
- 2 Canal do bairro Lagoinha
- 3 Canal Sambão Sinhá (bairro Brasília)
- 4 Canal do bairro BNH

CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROJETADOS

Canal	Trecho	Área (m²)	Vazão (m³/s)	Base (m)	Altura (m)	Declividade (m/m)	Extensão (m)
11	11.1	5,95	2,03	1,50	0,80	0,0040	140,00
	11.2	24,97	6,51	2,00	1,30	0,0037	360,00
	11.3	4,54	1,55	1,00	0,70	0,0100	310,00
	11.4	47,99	11,75	2,80	1,60	0,0025	310,00
15	11.5	66,74	14,43	3,20	1,70	0,0022	350,00
	15.1	26,13	6,09	2,30	1,30	0,0035	340,00
16	15.2	38,34	11,14	2,50	1,60	0,0030	330,00
	15.3	43,27	11,84	2,50	1,70	0,0028	130,00
	16.1	13,20	4,09	1,70	1,00	0,0050	360,00
	16.2	28,75	8,30	2,30	1,30	0,0035	370,00
17	16.3	30,96	8,36	2,30	1,30	0,0035	190,00
	17.1	8,09	2,76	1,50	0,80	0,0070	200,00
	17.2	22,27	7,14	2,00	1,30	0,0035	360,00
	17.3	33,93	9,62	2,50	1,50	0,0030	240,00
	17.4	34,84	9,62	2,50	1,50	0,0030	200,00

ARRANJO

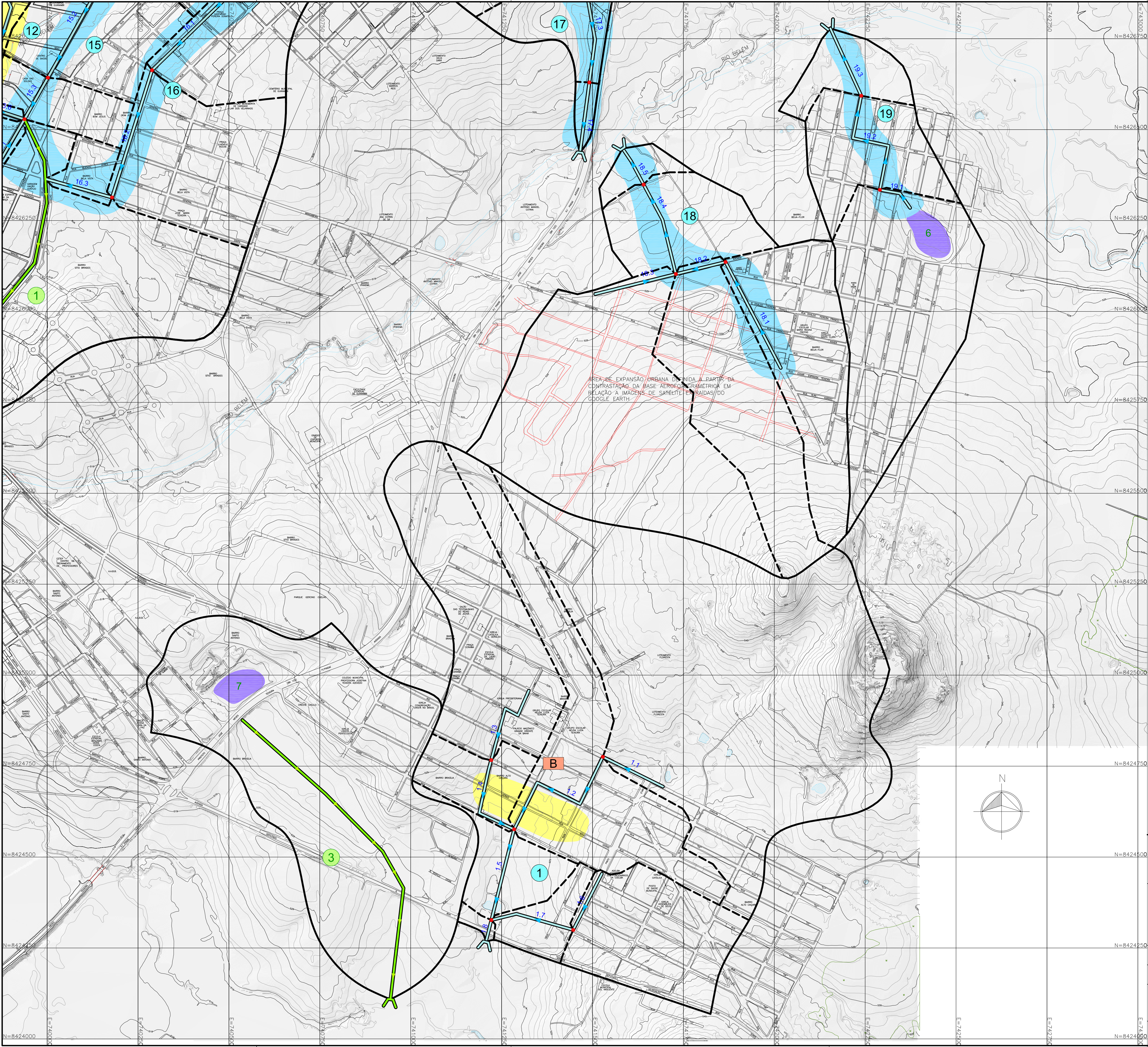


Governo do
Estado da Bahia
Secretaria de Desenvolvimento
Urbano



PEMAPES
PLANO ESTADUAL DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS
E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ÁREA	RDS 13 – SERTÃO PRODUTIVO		
MUNICÍPIO	GUANAMBI		
TÍTULO	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES		
DATA	ESCALA	FOLHA	NÚMERO
NOV/10	1/5.000	02/04	DE.1121.00–DRE–13–2–003



LEGENDA

- Limite de bacia hidrográfica
- - - Limite de sub-bacia hidrográfica
- Trecho de canal existente
- Trecho de canal proposto
- Sector suscetível a alagamentos (intervenção de micro drenagem)
- Sector suscetível a alagamentos (não cadastrado em campo)
- Sector suscetível a alagamentos críticos
- Indicação das bacias de retenção propostas
- Identificação dos canais existentes
- Identificação dos canais projetados
- Identificação das áreas críticas

IDENTIFICAÇÃO DOS CANAIS EXISTENTES

- Canal do Belém
- Canal do bairro Lagoinha
- Canal Sambão Sinhá (bairro Brasília)
- Canal do bairro BNH

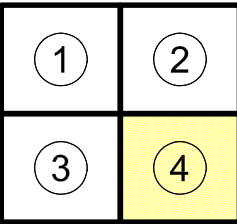
CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROJETADOS

Canal	Trecho	Área (ha)	Vazão (m³/s)	Base (m)	Altura (m)	Declividade (mm)	Extensão (m)
1	1.1	63.60	8.16	2.80	1.10	0.0035	180.00
	1.2	85.83	13.40	3.20	1.60	0.0023	420.00
	1.3	21.29	5.52	2.00	1.10	0.0041	260.00
	1.4	26.15	6.51	2.20	1.20	0.0037	260.00
	1.5	117.41	19.43	3.30	2.10	0.0018	260.00
	1.6	13.05	4.04	1.80	0.90	0.0050	170.00
	1.7	16.48	4.94	1.80	1.10	0.0048	230.00
	1.8	134.40	21.62	3.50	2.20	0.0017	60.00
	12.1	12.50	3.87	1.80	0.90	0.0055	140.00
	12.2	11.57	3.59	1.60	0.90	0.0058	120.00
12	12.3	50.75	14.27	3.20	1.80	0.0024	380.00
	12.4	62.02	16.23	3.50	1.80	0.0020	450.00
	15.1	26.13	8.09	2.30	1.30	0.0035	340.00
15	15.2	38.34	11.14	2.50	1.60	0.0030	330.00
	15.3	43.27	11.84	2.50	1.70	0.0028	130.00
	16.1	13.20	4.09	1.70	1.00	0.0050	360.00
16	16.2	28.75	8.30	2.30	1.30	0.0035	370.00
	16.3	30.96	8.36	2.30	1.30	0.0035	190.00
	17.1	8.09	2.76	1.50	0.80	0.0070	200.00
17	17.2	22.27	7.14	2.00	1.30	0.0035	360.00
	17.3	33.93	9.62	2.50	1.50	0.0030	240.00
	17.4	34.84	9.62	2.50	1.50	0.0030	200.00
18	18.1	15.44	4.78	1.80	1.00	0.0050	330.00
	18.2	33.13	9.64	2.50	1.40	0.0030	140.00
	18.3	35.29	6.79	2.50	1.40	0.0015	230.00
19	18.4	77.51	17.59	3.80	1.70	0.0020	270.00
	18.5	79.43	17.39	3.80	1.70	0.0020	120.00
	19.1	23.24	5.21	2.30	1.20	0.0020	100.00
	19.2	32.84	7.22	2.20	1.30	0.0035	340.00
	19.3	37.48	7.85	2.30	1.30	0.0035	190.00

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
B	R. Minas Gerais	2	Um por ano	Somente moradores do local	Poucas casas	Menos de 1 hora	Baixo	Não há

ARRANJO



ÁREA

RDS 13 – SERTÃO PRODUTIVO

MUNICÍPIO

GUANAMBI

TÍTULO

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES

DATA

NOV/10

ESCALA

1/5.000

FOLHA

04/04

NÚMERO

DE.1121.00–DRE–13–2–005