



**Governo do
Estado da Bahia**

Secretaria de Desenvolvimento
Urbano

CONTRATO Nº 39/2009

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



SEGUNDO BLOCO

**TOMO X - ESTUDO DE ÁREAS CRÍTICAS QUANTO A RISCO DE ENCHENTES
E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES - CIDADES COM MAIS DE 30.000 HABITANTES**

VOLUME 4 - RDS 24 - COSTA DO DESCOBRIMENTO

PARTE B

PORTO SEGURO

GEOHIDRO

REV. 01 - MARÇO/2011

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

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

VOLUME 4 – RDS 24 – COSTA DO DESCOBRIMENTO

CIDADE DE PORTO SEGURO

Parte B

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 PORTO SEGURO.....	5
4.	CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DA DRENAGEM PLUVIAL DA CIDADE.....	8
5.	ESTUDOS HIDROLÓGICOS PARA DETERMINAÇÃO DE VAZÃO	11
6.	SOLUÇÕES PROPOSTAS	16
6.1	INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS DE MACRODRENAGEM	16
6.2	PREVISÃO DE INVESTIMENTOS	19
7.	AÇÕES PROPOSITIVAS	21
7.1	ELABORAÇÃO DE PLANO DIRETOR DE SANEAMENTO BÁSICO	21
7.2	CRIAÇÃO DE BACIAS DE AMORTECIMENTOS DE ENCHENTES	21
7.3	MELHORIA E AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE MACRO E MICRO DRENAGEM EXISTENTE	22
7.4	ADOÇÃO DE ESTRATÉGIAS PARA A INFILTRAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE ÁGUAS DE CHUVA.....	22
7.5	DESOCUPAÇÃO DAS ÁREAS MARGINAIS AOS CURSOS D'ÁGUA E CANAIS DE DRENAGEM	23
8.	ANEXOS.....	24
8.1	PLANILHA RESUMO DOS QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO DAS OBRAS	
8.2	ÁGUAS PLUVIAIS - INFORMAÇÕES GERAIS DA SEDE MUNICIPAL DE PORTO SEGURO	
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 4 – Parte B do TOMO X contém os Estudos de Áreas Críticas para a cidade de Porto Seguro, integrante da Região de Desenvolvimento Sustentável da Costa do Descobrimento – RDS 24.

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 Porto Seguro 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 Porto Seguro e apresentadas no volume deste plano referente à RDS 24, 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.

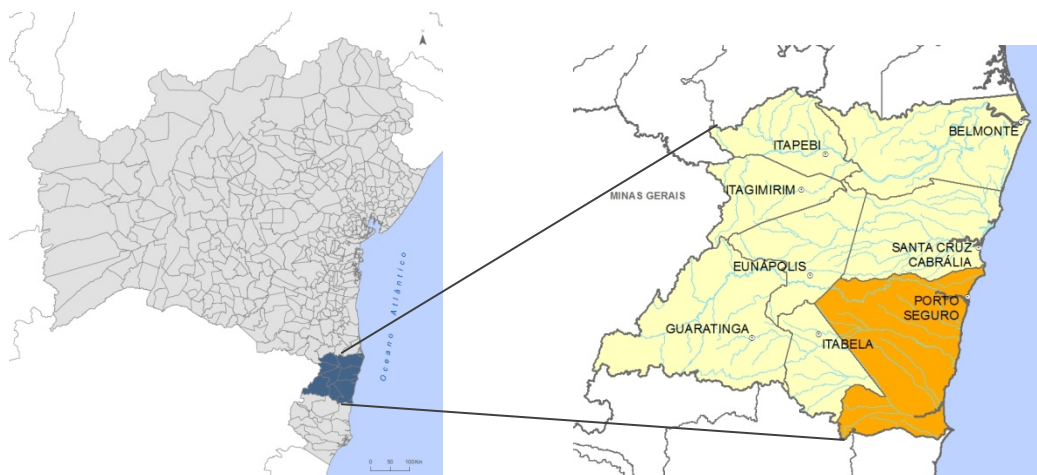
Neste estudo é proposto um traçado básico das principais estruturas de maior porte que podem ser galerias enterradas ou canais abertos. A partir deste procedimento tem-se uma idéia do porte da intervenção e com isto se estabelece seu custo a partir dos indicadores globais referidos. Posteriormente neste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

A Cidade de Porto Seguro está inserida na Região de Desenvolvimento Sustentável da Costa do Descobrimento – RDS 24, conforme mostrado na Figura 3.1. Outras informações específicas para essa região, abordando aspectos gerais sobre o manejo de águas pluviais nesta cidade, constam no Relatório *Diagnósticos e Levantamentos – Volume 4 – Costa do Descobrimento*.

Figura 3.1 Localização da RDS da Costa do Descobrimentos



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

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

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

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

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

Os fatores relativos aos impactos são estabelecidos em função do comportamento das áreas consideradas críticas nos aspectos da drenagem. São considerados 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.

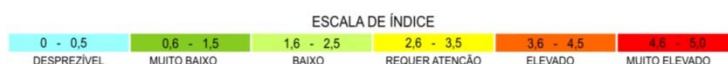
A partir das respostas relativas aos formulários foram atribuídos indicadores do potencial de fragilidade aos diversos fatores do sistema. A média ponderada dos indicadores atribuídos a um determinado resultado no índice do potencial de fragilidade que sintetiza o correspondente segmento.

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 Porto Seguro 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	2,6	7,8
Intensidade das chuvas locais	Requer atenção	3	3,0	9,0
Ocupação urbana	Baixo	7	2,5	17,5
Manejo sustentável	Baixo	1	1,7	1,7
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	3,1	15,5
Macrodrenagem	Requer atenção	3	3,1	9,3
Microdrenagem	Baixo	3	2,1	6,3
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	3,6	25,2
Inundações ribeirinhas	Requer atenção	9	2,7	24,3
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	5,0	5,0
Recorrência dos problemas	Elevado	7	3,9	27,3
Interferência na localidade	Requer atenção	7	2,7	18,9
Risco de vida humana	Não há	9	0,0	0,0
Aspectos institucionais	Baixo	3	1,8	5,4
Estrutura municipal	Muito baixo	5	1,3	6,5
Normas e licenciamentos	Baixo	3	2,0	6,0
Defesa civil	Elevado	1	4,0	4,0
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*, a *infraestrutura de drenagem urbana* e as *inundações ribeirinhas*. Já no que concerne aos *impactos nas áreas críticas* e aos *aspectos institucionais*, os potenciais de fragilidade são classificados como baixo.

Enquanto as características de áreas de ocupação urbana como média a baixa densidade, existência de algumas áreas verdes e facilidade para infiltração no solo favoreçam a absorção das águas da chuva e diminuam o escoamento, a ausência de áreas públicas de amortecimento e o costume de não se utilizar água de chuva para consumo dificultam o uso de técnicas de manejo sustentável.

Quanto às características das estruturas de macrodrenagem, observa-se que algumas delas apresentam obstruções e estrangulamentos e na maioria delas há lixo no leito, além de transportarem esgoto. Já em relação aos dispositivos de microdrenagem, tirando o fato de transportarem esgoto e cobrirem apenas uma pequena parte da cidade, eles estão em boas condições. Essa baixa porcentagem de vias com dispositivos de drenagem somada à existência de áreas críticas a infraestrutura de drenagem urbana revele problemas e requeira atenção.

Embora o potencial de fragilidade *impactos nas áreas críticas* seja classificado como baixo, existem três áreas críticas que causam transtornos à população pelo menos uma vez ao ano.

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 é grande. Portanto, o potencial de fragilidade desse segmento requer atenção, principalmente em relação a evitar que se ocupem áreas inundáveis.

O segmento com o menor potencial de fragilidade é de *aspectos institucionais e normativos*, já que a prefeitura municipal possui boa estrutura organizacional, embora a comissão de defesa civil seja pouco 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 Porto Seguro, que foram definidos em função de inspeções de campo efetuadas e de análises de imagens e de mapas cartográficos existentes. As principais condições observadas a partir destas condições estão ilustradas nos desenhos DE.1121.00-DRE-24-2-001 a 004.

Porto Seguro é um município do sul da Bahia que sofre influência significativa de atividades turísticas, quer pelo seu potencial de belezas naturais, quer pelo seu potencial histórico por conta do descobrimento do Brasil. O clima da região em que se situa a cidade se caracteriza por elevada precipitação anual, com valor médio de 1.520 mm, e período chuvoso que se estende de março a agosto. O relevo do perímetro urbano é caracterizado por vários altiplanos com encostas bastante íngremes (falésias) entrecortados por uma densa rede hídrica que contribui ou para os rios Buranhém, Mundaí, do Mangue ou para o Oceano Atlântico.

Porto Seguro é uma cidade dispersa, em que se verificam três distintos núcleos urbanos situados nas porções sul, oeste e norte do território. A Figura 4.1 mostra a área urbana e as principais localidades que a conformam.

Figura 4.1 – Imagem de satélite da cidade de Porto Seguro



As vertentes de drenagem pluvial podem ser assim caracterizadas:

- a vertente sul, caracterizada por topografia muito plana e cotas baixas, corresponde à região onde se define a ocupação urbana mais antiga, predominantemente com população de classe média e de áreas de atividades do poder público e comerciais. É limitada pelo Oceano Atlântico, pelo Rio Buranhém e pela encosta da falésia onde está construído o aeroporto local;

- a vertente leste está conformada pelas localidades pertencentes ao núcleo oeste da cidade atravessadas por cursos d'água que drenam em direção ao Oceano Atlântico. Caracteriza-se como área de expansão urbana, construída em cotas altas, de uso predominantemente residencial de média e de baixa renda, onde estão localizados os bairros denominados Cambolo, Baianão, João Carlos, Paraguai, Ubaldinão, Porto Alegre I e II, Vila Vitória etc. O crescimento urbanístico desta área tem sido notável nos últimos anos, pois Porto Seguro se consolidou enquanto um pólo atrativo para o setor de serviços, o que está atraindo populações de baixa renda quase sempre vindas de zonas rurais (neste caso específico, destaca-se a população que emigrou do Baixo Sul por conta da queda da produção de cacau);
- a vertente norte também se caracteriza como área de expansão, ocupando parte do núcleo oeste da cidade mas, principalmente, a extensa faixa litorânea que se estende em direção a Coroa Vermelha e Santa Cruz Cabralia, onde predomina o setor hoteleiro nas áreas baixas e condomínios de classe de alta renda nas partes altas. Na sequência do tráfego de Porto Seguro para Coroa Vermelha estão implantados os seguintes bairros principais: Loteamento Outeiro da Glória, Mundaí e Alto Mundaí, Paraíso dos Pataxós e Village.

Na área sul a questão da drenagem pluvial está bem resolvida, uma vez que no final da década de noventa do século passado o governo federal realizou intensos investimentos por conta dos preparativos para as celebrações dos quinhentos anos do descobrimento do Brasil. Em função das condições topográficas locais, muito planas e próximas do nível do mar, optou-se pela utilização de canais largos e com alturas reduzidas, construídos nas condições mais superficiais possíveis para tentar minimizar os efeitos dos remansos dos níveis do rio Buranhém e da maré. Nas peças gráficas anexas a este documento estão indicadas as locações aproximadas destes canais, uma vez que seus cadastros não foram disponíveis à Geohidro. Nesta vertente a inspeção de campo detectou apenas a Área Crítica 1, definida como de alagamento do sistema viário local. Caracteriza-se apenas uma questão de ajustes de obras de microdrenagem, pois consiste numa região plana, próxima do nível do rio Buranhém, em local onde já foi construído o sistema de macrodrenagem.

Nos bairros da vertente leste o quadro do sistema viário retrata ruas extensas, com declividades longitudinais baixas, muitas delas sem pavimentação, o que dificulta as condições de escoamento das águas superficiais em épocas de chuvas intensas pois praticamente inexistem sistemas de drenagem pluvial eficazes. O processo é generalizado em toda esta vertente com o sistema viário ficando sempre alagado no período chuvoso, com muitas poças d'água, enquanto no período de seca o processo é desagradável em razão da quantidade muito grande de poeira por conta da não pavimentação das vias. Segundo informações de representantes da Prefeitura Municipal já estão sendo providenciadas contratações de obras de pavimentação e micro drenagem pluvial em algumas vias do bairro Baianão; ressalta-se, todavia, que esta intervenção é tímida, ainda não resolvendo o problema como um todo.

Na vertente norte são definidas necessidades de três intervenções de porte no setor da macrodrenagem que são caracterizados da seguinte forma:

- Bairro Mundaí: para este bairro converge o rio Cururipe com área de drenagem de pouco mais de 550 hectares, que na sua porção de montante drena vasta área da vertente oeste, principalmente os bairros de João Carlos, Baianão e Paraguai. No desemboque deste riacho no bairro Mundaí as condições de alagamentos em períodos de chuvas intensas são acentuadas, pois o seu vale foi ocupado sem existir obra de macrodrenagem compatível com sua importância;

- Rua do Telégrafo: nesta rua foi identificada a Área Crítica 2, considerando-se dois aspectos principais:
 - a) Para ela afluem vazões de águas pluviais de riachos localizados na falésia que contorna esta parte da cidade, considerando-se área de bacias de contribuição de aproximadamente 260 hectares, inclusive de parte do loteamento Alto do Mundaí. Entre a encosta da falésia e o início desta rua existe uma extensa área de brejo sujeita a inundação em períodos de chuvas intensas, nunca ocupada por empreendimentos imobiliários e hoteleiros;
 - b) A topografia local é plana, próxima do nível do mar, inexistindo sistema de drenagem eficaz para resolver esta pendência.
- Avenida das Acácias: neste local verifica-se uma questão similar àquela apresentada para a Rua do Telégrafo, tendo sido identificada a Área Crítica 3. Nesta situação, contudo, a área de contribuição é menor, de aproximadamente 55 hectares. Também converge para este local as águas pluviais de parte do Loteamento Village.

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 42 proposto (133,61 hectares e um tempo de concentração de 36,62 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 01639003 da Agência Nacional de Águas. Na coluna "Precipitação ordenada" estas precipitações estão ordenadas em ordem decrescente, independentemente do ano de ocorrência.

Quadro 5.1 - Precipitações máximas diárias

ANO	PRECIPITAÇÃO MÁXIMA DIÁRIA (mm)	PRECIPITAÇÃO ORDENADA (mm)	PERÍODO DE RETORNO (TR) (anos)	PROBABILIDADE (%)
1966	91,8	170,3	21,00	4,76
1967	106,2	168,1	10,50	9,52
1968	168,1	159,5	7,00	14,29
1969	85,3	140,2	5,25	19,05
1970	118,9	128,3	4,20	23,81
1971	159,5	128,2	3,50	28,57
1972	170,3	118,9	3,00	33,33
1973	76,3	112,2	2,63	38,10
1974	102,3	106,2	2,33	42,86
1975	76,2	102,3	2,10	47,62
1976	128,3	100,6	1,91	52,38
1977	56,2	92,1	1,75	57,14
1978	140,2	91,8	1,62	61,90
1979	92,1	85,3	1,50	66,67
1980	50,2	76,3	1,40	71,43
1981	60,2	76,2	1,31	76,19
1982	56,3	60,2	1,24	80,95
1983	112,2	56,3	1,17	85,71
1985	128,2	56,2	1,11	90,48
1986	100,6	50,2	1,05	95,24
Média =	104,0		Desv. Pad.=	36,94

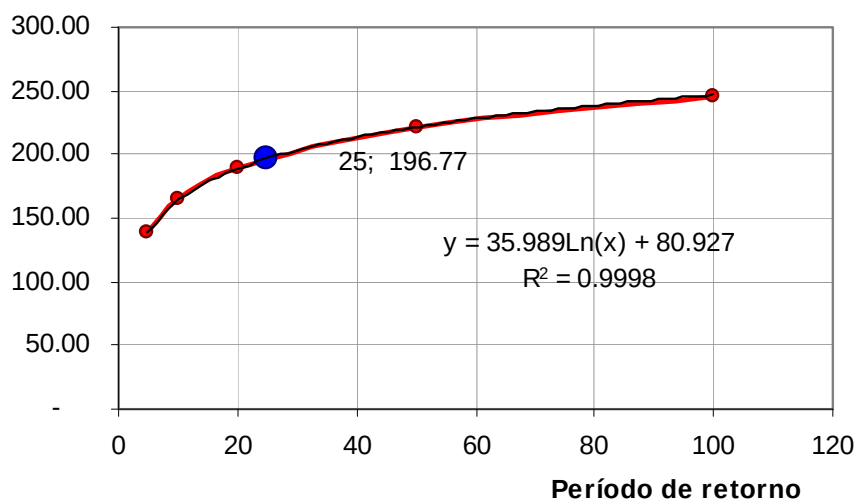
A média aritmética das precipitações é igual a 104,0 mm. O desvio padrão da amostra das precipitações é igual a 36,94 mm.

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	138,13
10	2,250	164,27
20	2,970	189,36
50	3,902	221,84
100	4,600	246,17

Figura 5.1 - Precipitações máximas x período de retorno



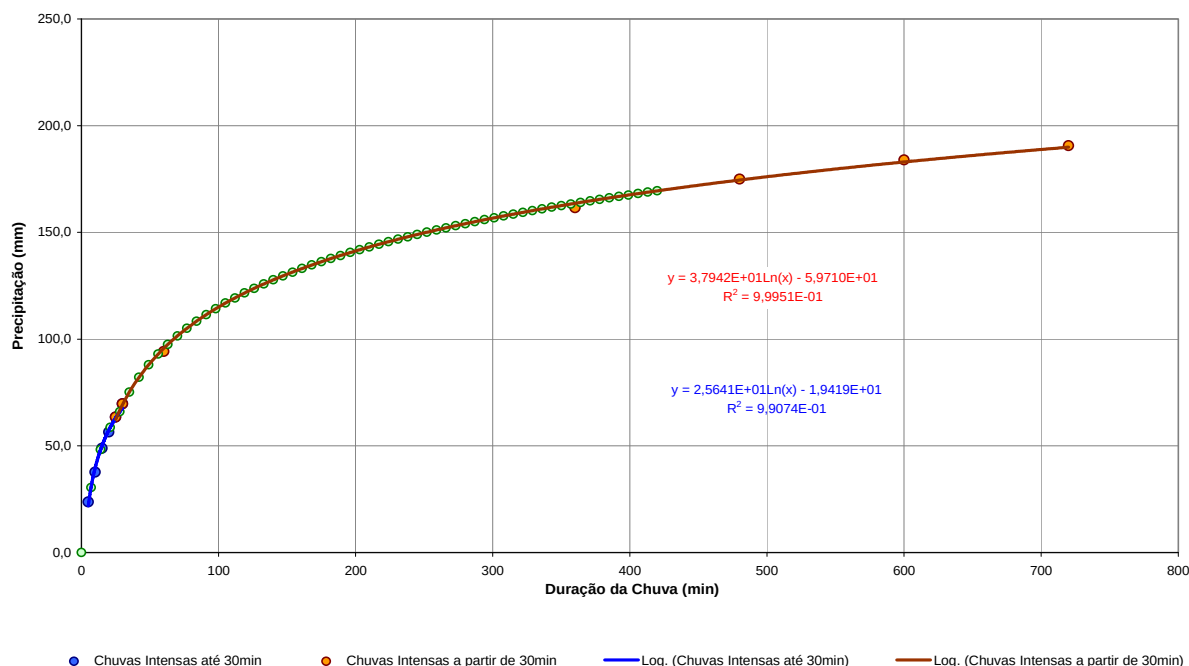
A partir destas informações, o passo seguinte nesta atividade é definir a chuva de 24 horas que, segundo a bibliografia utilizada, pode ser calculada a partir da chuva de 1 dia aplicando-se um fator igual a 1,14. Desta maneira obteve-se P24h igual a 224,32 mm.

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	23,7
10 min / 30 min	0,54	37,6
15 min / 30 min	0,70	48,8
20 min / 30 min	0,81	56,5
25 min / 30 min	0,91	63,4
30 min / 1 h	0,74	69,3
1 h / 24 h	0,42	94,2
6 h / 24 h	0,72	161,5
8 h / 24 h	0,78	175,0
10 h / 24 h	0,82	183,9
12 h / 24 h	0,85	190,7

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 80, tentando caracterizar as condições topográficas, geotécnicas e de cobertura vegetal da região.

Quadro 5.4 – Precipitações total e efetiva

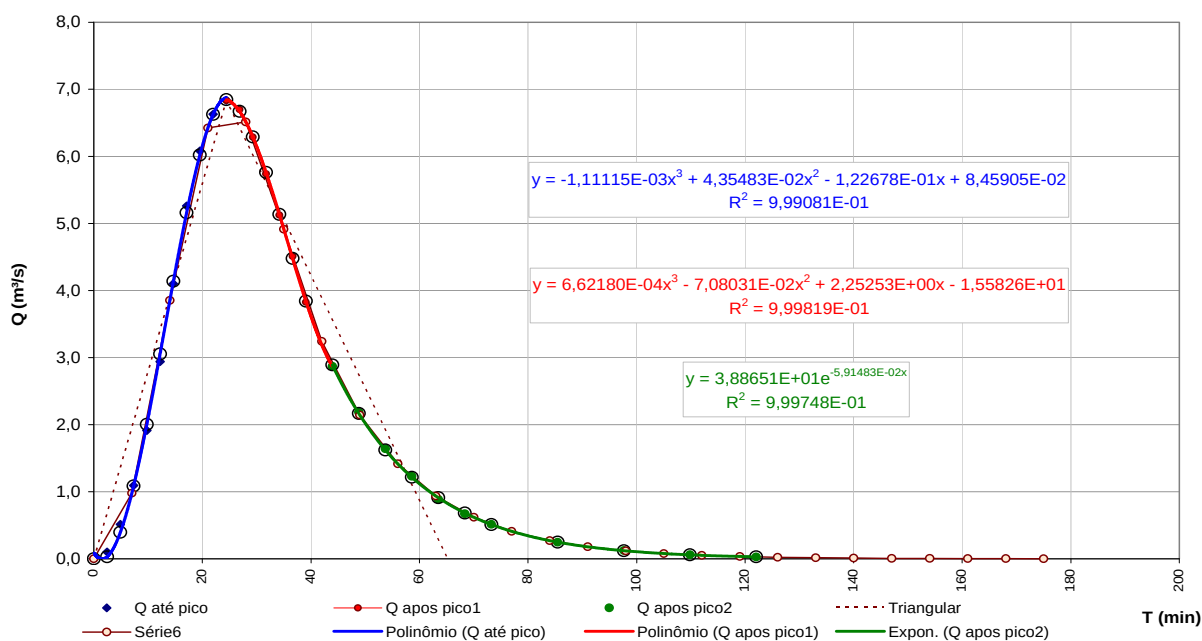
TEMPO (min)	PRECIPITAÇÃO TOTAL (mm)	INCREMENTO (mm)	INCREMENTO REARRANJADO (mm)	INCREMENTO REARRANJADO ACUMULADO (mm)	PRECIPITAÇÃO EFETIVA TOTAL (mm)	INCREMENTO DE PRECIPITAÇÃO EFETIVA (mm)
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
7	30,5	30,5	4,0	4,0	0,0	0,00
14	48,2	17,8	10,4	14,4	0,0	0,04
21	58,6	10,4	30,5	44,9	10,8	10,77
28	66,0	7,4	17,8	62,6	22,0	11,17
35	75,2	9,2	9,2	71,8	28,5	6,51
42	82,1	6,9	7,4	79,2	34,0	5,51
49	88,0	5,8	6,9	86,1	39,4	5,35
56	93,0	5,1	5,8	92,0	44,0	4,64
63	97,5	4,5	5,1	97,0	48,1	4,10
70	101,5	4,0	4,5	101,5	51,8	3,67
77	105,1	3,6	3,6	105,1	54,8	3,00
84	108,4	3,3	3,3	108,4	57,5	2,77
91	111,4	3,0	3,0	111,4	60,1	2,56

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)
98	114,3	2,8	2,8	114,3	62,5	2,39
105	116,9	2,6	2,6	116,9	64,7	2,24
112	119,3	2,4	2,4	119,3	66,8	2,10
119	121,6	2,3	2,3	121,6	68,8	1,98
126	123,8	2,2	2,2	123,8	70,7	1,88
133	125,8	2,1	2,1	125,8	72,5	1,78
140	127,8	1,9	1,9	127,8	74,2	1,70
Total		127,8	127,8			74,16

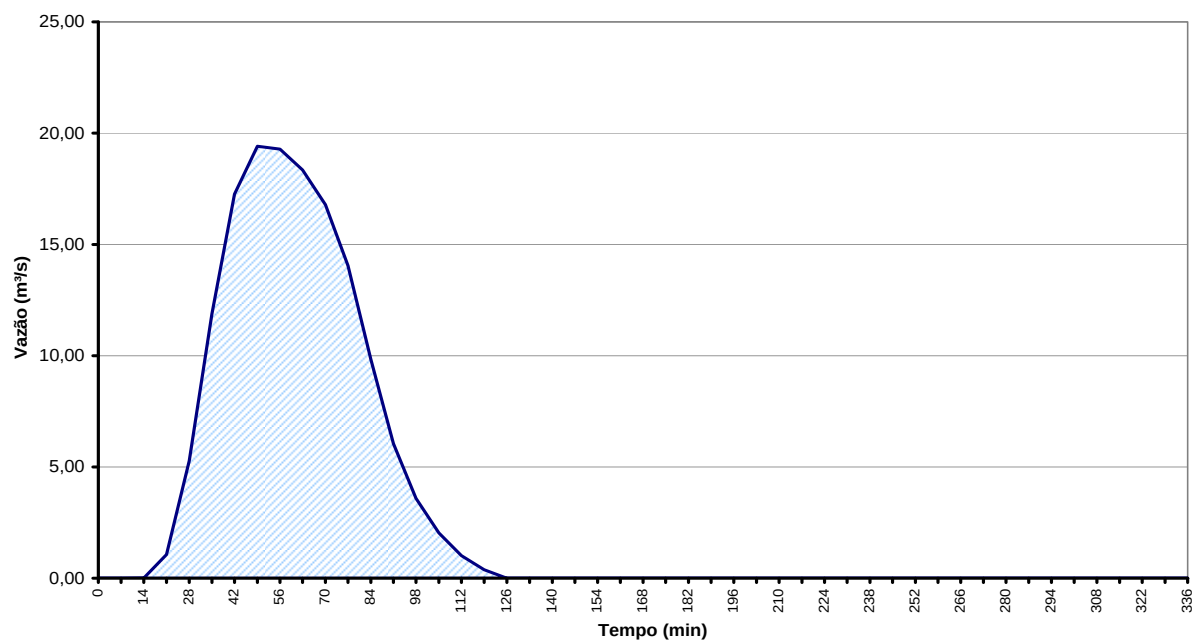
O traçado do hidrograma curvilíneo foi obtido a partir do hidrograma unitário triangular (Figura 5.3):

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-24-2-001 a 004 estão indicadas as propostas de construção de diversos canais para a cidade de Porto Seguro, sendo que trinta e seis pertencem à vertente leste e seis canais pertencem à vertente norte. Na vertente sul os canais existentes funcionam a contento, necessitando de rotinas de manutenção e de limpezas além de ações isoladas no que tange aos aspectos de microdrenagem.

Estes canais foram definidos em função da interpretação do relevo destas vertentes 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 e a formação de erosões nas encostas, principalmente nos bairros do núcleo oeste (vertentes leste e norte).

Na vertente leste a abordagem da questão da drenagem pluvial é ampla, abordando toda o núcleo oeste da cidade, uma vez que a situação de campo retrata uma questão generalizada de alagamentos no sistema viário em função das condições urbanísticas e topográficas locais. A maior parte dos canais foram propostos para solução das questões em foco, sendo que o conceito adotado neste estudo foi o de proposição de canais para a captação das águas superficiais que ou ficam retidas ou escoam difusamente ainda nas partes altas do sistema viário, de modo a organizar o escoamento do fluxo em direção às áreas de talwegues e de baixadas.

Os canais propostos para esta vertente, principalmente nas partes altas, em sua maioria não são extensos, não tendo grandes seções e nem conformam redes hídricas complexas. De forma geral, nas áreas altas foram propostos em consonância com o traçado do sistema viário da cidade e a tendência da topografia local, enquanto nas áreas de encosta e de fundos de vales foram propostos em consonância com as linhas de talwegue até o lançamento no corpo receptor.

Todos os dispositivos estão localizados em áreas de ocupação urbana consolidada ou em intenso processo de consolidação. Cabe ressaltar que em estudos subseqüentes deverão ser detalhadas com maior propriedade as localizações e as dimensões ora estabelecidas. No que tange à macrodrenagem propriamente dita são relevantes os projetos dos canais 10, 15, 17 e 25, propostos integralmente em áreas de talwegues com habitações sujeitas a inundações. Os outros vales onde não foram propostos canais ainda encontram-se preservados.

Na vertente leste a grande intervenção é representada pelo Canal 39, responsável pela macrodrenagem do bairro Mundaí. Considerando-se a vazão estimada para seu dimensionamento prevê-se a utilização de um canal de duas células, cada uma com seção retangular com largura de 3,00 m e altura de 2,20 m, a ser construído no espaço entre as edificações e a parte baixa da falésia existente nesta região, com intuito de desviar as águas pluviais em direção à área de baixada que contorna este bairro. Considerando-se a magnitude das vazões envolvidas nesta intervenção é importante que estudos seguintes avaliem as condições operacionais hidráulicas da ponte existente na rodovia BR 367 para onde as águas desviadas devem afluir.

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	640,00	22,05	15,00	0,60	7.352,83	0,0040	2,00	1,30	3,20
2	1	230,00	7,87	10,00	0,60	3.118,29	0,0070	1,30	0,90	3,19
3	1	230,00	15,49	10,00	0,60	6.137,53	0,0045	1,80	1,30	3,20
4	1	310,00	22,30	15,00	0,60	7.436,19	0,0040	1,90	1,50	3,20
5	1	310,00	7,42	10,00	0,60	2.939,99	0,0070	1,20	1,00	3,13
	2	130,00	11,91	15,00	0,60	3.971,53	0,0060	1,30	1,15	3,17
	3	260,00	29,88	16,00	0,60	9.650,13	0,0027	2,00	1,80	2,92
6	1	230,00	12,44	15,00	0,5	3.456,88	0,0067	1,30	1,00	3,21
	2	220,00	6,04	10,00	0,5	1.994,33	0,0090	1,00	0,80	3,13
	3	250,00	21,44	16,19	0,5	5.735,29	0,0045	2,00	1,10	3,15
7	1	200,00	8,45	10,00	0,60	3.348,10	0,0068	1,20	1,10	3,19
8	1	180,00	51,33	25,00	0,60	12.959,28	0,0028	2,30	2,00	3,20
	2	300,00	16,91	10,00	0,60	6.700,17	0,0042	1,80	1,40	3,18
	3	130,00	71,28	25,94	0,60	17.604,73	0,0023	2,60	2,30	3,19
	4	290,00	20,48	20,00	0,60	5.877,33	0,0045	1,70	1,25	3,16
	5	90,00	92,70	26,62	0,5	18.785,12	0,0023	2,70	2,30	3,25
9	1	500,00	11,91	10,00	0,60	4.719,04	0,0050	1,50	1,20	3,11
10	1	170,00	14,60	15,00	0,60	4.868,54	0,0050	1,50	1,20	3,13
	2	800,00	30,46	15,91	0,60	9.866,46	0,0030	2,20	1,60	3,08
11	1	250,00	5,81	10,00	0,60	2.302,07	0,0080	1,00	0,90	3,08
12	1	160,00	6,34	10,00	0,60	2.512,07	0,0070	1,20	0,90	3,02
	2	120,00	3,59	10,00	0,60	1.422,45	0,0100	1,00	0,70	3,00
	3	80,00	10,608	10,88	0,60	4.101,30	0,0050	1,40	1,20	2,99
13	1	360,00	9,87	15,00	0,60	3.291,26	0,0070	1,20	1,10	3,21
14	1	200,00	6,77	10,00	0,60	2.682,45	0,0070	1,20	0,90	3,07
15	1	240,00	32,88	25,00	0,60	8.301,21	0,0035	2,00	1,50	3,13
16	1	320,00	12,85	10,00	0,55	4.667,20	0,0050	1,40	1,25	3,08
17	1	300,00	20,29	20,00	0,60	5.822,80	0,0045	1,60	1,30	3,14
	2	150,00	4,08	10,00	0,60	1.616,60	0,0100	1,00	0,70	3,10
	3	140,00	2,68	5,00	0,60	1.171,12	0,0130	0,90	0,600	3,15
	4	30,00	7,64	10,81	0,60	2.941,80	0,0070	1,20	1,00	3,13
	5	310,00	31,84	21,59	0,60	8.752,66	0,0035	2,00	1,60	3,16
18	1	320,00	4,10	5,00	0,60	1.791,64	0,0100	1,00	0,70	3,17
19	1	340,00	17,25	20,00	0,55	4.537,85	0,0050	1,50	1,15	3,08
	2	90,00	4,04	5,00	0,55	1.618,30	0,0100	1,00	0,70	3,10
	3	70,00	21,78	21,84	0,55	5.453,05	0,0044	1,80	1,15	3,08
20	1	260,00	5,67	5,00	0,55	2.271,23	0,0080	1,10	0,80	3,09

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)
21	1	100,00	8,61	10,00	0,55	3.127,21	0,0070	1,20	1,00	3,18
	2	210,00	3,82	5,00	0,55	1.530,18	0,0100	1,00	0,70	3,06
	3	170,00	14,48	10,52	0,55	5.162,39	0,0045	2,00	1,10	3,06
22	1	570,00	8,65	20,00	0,55	2.275,50	0,0085	1,10	0,80	3,17
	2	200,00	4,06	5,00	0,55	1.626,32	0,0100	1,00	0,70	3,10
	3	20,00	12,78	23,00	0,55	3.106,07	0,0070	1,20	1,00	3,17
	4	180,00	4,76	5,00	0,55	1.906,71	0,0095	1,00	0,80	3,16
	5	30,00	17,63	23,10	0,55	4.273,51	0,0050	1,60	1,10	3,04
23	1	270,00	6,96	5,00	0,60	3.041,42	0,0070	1,20	1,00	3,16
24	1	120,00	2,98	5,00	0,60	1.302,22	0,0100	1,00	0,70	2,93
25	1	220,00	6,96	10,00	0,5	2.298,11	0,0075	1,20	0,80	3,04
	2	360,00	15,31	11,21	0,5	4.843,19	0,0045	1,50	1,20	3,00
26	1	370,00	13,93	15,00	0,60	4.645,12	0,0050	1,40	1,25	3,07
27	1	340,00	11,57	10,00	0,60	4.584,33	0,0050	1,40	1,25	3,06
28	1	330,00	9,69	10,00	0,60	3.839,42	0,0060	1,30	1,10	3,15
29	1	170,00	2,53	5,00	0,60	1.105,57	0,0120	0,80	0,600	3,01
30	1	120,00	6,93	5,00	0,60	3.028,31	0,0060	1,20	1,10	2,97
31	1	90,00	2,81	5,00	0,60	1.227,93	0,0120	0,90	0,600	3,10
32	1	220,00	2,61	5,00	0,60	1.140,53	0,0100	1,00	0,70	2,83
33	1	160,00	2,31	5,00	0,60	1.009,44	0,0150	0,90	0,50	3,19
34	1	120,00	2,08	5,00	0,60	908,93	0,0150	0,90	0,50	3,10
35	1	320,00	7,19	10,00	0,60	2.848,86	0,0070	1,20	0,90	3,11
36	1	140,00	2,89	5,00	0,60	1.262,89	0,0120	0,90	0,600	3,12
37	1	260,00	6,81	5,00	0,60	2.975,87	0,0070	1,20	1,00	3,14
38	1	120,00	2,28	5,00	0,55	913,30	0,0140	0,80	0,50	3,05
39	1	470,00	520,17	200,00	80	18.297,58	0,0020	3,00	2,20	3,09
40	1	160,00	13,31	20,00	0,55	1.750,609	0,0100	1,00	0,70	3,16
	2	440,00	260,89	45,00	80	18.149,64	0,0020	3,20	2,00	3,10
41	1	180,00	6,53	5,00	0,60	2.853,52	0,0070	1,10	1,00	3,09
	2	360,00	9,65	10,00	0,55	3.504,94	0,0060	1,20	1,10	3,06
	3	190,00	26,42	11,00	0,60	10.103,59	0,0030	2,50	1,50	3,12
42	1	360,00	42,45	30,00	0,55	8.993,90	0,0035	2,20	1,50	3,20
	2	460,00	54,64	31,87	0,55	11.257,47	0,0030	2,50	1,60	3,20
	3	450,00	84,82	34,27	0,55	16.877,65	0,0023	3,80	1,60	3,19
	4	250,00	19,43	20,00	0,60	5.576,00	0,0045	2,00	1,10	3,13
	5	130,00	15,38	15,00	0,55	4.701,25	0,0040	2,00	1,00	2,86
	6	620,00	45,20	21,33	0,60	12.511,66	0,0010	2,80	2,20	2,16
	7	400,00	133,61	36,62	80	19.411,23	0,0020	4,00	1,70	3,14

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

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 drenagens até os talvegues e vales existentes, ainda mais se forem consideradas as características morfológicas do terreno em que se situa a Cidade de Porto Seguro.

Por fim, cabe destacar que os trechos 41.1 a 41.3 (bacia 41) e 42.1 a 42.3 e 42.7 (bacia 42) deverão ser construídos num horizonte de projeto imediato, dado que estes dispositivos compõem uma parte fundamental das soluções previstas para as áreas críticas identificadas em inspeções de campo (seja porque desviam o fluxo das águas a montante das áreas críticas, porque ordenam o fluxo nesses locais ou porque viabilizam o escoamento das águas pluviais a jusante das áreas críticas até o lançamento em corpo receptor seguro).

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

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

6.2 PREVISÃO DE INVESTIMENTOS

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

O valor total das obras de macrodrenagem foi calculado em R\$ 80.704.100,00, 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. Em função das características topográficas dessa cidade foram previstas estruturas de macrodrenagem de pequeno porte, nas cristas

de morro, a fim de se evitar processos erosivos e, principalmente, nas vias, para evitar alagamentos em pontos críticos, que, na realidade, poderiam ser classificadas como sendo de microdrenagem. Os custos para a construção dessas estruturas já estão incorporadas ao estimado para a implantação da macrodrenagem e, desta forma, o percentual referente à construção de microdrenagem chegaria, para o caso de Porto Seguro, a 60% do orçamento referente às obras de macrodrenagem, o que corresponde ao valor de R\$ 48.422.460,00.

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\$ 13.358.900,00, enquanto os custos referentes ao sistema de microdrenagem são de R\$ 8.015.340,00.

Para a segunda etapa das obras o custo estimado para os canais de macrodrenagem é, portanto, de R\$ 67.045.200,00, sendo que as linhas principais representam 40% desse valor (R\$ 26.818.080,00). Os custos referentes ao sistema de microdrenagem na segunda etapa estão na ordem de R\$ 40.227.120,00.

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 enfretamento das áreas críticas, onde serão identificadas situações que requerem mais rápida tramitação e intervenção. Na maioria dos casos corresponde a soluções estruturais relativas à melhoria da infraestrutura 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 Porto Seguro.

7.1 ELABORAÇÃO DE PLANO DIRETOR DE SANEAMENTO BÁSICO

Predominantemente o sucesso de investimentos em obras de infraestrutura urbana está vinculado ao planejamento delas e na forma como se relacionam entre si. É necessário que o gestor público tenha o domínio das necessidades das diversas comunidades que compõem o cenário urbano local, de modo a poder elencar as ações de curto e médio prazo necessárias às diversas etapas de execução das obras, como a realização de audiências públicas, a elaboração de projeto, a captação de recursos, a realização de licitações e a construção em si.

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

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

7.2 CRIAÇÃO DE BACIAS DE AMORTECIMENTOS DE ENCHENTES

Conforme pode ser observado nos desenhos DE.1121.00-DRE-24-2-001 a 004 são indicados os locais para a construção de dois reservatórios de águas pluviais, cabendo a estudos complementares, principalmente estudos técnico-econômicos e de impactos ambientais, a consolidação do volume de reservação e do contorno do espelho d'água, dentre outros aspectos. Recomenda-se que a implantação de tais lagoas na área urbana esteja atrelada a programas de urbanização da cidade, uma vez que

envolve ações múltiplas, relacionadas inclusive com a questão do lazer da população e do embelezamento da cidade.

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

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

É importante que a Prefeitura de Porto Seguro proceda à elaboração de um cadastro dos dispositivos de macrodrenagem já implantados nas vertentes norte e leste, 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. O mesmo pode ser dito quanto ao sistema de microdrenagem, 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 macrodrenagem para Porto Seguro está intimamente relacionado à recuperação e ampliação do sistema de micro drenagem existente, uma vez que as águas pluviais atingem as vias públicas de forma difusa nos períodos de chuvas intensas. O Plano Diretor de Saneamento Básico deverá estabelecer linhas de ação para a ampliação gradual da cobertura do sistema de captação e coleta das águas pluviais. Recomenda-se que nos casos em que as vias urbanas não estejam pavimentadas, os investimentos em microdrenagem para solução das áreas críticas só devam ser efetuados em concomitância com as obras de pavimentação das mesmas.

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

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

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

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

Nesse sentido, é importante a promulgação de leis que condicionem a liberação de alvarás de construção e de licenças ambientais à proposição de mecanismos de reservação e reúso das águas de chuva para os novos empreendimentos de caráter pluridomiciliar, comercial, industrial e público que venham a se instalar em Porto Seguro. De forma análoga, é interessante a criação de incentivos para a instalação gradual de mecanismos similares nos empreendimentos já implantados e inclusive nas edificações uniresidenciais.

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

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

Conforme comentado nos Anexos deste documento em alguns canais e córregos no perímetro urbano de Porto Seguro, como é o caso do canal da Rua Padre Emiliano, que se encontram cobertos parcialmente por edificações ou onde 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, 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.

Figura 7.1 - Vista da ocupação de áreas de manguezal



8. ANEXOS

8.1 PLANILHA RESUMO DOS QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO DAS OBRAS

PORTO SEGURO
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	266.329,86	266.329,86
1.2	010104	DESMOBILIZACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB	1,00	66.582,46	66.582,46
1.3	030110	PLACA DE IDENTIFICACAO DA OBRA PADRAO EMBASA, INCL. FORNEC., TRANSP. E INST. (DP0301-04)	M2	11,00	101,06	1.111,62
1.4	020301	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO, INCL. RASPAGEM, JUNTAMENTO E QUEIMA DO MATERIAL.	M2	5.000,00	1,68	8.424,00
SUB TOTAL ÍTEM 1						342.447,95
2	CANAIS RETANGULARES EM CONCRETO ARMADO					
2.1	ESCAVAÇÕES DE VALAS P/ CANAIS DE MACRODRENAGEM PLUVIAL					
2.1.1	050201	ESCAV. MANUAL DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA C/ PROFUND. ATE 1,50m	M3	2.471,40	20,33	50.235,65
2.1.2	050237	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00m	M3	13.345,56	4,76	63.498,17
2.1.3	050240	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	7.931,19	5,16	40.953,49
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	4.448,52	6,54	29.077,31
2.1.7	050252	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	2.643,73	7,64	20.208,67
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	2.224,26	74,07	164.748,27
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	1.321,87	79,75	105.415,04
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	2.224,26	112,94	251.216,84
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	1.321,87	122,85	162.391,12
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	6.500,41	7,94	51.615,82
2.2.2	050407	EXEC. DE ATERRO EM VALAS/POCOS/CAVAS DE FUNDACAO, C/ FORNEC. DE SOLO, INCL. LANCAM., ESPALHAM., COMPACT. C/ PLACA VIBRATORIA, SOQUETE PNEUMATICO OU SOQUETE MANUAL	M3	7.253,60	27,49	199.381,03
2.3	CARGA / DESCARGA / ESPALHAMENTO DE MATERIAIS/MOMENTO DE TRANSPORTE					
2.3.1	060101	CARGA E DESCARGA DE ROCHA	M3	7.092,25	2,37	16.817,14
2.3.2	060104	CARGA E DESCARGA DE SOLO	M3	31.432,25	2,07	65.215,62
2.3.3	060107	CARGA E DESCARGA DE ENTULHO	M3	34,85	2,20	76,65
2.3.4	060122	ESPALHAMENTO MECANICO DE ROCHA EM BOTA-FORA	M3	7.092,25	1,75	12.391,58
2.3.5	060125	ESPALHAMENTO MECANICO DE SOLO EM BOTA-FORA	M3	31.432,25	1,23	38.737,10
2.3.6	060128	ESPALHAMENTO MANUAL DE ENTULHO EM BOTA-FORA	M3	34,85	9,53	332,17
2.3.7	060201	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ROCHA, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	70.922,50	0,84	59.745,12
2.3.8	060204	MOMENTO DE TRANSPORTE DE SOLO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	314.322,45	0,62	196.137,21
2.3.9	060207	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ENTULHO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	348,50	0,62	217,46



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

Grupo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço	Total
2.4		ESCORAMENTO CONTINUO				
2.4.1	070201	ESCORAMENTO CONTINUO EM MADEIRA (TIPO CANCOEIRA), EXECUTADO NAS PROFUND.ATE 3,00 m, EM SOLO S/ PRESENÇA DE AGUA	M2	4.870,00	32,37	157.641,91
	070225	ESCORAMENTO CONTINUO C/ ESTACAS METALICAS, EXECUTADO NAS PROFUND. ACIMA DE 3,00 m	M2	12.884,00	71,79	924.957,90
2.5		DEMOLIÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS				
2.5.1	140104	LEVANTAMENTO DE PARALELEPIEDO OU PEDRA IRREGULAR	M2	995,70	4,87	4.846,27
2.5.2	140125	DEMOLIÇÃO DE ASFALTO	M3	34,85	124,05	4.323,12
2.5.3	140201	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIM. C/ PARALELO OU PEDRA C/ APROVEITAMENTO DE 100% DO MATERIAL LEVANTADO	M2	995,70	20,86	20.767,51
2.5.4	140228	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIM.C/CONCRETO ASFALTICO USINADO A FRIO,EM TRINCHEIRA,INCLUSIVE IMPRIMAÇÃO	M3	34,85	508,79	17.731,22
2.6		CONCRETO CONVENCIONAL				
2.6.1	090101	CONCRETO C/ CONSUMO MIN. DE CIMENTO DE 150Kg/m3, INCL. FORNEC. DE MAT., PRODUCAO, LANC., ADENS. E CURA	M3	497,85	290,04	144.394,03
2.6.2	090126	CONCRETO FCK=30MPa, INCL. FORNEC. DOS MAT., PRODUCAO, LANC.,ADENS. E CURA	M3	8.054,10	496,03	3.995.101,02
2.7		FORMA P/ EDIFICAÇÕES				
2.7.1	090907	FORMA PLANA EM COMP. RESINADO P/ ESTRUTURA (3 X)	M2	31.222,00	48,61	1.517.688,93
2.8		ARMADURA P/ CONCRETO				
2.8.1	090601	ACO CA-50, INCL. FORNEC., CORTE, DOBR. E COLOCACAO NAS PECAS	KG	805.410,00	6,21	5.000.629,48
SUB TOTAL ÍTEM 2						13.316.492,89
TOTAL						13.658.940,84

PORTO SEGURO
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	1.307.372,81	1.307.372,81
1.2	010104	DESMOBILIZACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB	1,00	326.843,20	326.843,20
1.3	030110	PLACA DE IDENTIFICACAO DA OBRA PADRAO EMBASA, INCL. FORNEC., TRANSP. E INST. (DP0301-04)	M2	52,00	101,06	5.254,95
1.4	020301	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO, INCL. RASPAGEM, JUNTAMENTO E QUEIMA DO MATERIAL.	M2	22.000,00	1,68	37.065,60
					SUB TOTAL ÍTEM 1	1.676.536,57
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	13.003,12	20,33	264.311,71
2.1.2	050237	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00m	M3	70.216,82	4,76	334.091,63
2.1.3	050240	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	30.927,75	5,16	159.698,53
2.1.4	050243	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00m	M3	158,25	4,90	775,17
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	23.405,61	6,54	152.988,42
2.1.7	050252	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	10.309,25	7,64	78.803,91
2.1.8	050255	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00m	M3	52,75	7,82	412,27
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	11.702,80	74,07	866.812,63
2.1.11	050264	ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMATICO	M3	5.154,63	79,75	411.066,95
2.1.12	050267	ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMATICO	M3	26,37	85,39	2.252,28
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	11.702,80	112,94	1.321.761,53
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	5.154,63	122,85	633.245,71
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	26,37	133,13	3.511,31
2.1.17	050282	ESCAV. DE VALA - ESGOTO - EM ROCHA SA, EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00 m, C/ USO DE EXPLOSIVO, INCL. PROTECAO	M3	-	142,46	-
2.2	ATERROS DE VALAS / POÇOS					
2.2.1	050401	EXEC. DE ATERRO EM VALAS/POÇOS/CAVAS DE FUNDACAO C/ SOLO PROVENIENTE DAS ESCAVACOES, INCL. LANCAM., ESPALHAM., COMPACT. C/ PLACA VIBRAT., SOQUETE PNEUMATICO OU SOQUETE MANUAL	M3	49.856,51	7,94	395.880,62
2.2.2	050407	EXEC. DE ATERRO EM VALAS/POÇOS/CAVAS DE FUNDACAO, C/ FORNEC. DE SOLO, INCL. LANCAM., ESPALHAM., COMPACT. C/ PLACA VIBRATORIA, SOQUETE PNEUMATICO OU SOQUETE MANUAL	M3	30.458,00	27,49	837.205,05
2.3	CARGA / DESCARGA / ESPALHAMENTO DE MATERIAIS/MOMENTO DE TRANSPORTE					
2.3.1	060101	CARGA E DESCARGA DE ROCHA	M3	33.767,61	2,37	80.069,75
2.3.2	060104	CARGA E DESCARGA DE SOLO	M3	131.984,65	2,07	273.841,74
2.3.3	060107	CARGA E DESCARGA DE ENTULHO	M3	178,83	2,20	393,34
2.3.4	060122	ESPALHAMENTO MECANICO DE ROCHA EM BOTA-FORA	M3	33.767,61	1,75	58.998,76
2.3.5	060125	ESPALHAMENTO MECANICO DE SOLO EM BOTA-FORA	M3	131.984,65	1,23	162.657,87
2.3.6	060128	ESPALHAMENTO MANUAL DE ENTULHO EM BOTA-FORA	M3	178,83	9,53	1.704,49
2.3.7	060201	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ROCHA, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	337.676,07	0,84	284.458,35
2.3.8	060204	MOMENTO DE TRANSPORTE DE SOLO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	1.319.846,45	0,62	823.584,20
2.3.9	060207	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ENTULHO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	1.788,26	0,62	1.115,87

[illegible]

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

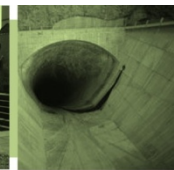
Grupo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço	Total
1 CANTEIRO DE OBRAS						
1.1	010101	MOBILIZACAO E INSTALACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB	1,00	1.573.702,67	1.573.702,67
1.2	010104	DESMOBILIZACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB	1,00	393.425,67	393.425,67
1.3	030110	PLACA DE IDENTIFICACAO DA OBRA PADRAO EMBASA, INCL. FORNEC., TRANSP. E INST. (DP0301-04)	M2	63,00	101,06	6.366,58
1.4	020301	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO, INCL. RASPAGEM, JUNTAMENTO E QUEIMA DO MATERIAL.	M2	27.000,00	1,68	45.489,60
SUB TOTAL ÍTEM 1						2.018.984,52
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	15.474,52	20,33	314.547,36
2.1.2	050237	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00m	M3	83.562,38	4,76	397.589,80
2.1.3	050240	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	38.858,94	5,16	200.652,02
2.1.4	050243	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00m	M3	158,25	4,90	775,17
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	27.854,13	6,54	182.065,72
2.1.7	050252	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	12.952,98	7,64	99.012,58
2.1.8	050255	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00m	M3	52,75	7,82	412,27
2.1.9	050258	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00m	M3	-	10,56	-
2.1.10	050261	ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMATICO	M3	13.927,06	74,07	1.031.560,91
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	6.476,49	79,75	516.481,99
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	26,37	85,39	2.252,28
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	13.927,06	112,94	1.572.978,37
2.1.15	050276	ESCAV. DE VALA - ESGOTO - EM ROCHA SA, EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00 m, C/ USO DE EXPLOSIVO, INCL. PROTECAO	M3	6.476,49	122,85	795.636,84
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	26,37	133,13	3.511,31
2.1.17	050282	ESCAV. DE VALA - ESGOTO - EM ROCHA SA, EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00 m, C/ USO DE EXPLOSIVO, INCL. PROTECAO	M3	-	142,46	-
2.2 ATERROS DE VALAS / POÇOS						
2.2.1	050401	EXEC. DE ATERRO EM VALAS/POÇOS/CAVAS DE FUNDACAO C/ SOLO PROVENIENTE DAS ESCAVACOES, INCL. LANCAM., ESPALHAM., COMPACT. C/ PLACA VIBRAT., SOQUETE PNEUMATICO OU SOQUETE MANUAL	M3	56.356,91	7,94	447.496,44
2.2.2	050407	EXEC. DE ATERRO EM VALAS/POÇOS/CAVAS DE FUNDACAO, C/ FORNEC. DE SOLO, INCL. LANCAM., ESPALHAM., COMPACT. C/ PLACA VIBRATORIA, SOQUETE PNEUMATICO OU SOQUETE MANUAL	M3	37.711,59	27,49	1.036.586,08
2.3 CARGA / DESCARGA / ESPALHAMENTO DE MATERIAIS/MOMENTO DE TRANSPORTE						
2.3.1	060101	CARGA E DESCARGA DE ROCHA	M3	40.859,86	2,37	96.886,90
2.3.2	060104	CARGA E DESCARGA DE SOLO	M3	163.416,89	2,07	339.057,37
2.3.3	060107	CARGA E DESCARGA DE ENTULHO	M3	213,68	2,20	470,00
2.3.4	060122	ESPALHAMENTO MECANICO DE ROCHA EM BOTA-FORA	M3	40.859,86	1,75	71.390,34
2.3.5	060125	ESPALHAMENTO MECANICO DE SOLO EM BOTA-FORA	M3	163.416,89	1,23	201.394,97
2.3.6	060128	ESPALHAMENTO MANUAL DE ENTULHO EM BOTA-FORA	M3	213,68	9,53	2.036,66
2.3.7	060201	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ROCHA, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	408.598,57	0,84	344.203,47
2.3.8	060204	MOMENTO DE TRANSPORTE DE SOLO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	1.634.168,90	0,62	1.019.721,41
2.3.9	060207	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ENTULHO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	2.136,75	0,62	1.333,33

[illegible]

8.2 ÁGUAS PLUVIAIS - INFORMAÇÕES GERAIS DA SEDE MUNICIPAL DE PORTO SEGURO



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Porto Seguro

Identificação da Localidade

Município: Porto Seguro
RDS: Costa do Descobrimento
RPGA: Extremo Sul



Localização do Município na RDS

Características da Área Urbana

Aspectos gerais da topografia urbana:

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

Características urbanísticas:

O traçado urbano das vias mostra uma característica que pode ser descrita como um sistema de arruamentos separados por quarteirões com extensões médias (entre 70 e 100 m entre duas ruas), com vias largas (com 5 metros de largura ou mais) e passeios de média largura (com cerca de 1,5 a 2 metros de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias possuem algumas árvores e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças.

Observando-se os lotes urbanos nas áreas mais densamente ocupadas temos que a área construída ocupa a 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 e de bom caimento. Nas sarjetas, nos dias sem chuva, não são encontrados escoamentos ao longo do meio fio.

Inicialmente, a ocupação da cidade começou na parte alta da cidade, região conhecida como Cidade Alta. Posteriormente o vale do Rio Buranhém começou a ser ocupado. Nesta região, a expansão está ocorrendo

para a parte alta. Além disso, existem diversas zonas de expansão com novos loteamentos ao longo da Av. Beira Mar.

Aspectos Institucionais

O planejamento e a implantação do sistema de águas pluviais deste município são desenvolvidos pela Secretaria Municipal de Obras, atuando ainda na área do saneamento básico com água e esgoto.

Já a operação e manutenção do sistema de águas pluviais são realizadas pela Secretaria de Trânsito e Serviços Públicos atuando ainda na área do saneamento com resíduos sólidos.

Dados Institucionais Complementares

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

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento ambiental.

As exigências para loteamento na área do saneamento são:

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

É obrigatória a implantação de dispositivos de drenagem quando se pavimenta uma via.

Instrumentos normativos ou de planejamento

Instrumento Normativo	Ano publicação	São obedecidos?
Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano	2006	Sim
Código de Obras	2007	Sim
Código de Postura	2003	Sim
Código de Meio Ambiente	2006	Sim

Comissão Municipal de Defesa Civil

Existe comissão municipal de defesa civil, porém esta não é atuante.

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

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

O município já declarou por uma vez estado de emergência por conta de inundações no ano de 2004.

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	Bom
Caixa coletora com abertura na guia	Bom
Galerias enterradas	Bom
Poços de visita	Bom
Valetas	Bom

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

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Canal da Rua 15 de Novembro

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria retangular enterrada e em parte canal revestido em alvenaria de pedra.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Canal da Rua Padre Emiliano

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria retangular enterrada e em parte canal revestido em alvenaria de pedra.

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:	Sim
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Rio Perene
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Eventualmente

Dispositivo: Galeria da Rua Norte Sul

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria retangular enterrada.

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:	Sim
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Rio Perene
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Eventualmente

Dispositivo: Canal da Rua da Vala

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em concreto.

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

Dispositivo: Galeria na Rua Augusto Borges

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Galeria circular enterrada e em parte galeria retangular enterrada.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Rio da Vila

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal sem revestimento.

Estado do dispositivo:

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

Interação com esgotamento sanitário:

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

Dispositivo: Rio Curuípe

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:	Sim

Interação com esgotamento sanitário:

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

Medidas Compensatórias

Uso de medidas compensatórias na atualidade

Não é utilizada nenhuma medida compensatória da urbanização na drenagem.

Potencial da cidade para implementação de novas técnicas de manejo de águas pluviais

Aptidão dos solos à infiltração: Em parte da zona urbana

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

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	80%
Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:	0%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	85%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	15%

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

Identificação das áreas críticas

1 - Rua Salvador , 2 - Rua da Canseira / Rua do Telégrafo, 3 - Avenida das Acácias.

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: 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

Observações Complementares

Convênio entre a Conder, a Caixa Econômica Federal, e a prefeitura concluiu projetos de pavimentação e microdrenagem para 60 ruas situadas nos Bairros Baianão, Mirante, Cambolo, Saputi e Fontana (sede), e nas localidades de Arraial D'ajuda, Trancoso, Vera Cruz e Pindorama (interior do município). Já foram iniciados no Baianão e Vila Vitória.

Para as outras ruas está previsto obras em 2011.

A previsão de orçamento anual para pavimentação e microdrenagem é estimada em R\$ 5 milhões.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Rua Salvador

Identificação da Área Crítica

Município: Porto Seguro
RDS: Costa do Descobrimento
RPGA: Extremo Sul
Área crítica: Rua Salvador

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 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: Baixa declividade longitudinal e dificuldade de escoamento da água e dificuldade de escoamento da água causada grade da rua mais baixo em determinado trecho dificultando o escoamento da água.

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: Por mais de um turno
- * Há necessidade de intervenção: Sempre

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 médio não há risco de vida humana.

Não foram observados processos erosivos na cidade projeto de engenharia para a solução do problema.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 2- Rua da Canseira / Rua do Telégrafo

Identificação da Área Crítica

Município: Porto Seguro

RDS: Costa do Descobrimento

RPGA: Extremo Sul

Área crítica: Rua da Canseira / Rua do Telégrafo

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 asfalto.

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: Baixa declividade longitudinal.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- * Invasão de casas: Não

- * Interrupção do tráfego: Até um turno

- * Há necessidade de intervenção: Sempre

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. Não há prejuízo material e também não há risco de vida humana.

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 3- Avenida das Acácias

Identificação da Área Crítica

Município: Porto Seguro

RDS: Costa do Descobrimento

RPGA: Extremo Sul

Área crítica: Avenida das Acácias

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 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: Ausência de pavimentação e drenagem.

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 mais de um turno
- * Há necessidade de intervenção: Sempre

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. Não há prejuízo material e também não há risco de vida humana.

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE PORTO SEGURO



Foto 1: Canal rua da vala.



Foto 2: Estrangulamento no final da Rua da Vala.



Foto 3: Trecho coberto do final da Rua da Vala.



Foto 4: Final da galeria Rua do Padre Emílio.



Foto 5: Final da galeria rua Norte Sul.



Foto 6: Final do Canal da Rua das Pitangueiras.



Foto 7: Galeria da Rua 15 de Novembro.



Foto 8: Área crítica 1, caracterizada pela ocorrência de freqüentes alagamentos.



Foto 9: Área crítica 2, caracterizada pela ocorrência freqüentes alagamentos.



Foto 10: Área crítica 3, caracterizada pela ocorrência de freqüentes alagamentos.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Porto Seguro

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

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	Muito baixo	5	1,3	7
Fragmentação dos níveis de serviço	Concentrada	5	2	10
Atuação em outras áreas do saneamento	Pouco Difusa	5	2	10
Pessoal atuando	Considerável	5	0	0
Normas e licenciamentos	Baixo	3	2,0	6
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e específica	3	1	3
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	Pouco atuante	1	4,0	4
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	Baixo			1,8

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 Porto Seguro 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 inferior do estado	3	3,0	9
Ocupação urbana	Baixo	7	2,5	18
Inclinação predominante no sítio urbano	Suave a média	5	2	10
Facilidade para infiltração	Média	1	3	3
Aspectos gerais da paisagem urbana	Média a baixa	5	2	10
Existência de áreas verdes	Poucas	5	3	15
Percentagem de área construída nos lotes	Média	7	3	21
Manejo sustentável	Elevado	1	4,2	4
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	3,3	10
Controle em áreas públicas		7	4,4	31
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Requer atenção			2,8

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

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

Quadro 1.3 – Indicadores do Potencial de Implantação de Manejo Sustentável

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Experiência local	Inexistente	1	5,0	5
Controle na fonte	Requer atenção	3	3,3	10
Infiltração dos solos	Parte da área	3	3	9
Reservatório individual de amortecimento	Lotes com área disponível	1	2	2
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Elevado	7	4,4	31
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 maioria	1	1	1
Índice do potencial de sustentabilidade	Elevado			4,2

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	Requer atenção	5	3,0	15
Estruturas cobertas ou não cobertas	Sem predomínio	5	3	15
Estado de conservação	Regular	5	3	15
Existência de obstruções	Em metade delas	7	3	21
Existência de estrangulamentos	Em metade delas	7	3	21
Condições de funcionamento	Requer atenção	3	3,0	9
Manutenção dos dispositivos	Inexistente ou eventualmente	5	4	20
Existência de lixo nas estruturas	Na maioria	7	4	28
Existência de assoreamento	Na minoria	7	1	7
Transporta esgotos	Na maioria	1	4	4
Corpo receptor	Requer atenção	1	3,5	4
Tipologia do corpo receptor	Sensível	1	3	3
Transporta esgotos	Na maioria	1	4	4
Índice de fragilidade do sistema de macrodrenagem	Requer atenção			3,1

▪ 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	Desprezível	3	0,5	2
Dispositivos de microdrenagem	Boa diversidade	7	0	0
Estado de conservação	Bom	7	1	7
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	Requer atenção	7	3,2	22
% de vias pavimentadas	Média	5	2	10
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Muito baixa	7	5	35
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Baixo			2,1

▪ 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	Alguma	7	2	14
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	Requer atenção			3,1

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

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

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

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

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

d) Inundações Ribeirinhas

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

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	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	Muito grande	9	5	45
Declividade média do talvegue	Baixa	3	2	6
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas	Requer atenção			2,7

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 três 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, para cada área crítica, por indicadores de fragilidade associados a cada fator. Com estes elementos, estima-se o indicador de fragilidade médio para cada fator na localidade. Este conjunto de indicadores médios, além dos menores e maiores fatores, são destacados, formando a síntese das áreas críticas da localidade.

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

Quadro 1.9 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

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

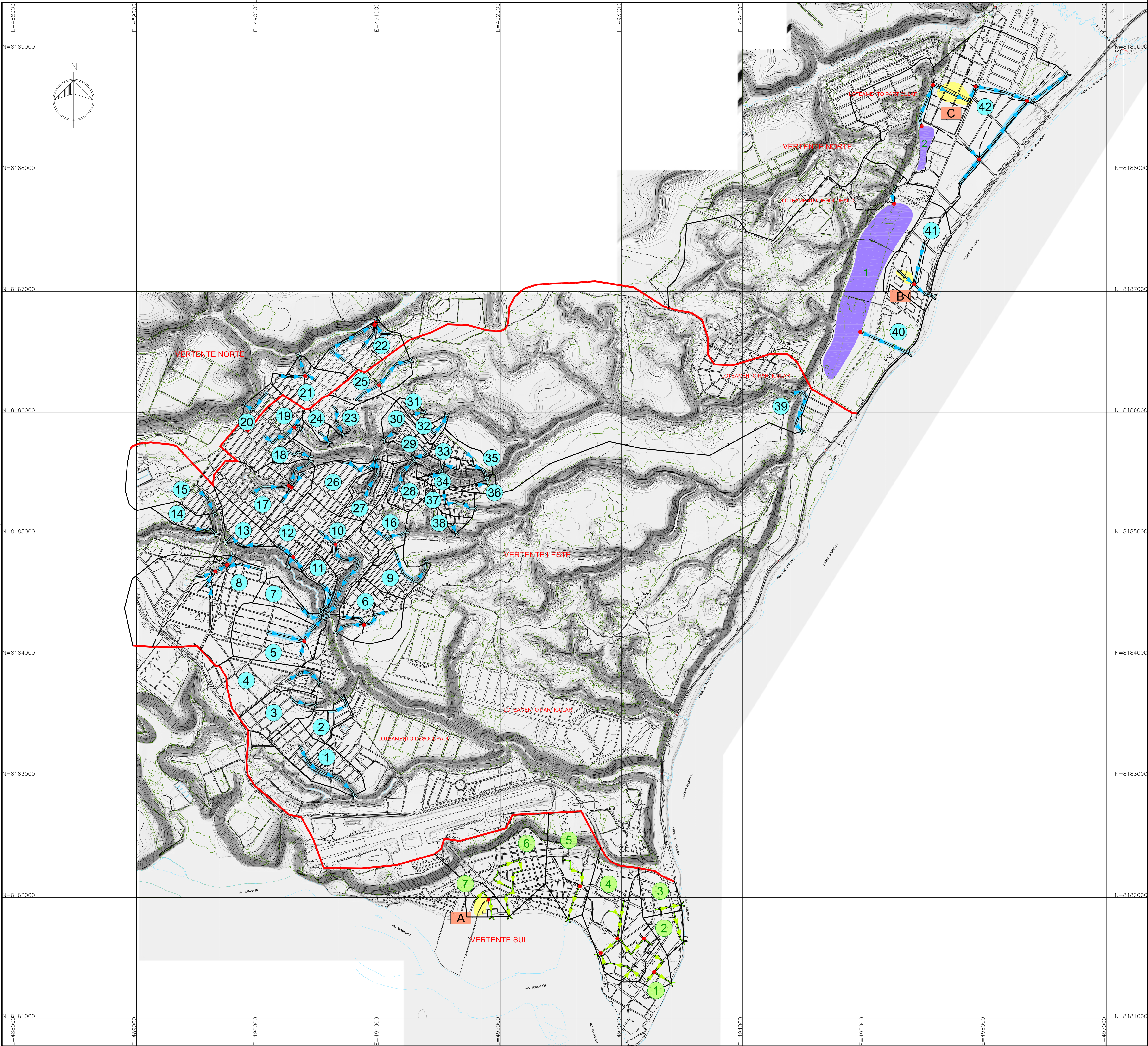
f) Síntese do manejo de águas pluviais em Porto Seguro

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Porto Seguro 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	2,8	8,4
Intensidade das chuvas locais	Requer atenção	3	3,0	9,0
Ocupação urbana	Baixo	7	2,5	17,5
Manejo sustentável	Elevado	1	4,2	4,2
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	2,9	14,5
Macrodrenagem	Requer atenção	3	3,1	9,3
Microdrenagem	Baixo	3	2,1	6,3
Adequabilidade do sistema existente	Requer atenção	7	3,1	21,7
Inundações ribeirinhas	Requer atenção	9	2,7	24,3
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	5,0	5,0
Recorrência dos problemas	Elevado	7	3,9	27,3
Interferência na localidade	Requer atenção	7	2,7	18,9
Risco de vida humana	Não há	9	0,0	0,0
Aspectos institucionais	Baixo	3	1,8	5,4
Estrutura municipal	Muito baixo	5	1,3	6,5
Normas e licenciamentos	Baixo	3	2,0	6,0
Defesa civil	Elevado	1	4,0	4,0
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 (intervenções de micro drenagem)
 - Setor suscetível a alagamentos (não cadastrado em campo)
 - 1 Identificação dos canais projetados
 - A Identificação das áreas críticas

IDENTIFICAÇÃO DOS CANAIS EXISTENTES

- 1 Galeria da Rua Augusto Borges
- 2 Canal da Rua 22 de Abril
- 3 Canal da Avenida dos Navegantes
- 4 Canal da Rua da Vela
- 5 Canal da Rua 15 de Novembro
- 6 Canal da Rua Padre Emilliano
- 7 Galeria da Rua Norte Sul

CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROJETADOS

Ver tabela de dimensionamento nos desenhos DE.1121.00-DRE-24-2-002 a 004.

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 Salvador	1	Um por ano	Somente moradores do local	Algumas casas	Por mais de um turno	Médio	Não há
B	Rua da Canseira / Rua do Telégrafo	2	Um por ano	Somente moradores do local	Não	Até um turno	Não há	Não há
C	Avenida das Acácias	3	Um por ano	Somente moradores do local	Poucas casas	Por mais de um turno	Não há	Não há



Governo do Estado da Bahia
Secretaria de Desenvolvimento Urbano

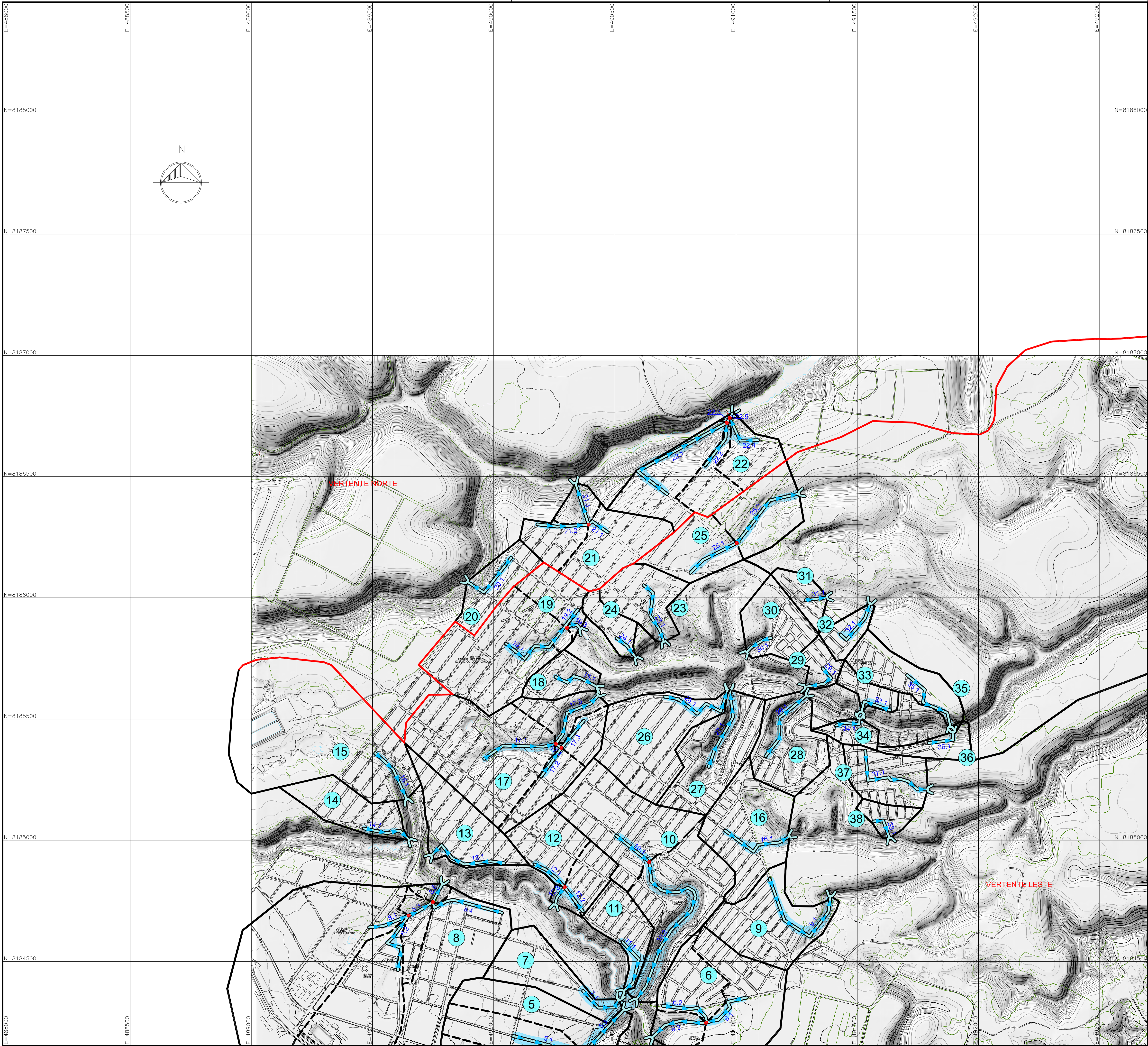


ÁREA RDS 24 — COSTA DO DESCOBRIMENTO

MUNICÍPIO PORTO SEGURO

TÍTULO
DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES

DATA	ESCALA	FOLHA	NÚMERO
JAN/11	1/15.000	01/01	DE.1121.00—DRE—24—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)

Indicação das bacias de retenção propostas

1

Identificação dos canais projetados

1

Identificação dos canais existentes

A

Identificação das áreas críticas

ARRANJO

1

2

3

CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROJETADOS							
Canal	Trecho	Área (ha)	Vazão (m³/s)	Base (m)	Altura (m)	Declividade (m/m)	Extensão (m)
5	5.1	7.42	2.94	1.20	1.00	0.0070	310.00
	5.2	11.91	3.97	1.30	1.15	0.0060	130.00
	5.3	29.98	9.65	2.00	1.80	0.0027	260.00
6	6.1	12.44	3.46	1.30	1.00	0.0067	230.00
	6.2	6.04	1.99	1.00	0.80	0.0090	220.00
	6.3	21.44	5.74	2.00	1.10	0.0045	250.00
7	7.1	8.45	3.35	1.20	1.10	0.0068	200.00
	8.1	51.33	12.96	2.30	2.00	0.0028	180.00
	8.2	16.91	6.70	1.80	1.40	0.0042	300.00
8	8.3	71.28	17.60	2.60	2.30	0.0023	130.00
	8.4	20.48	5.88	1.70	1.25	0.0045	290.00
	8.5	92.70	18.79	2.70	2.30	0.0023	90.00
9	9.1	11.91	4.72	1.50	1.20	0.0050	500.00
	10.1	14.60	4.87	1.50	1.20	0.0050	170.00
	10.2	30.46	9.87	2.20	1.60	0.0030	800.00
11	11.1	5.81	2.30	1.00	0.90	0.008	250.00
	12.1	6.34	2.51	1.20	0.90	0.0070	160.00
	12.2	3.59	1.42	1.00	0.70	0.0100	120.00
12	12.3	10.68	4.10	1.40	1.20	0.0050	80.00
	13.1	9.87	3.29	1.20	1.10	0.0070	360.00
14	14.1	6.77	2.68	1.20	0.90	0.0070	200.00
	15.1	32.88	8.30	2.00	1.50	0.0035	240.00
16	16.1	12.85	4.67	1.40	1.25	0.0050	320.00
	17.1	20.29	5.82	1.60	1.30	0.0045	300.00
	17.2	4.08	1.62	1.00	0.70	0.0100	150.00
17	17.3	2.68	1.17	0.90	0.60	0.0130	140.00
	17.4	7.64	2.94	1.20	1.00	0.0070	30.00
	17.5	31.84	8.75	2.00	1.60	0.0035	310.00
18	18.2	4.10	1.79	1.00	0.70	0.0100	320.00
	19.1	17.25	4.54	1.50	1.15	0.0050	340.00
	19.2	4.04	1.62	1.00	0.70	0.0100	90.00
19	19.3	21.78	5.45	1.80	1.15	0.0044	70.00
	20.1	5.87	2.27	1.10	0.80	0.0080	260.00
21	21.1	8.61	3.13	1.20	1.00	0.0070	100.00
	21.2	3.82	1.53	1.00	0.70	0.0100	210.00
	21.3	14.48	5.16	2.00	1.10	0.0045	170.00
22	22.1	8.65	2.28	1.10	0.80	0.0085	570.00
	22.2	4.06	1.63	1.00	0.70	0.0100	200.00
	22.3	12.78	3.11	1.20	1.00	0.0070	20.00
23	22.4	4.76	1.91	1.00	0.80	0.0095	180.00
	22.5	17.63	4.27	1.60	1.10	0.0050	30.00
24	23.2	6.96	3.04	1.20	1.00	0.0070	270.00
	24.1	2.98	1.30	1.00	0.70	0.0100	120.00
25	25.1	6.96	2.30	1.20	0.80	0.0070	220.00
	25.2	15.31	4.84	1.50	1.20	0.0045	360.00
	26.1	13.93	4.65	1.40	1.25	0.0050	370.00
27	27.1	11.57	4.58	1.40	1.25	0.0050	340.00
	28.1	9.69	3.84	1.30	1.10	0.0060	330.00
	29.1	2.53	1.11	0.80	0.60	0.0120	170.00
30	30.1	6.93	3.03	1.20	1.10	0.0060	120.00
	31.1	2.81	1.23	0.90	0.60	0.0120	90.00
	32.1	2.61	1.14	1.00	0.70	0.0100	220.00
33	33.2	2.31	1.01	0.90	0.50	0.0150	160.00
	34.1	2.08	0.91	0.90	0.50	0.0150	120.00
	35.1	7.19	2.85	1.20	0.90	0.0070	320.00
36	36.1	2.89	1.26	0.90	0.70	0.0120	140.00
	37.3	6.81	2.98	1.20	1.10	0.0070	260.00
	38.1	2.28	0.91	0.80	0.50	0.0140	120.00

Governo do Estado da Bahia

Secretaria de Desenvolvimento Urbano

PEMAPES

PLANO ESTADUAL DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E SANEAMENTO SANITÁRIO

ÁREA

RDS 24 – COSTA DO DESCOBRIMENTO

MUNICÍPIO

PORTO SEGURO

TÍTULO

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES

DATA

JAN/11

ESCALA

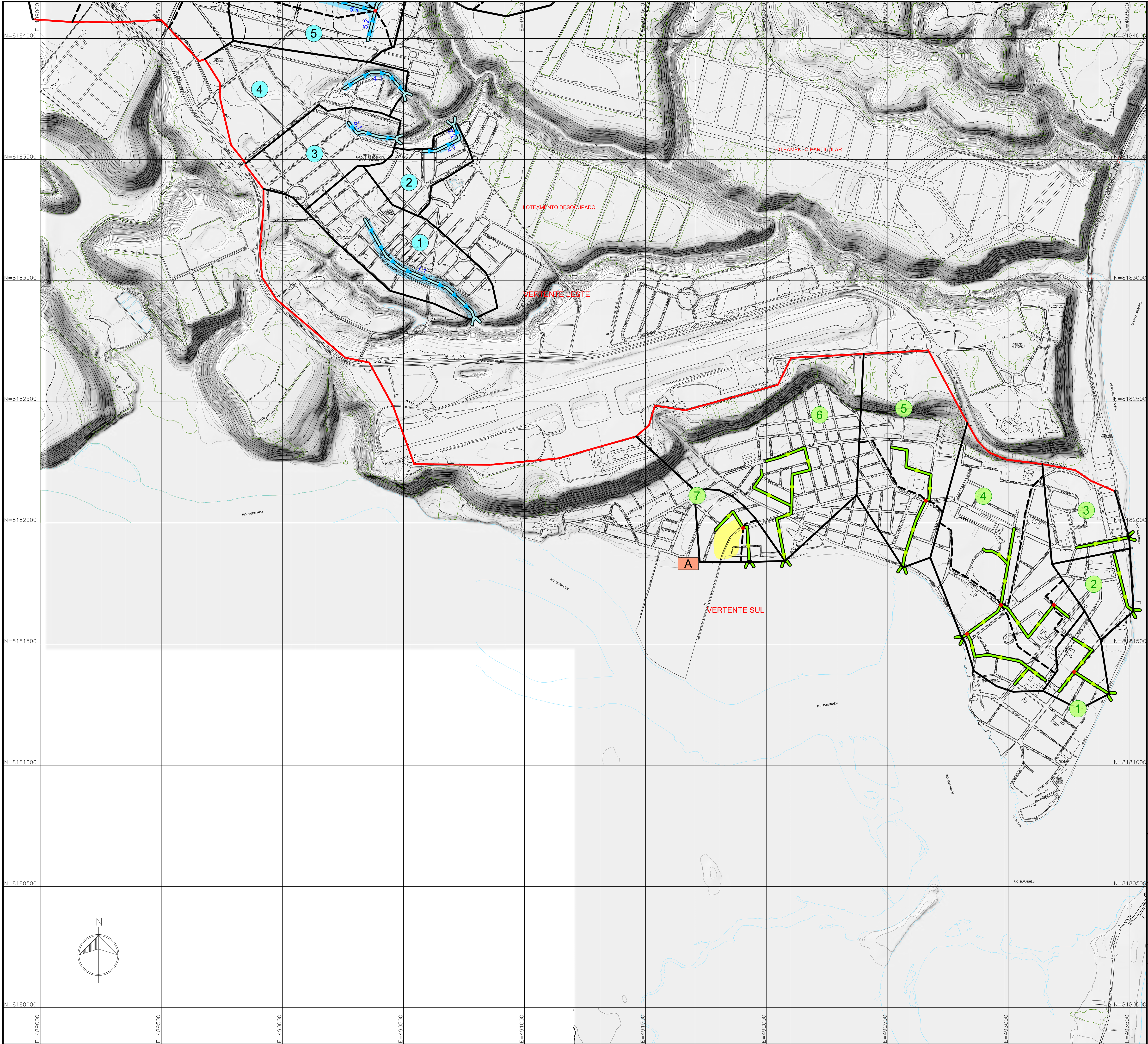
1/7.500

FOLHA

01/03

NÚMERO

DE.1121.00–DRE–24–2–002



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)
- Indicação das bacias de retenção propostas
- 1 Identificação dos canais projetados
- 1 Identificação dos canais existentes
- A Identificação das áreas críticas

ARRANJO

1

2

3

CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROJETADOS							
Canal	Trecho	Área (ha)	Vazão (m³/s)	Base (m)	Altura (m)	Declividade (m/m)	Extensão (m)
1	1.1	22,05	7,35	2,00	1,30	0,0040	640,00
2	2.1	7,87	3,12	1,30	0,90	0,0070	70,00
3	3.1	15,49	6,14	1,80	1,30	0,0045	230,00
4	4.1	22,30	7,44	1,90	1,50	0,0040	310,00
5	5.1	7,42	2,94	1,20	1,00	0,0070	310,00
	5.2	11,91	3,97	1,30	1,15	0,0060	130,00
	5.3	29,88	9,65	2,00	1,80	0,0027	260,00



Governo do Estado da Bahia
Secretaria de Desenvolvimento Urbano





PEMAPES
PLANO ESTADUAL DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E ESGOTO SANITÁRIO

ÁREA	RDS 24 – COSTA DO DESCOBRIMENTO		
MUNICÍPIO	PORTO SEGURO		
TÍTULO	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES		
DATA	ESCALA	FOLHA	NÚMERO
JAN/11	1/7.500	03/03	DE.1121.00–DRE–24–2–004