



**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 6 - RDS 21 - RECÔNCAVO
PARTE C - SANTO AMARO

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 6 – RDS 21 – RECÔNCAVO

CIDADE DE SANTO AMARO

Parte C

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 SANTO AMARO.....	5
4	CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DA DRENAGEM PLUVIAL DA CIDADE.....	10
5	ESTUDOS HIDROLÓGICOS PARA DETERMINAÇÃO DE VAZÃO	13
6	SOLUÇÕES PROPOSTAS	18
6.1	INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS DE MACRODRENAGEM	18
6.2	PREVISÃO DE INVESTIMENTOS	20
7	AÇÕES PROPOSITIVAS	21
7.1	ELABORAÇÃO DE PLANO DIRETOR DE SANEAMENTO BÁSICO	22
7.2	MELHORIA E AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE MACRO E MICRO DRENAGEM EXISTENTE	22
7.3	ADOÇÃO DE ESTRATÉGIAS PARA A INFILTRAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE ÁGUAS DE CHUVA.....	23
7.4	DESOCUPAÇÃO DAS ÁREAS MARGINAIS AOS CURSOS D'ÁGUA E CANAIS DE DRENAGEM	23
8	ANEXOS.....	25
8.1	PLANILHA RESUMO DOS QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO DAS OBRAS	
8.2	ÁGUAS PLUVIAIS - INFORMAÇÕES GERAIS DA SEDE MUNICIPAL DE SANTO AMARO	
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 6 – Parte C do TOMO X contém os **Estudos de Áreas Críticas** para a cidade de **Santo Amaro**, integrante da **Região de Desenvolvimento Sustentável do Recôncavo – RDS 21**.

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 Santo Amaro 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 Santo Amaro e apresentadas no volume deste plano referente à RDS 21, 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.

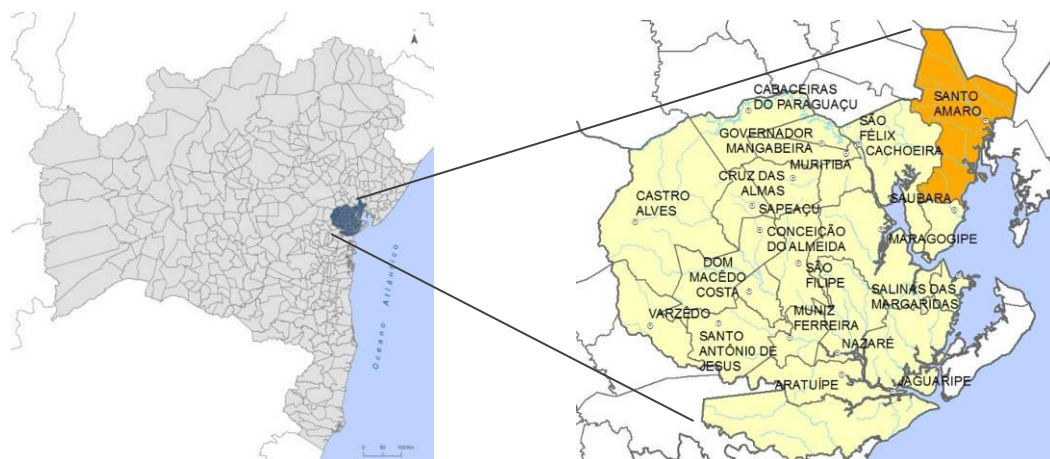
Neste estudo é proposto um traçado básico das principais estruturas de maior porte que podem ser galerias enterradas ou canais abertos. A partir deste procedimento tem-se uma idéia do porte da intervenção e com isto se estabelece seu custo a partir dos indicadores globais referidos. Posteriormente neste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

A cidade de Santo Amaro está inserida na Região de Desenvolvimento Sustentável do Recôncavo – RDS 21, conforme mostrado na **Figura 3.1**. Outras informações constam no Relatório **Diagnósticos e Levantamentos – Volume 6 – Recôncavo**, específico para essa região, abordando aspectos mais gerais sobre do manejo de águas pluviais nesta localidade.

Figura 3.1 Localização da RDS do Recôncavo



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

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

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

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

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

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

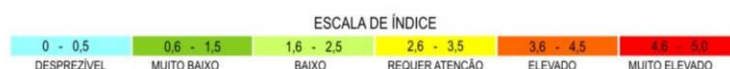
A partir das respostas relativas aos formulários foram atribuídos indicadores do potencial de fragilidade aos diversos fatores do sistema. A média ponderada dos indicadores atribuídos a um determinado resultou no índice do potencial de fragilidade que sintetiza o correspondente segmento.

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

De acordo com as informações levantadas junto à prefeitura local e observações de campo feitas por técnicos da equipe PEMAPES a aplicação da metodologia utilizada para a elaboração do diagnóstico das Regiões de Desenvolvimento Sustentável para a cidade de Santo Amaro 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	Elevado	3	3,6	10,8
Intensidade das chuvas locais	Requer atenção	3	3,0	9,0
Ocupação urbana	Elevado	7	3,7	25,9
Manejo sustentável	Elevado	1	4,4	4,4
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	3,4	17,0
Macrodrenagem	Requer atenção	3	3,1	9,3
Microdrenagem	Baixo	3	2,5	7,5
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	4,0	28,0
Inundações ribeirinhas	Elevado	9	3,6	32,4
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	3,3	23,1
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,2	21,0
Possibilidade de amortecimento	Elevado	1	4,3	4,3
Recorrência dos problemas	Muito elevado	7	4,6	32,2
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,0	21,0
Risco de vida humana	Baixo	9	2,1	18,9
Aspectos institucionais	Baixo	3	1,9	5,7
Estrutura municipal	Muito baixo	5	1,0	5,0
Normas e licenciamentos	Elevado	3	3,6	10,8
Defesa civil	Muito baixo	1	1,0	1,0
Índice global de fragilidade da localidade	Requer atenção			3,3



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

Dentre os aspectos que mais chamam atenção de forma negativa estão: a produção de escoamento nas bacias e a inundação ribeirinha. Já no que concerne à infraestrutura de drenagem urbana e aos impactos nas áreas críticas os potenciais de fragilidade requerem atenção. O destaque positivo vai para os aspectos institucionais que teve o potencial classificado como baixo.

As características de áreas de ocupação urbana como alta densidade, a existência de apenas algumas áreas verdes e dificuldade para infiltração no solo são características que desfavorecem a absorção das águas da chuva e aumentam o escoamento. Esses fatores somados as muito poucas áreas públicas de amortecimento e o costume de não se utilizar água de chuva para consumo dificultam o uso de técnicas de manejo sustentável.

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

Com relação aos impactos nas áreas críticas, a ausência de áreas de amortecimento de cheia, e o fato dos alagamentos ocorrerem em locais de ocupação formal e com grande número de pessoas afetadas condicionam a classificação do potencial de fragilidade desse aspecto como requer atenção.

O segmento com maior potencial de vulnerabilidade é o de inundações ribeirinhas, o Rio Subaé passa pela cidade e sua bacia de contribuição é mediana, mas com baixa declividade do talvegue. Foram observadas inundações deste rio nos últimos anos com muita frequência, portanto o potencial de fragilidade associado a esse segmento é elevado.

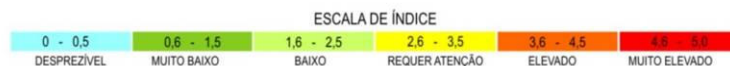
O aspecto considerado favorável em Santo Amaro é em relação aos aspectos institucionais e normativos, já que a prefeitura municipal possui boa estrutura organizacional e a defesa civil é muito atuante. Entretanto, há carência de alguns instrumentos normativos.

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

Quadro 3.2 – Índice do potencial de fragilidade por componentes do sistema de manejo de águas pluviais por município – RDS 21

MUNICÍPIO	COMPONENTE					ÍNDICE GLOBAL	CLASSIFICAÇÃO
	Aspectos Institucionais	Bacias	Infraestrutura de drenagem urbana	Inundações ribeirinhas	Impactos nas áreas críticas		
ARATUIPE	2,8	2,3	2,8	2,4	2,7	2,6	Requer atenção
CABACEIRAS DO PARAGUAÇU	2,2	2,3	3,3	0,0	2,0	1,6	Baixo
CACHOEIRA	2,7	2,3	1,2	2,7	0,0	1,7	Baixo
CASTRO ALVES	2,3	2,5	2,4	0,0	2,4	1,6	Baixo
CONCEIÇÃO DO ALMEIDA	2,8	2,9	2,2	0,0	2,3	1,6	Baixo
CRUZ DAS ALMAS	2,0	2,4	3,0	0,0	2,6	1,7	Baixo
DOM MACEDO COSTA	2,9	2,1	1,7	0,0	0,0	0,9	Muito baixo
GOVERNADOR MANGABEIRA	2,7	2,1	3,2	0,0	2,5	1,8	Baixo
JAGUARIPE	3,0	2,7	1,9	2,7	0,0	1,9	Baixo
MARAGOGIPE	3,3	2,6	2,6	3,2	2,8	2,9	Requer atenção
MUNIZ FERREIRA	3,3	2,6	2,8	4,2	3,7	3,5	Requer atenção
MURITIBA	3,2	2,3	3,7	0,0	3,4	2,2	Baixo
NAZARÉ	2,7	2,4	2,9	4,7	3,0	3,4	Requer atenção
SALINA DA MARGARIDA	2,2	2,1	2,1	0,0	2,9	1,6	Baixo
SANTO AMARO	1,9	3,6	3,4	3,6	3,3	3,3	Requer atenção
SANTO ANTÔNIO DE JESUS	2,4	2,5	1,6	1,3	0,0	1,3	Muito baixo
SÃO FELIPE	2,6	2,7	2,8	0,0	2,4	1,7	Baixo
SÃO FÉLIX	3,0	3,2	3,7	2,7	3,0	3,1	Requer atenção
SAPEAÇU	2,5	2,7	2,3	0,0	1,9	1,5	Muito baixo
SAUBARA	2,7	2,7	3,1	1,3	3,6	2,5	Baixo
VARZEDO	3,3	2,6	3,0	0,0	2,1	1,8	Baixo
Média da RDS	2,7	2,6	2,7	1,4	2,2	2,1	
Desvio padrão	0,4	0,4	0,7	1,6	1,2	0,8	

Nota: Os valores em vermelho são superiores à soma da média do fator acrescida do respectivo desvio padrão, significando um potencial de fragilidade bem maior que o comportamento mais comum da região.



O potencial de fragilidade global de Santo Amaro está acima da média regional. O destaque se faz quanto aos aspectos institucionais, cujo índice é o menor da RDS quando comparado aos demais municípios, o que significa a existência de instrumentos normativos como a exigência para a implantação de dispositivos de drenagem quando da pavimentação de vias, licenciamento para implantação de loteamentos, dentre outros, além de possuir Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano.

Já os índices infraestrutura de drenagem urbana, ocorrência de inundações ribeirinhas e produção de escoamento nas bacias estão acima da média da RDS.

O destaque negativo é em relação à produção de escoamento na bacia, cujo índice é o maior da região, pois enquanto a maioria das cidades da região possui baixa taxa de ocupação e muitas áreas verdes, Santo Amaro apresenta uma situação pior do ponto de vista da produção de escoamento, além de apresentar chuvas mais intensas que no restante da região.

Uma das piores situações, quando comparada às demais cidades da região é relativo aos impactos nas áreas críticas, pois o índice está entre os maiores da RDS. Embora quase todas as cidades da região

possuam áreas críticas Santo Amaro possui um número muito grande delas, 20 no total, afetando um grande número de pessoas com frequência constante.

4 CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES ATUAIS DA DRENAGEM PLUVIAL DA CIDADE

Neste item estão caracterizados os principais problemas relacionados à questão da drenagem pluvial de Santo Amaro, que foram definidos em função de inspeções de campo efetuadas e de análises de imagens e de mapas cartográficos existentes. As principais condições observadas estão ilustradas no desenho DE.1121.00-DRE-21-3-001.

Considerando-se os aspectos relacionados à drenagem pluvial, é importante ressaltar que o modelo urbanístico de Santo Amaro é caracterizado principalmente por ocupação intensa das suas áreas baixas e em torno do Rio Subaé, o qual praticamente corta a cidade ao meio, e de seus afluentes.

O Rio Subaé tem suas nascentes no município de Feira de Santana e drena em seu percurso bacias que passam por diversos municípios, tais como São Gonçalo dos Campos, Amélia Rodrigues e São Francisco do Conde. Dentro da área urbana de Santo Amaro o rio já se apresenta em situação de estuário, com um desenvolvimento de tendência longilínea e seção larga.

Nas partes altas da cidade, onde a morfologia do terreno apresenta declividades médias a altas, as condições de escoamento das águas pluviais são favoráveis, uma vez que o fluxo escoar difusamente ao longo do sistema viário local em direção às partes baixas. Esta situação, todavia, apresenta consequências desfavoráveis, como a ocorrência de erosões do solo em ruas ainda não pavimentadas, a erosão de encostas que podem vir a comprometer a segurança da população por conta da desestabilização de taludes e o assoreamento dos cursos d'água existentes no perímetro urbano da cidade.

Outra consequência do escoamento difuso nas áreas altas é o espalhamento abrupto e desorganizado dessas águas sobre os leitos das vias locais, quando o fluxo chega às áreas de menor declividade. Os alagamentos tornam-se, então, inevitáveis, dado que os sistemas de drenagem pluvial existentes nas áreas baixas não estão aptos para enfrentar esta condição. A modo de exemplificação, constata-se que nas áreas críticas A, C, G, N, O e T esta situação constitui-se fator agravante dos problemas de alagamento ali identificados.

A observação das inspeções de campo efetuada caracteriza que a condição da drenagem pluvial da cidade é adversa, indicando a presença de terrenos com declividade reduzida nas áreas baixas, a ocupação desordenada dessas áreas, o lançamento de esgotos nos corpos receptores, a insuficiência do planejamento urbano ambiental, a existência de interferências físicas sobre a rede de drenagem e a obstrução e/ou a insuficiência do sistema existente destinado à captação e transporte das águas pluviais.

De fato, nas áreas críticas B, D, G, I, J, K e Q verifica-se a influência da obstrução do sistema enquanto fator agravante; nas áreas C, E, H, L, M, N, O, S e T os problemas derivam também da existência de interferências físicas com o sistema, enquanto nas áreas B, D, H, I, J, K, O, P e T constata-se a insuficiência da rede ou de travessias ante as vazões afluentes. Neste caso, particulariza-se a área crítica P, onde se observa o estrangulamento da seção em um dispositivo existente.

As intervenções relativas à drenagem pluvial tanto no âmbito da microdrenagem como da macrodrenagem são tímidas, provavelmente construídas sem planejamento ou estudos adequados. A compilação destes fatores reflete as múltiplas carências que resultam nas diversas áreas críticas de alagamentos das áreas baixas.

Além das condições anteriormente mencionadas, a cidade sofre com as cheias frequentes do Rio Subaé, tais como as ocorridas em 1989 e 2010. Como exemplo desses eventos, pode-se apresentar os registros

fotográficos obtidos na enchente de 14 de abril de 2010. Na **Figura 4.1** destaca-se uma região do centro da cidade, localizada entre as travessas do Rosário e Santa Luzia, a qual foi completamente ocupada pelas águas do rio Subaé, conforme mostrado nas **Fotos 4.2** e **4.3**.

Figura 4.1 – Vista aérea da área central de Santo Amaro



Fonte: www.informs.conder.ba.gov.br

Foto 4.2 – Área inundada pelo Rio Subaé próxima à Travessa do Rosário



Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Amaro

Foto 4.3 – Área inundada pelo Rio Subaé nas adjacências da Rua Santa Luzia



Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Amaro

Segundo o relatório do “Projeto de Qualidade das Águas da Barragem de Pedra do Cavalo e da Bacia do Alto Subaé – PQA”¹ são intensas as precipitações sobre a bacia desse rio e, devido, principalmente, ao processo de ocupação para uso agrícola das terras, grandes volumes afluem rapidamente ao curso d’água. Ainda, a calha do rio apresenta-se bastante assoreada, uma vez que há o carreamento de sólidos pelas águas das chuvas e o lançamento de resíduos sólidos pela população ao longo de todo o trecho urbano. Por fim, este relatório indica que o nível das águas do rio é fortemente afetado pela oscilação da maré.

Essas condições implicam situações de grandes cheias do rio, que resultam em remanso e no impedimento dos lançamentos das redes de drenagem que vertem diretamente para o rio e, associadas às marés altas, provocam a elevação ainda maior do nível d’água e o retardamento do escoamento das águas retidas nas áreas inundáveis.

¹ Projeto de Qualidade das Águas da Barragem de Pedra do Cavalo e da Bacia do Alto Subaé – PQA. Consórcio Geohidro/Higes, 1999.

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 5.9 proposto (107,99 hectares e um tempo de concentração de 28,16 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 01239005 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 (%)
1964	102,40	173,30	27,00	3,70
1965	83,70	155,50	13,50	7,41
1966	140,20	153,20	9,00	11,11
1967	95,70	140,20	6,75	14,81
1968	84,40	136,80	5,40	18,52
1969	120,20	120,20	4,50	22,22
1970	105,50	118,60	3,86	25,93
1973	153,20	118,30	3,38	29,63
1974	173,30	117,60	3,00	33,33
1975	108,60	113,80	2,70	37,04
1976	90,90	113,30	2,45	40,74
1977	113,30	108,60	2,25	44,44
1978	55,20	105,50	2,08	48,15
1979	94,80	102,40	1,93	51,85
1980	93,60	100,10	1,80	55,56
1981	80,60	100,00	1,69	59,26
1982	113,80	95,70	1,59	62,96
1983	85,40	94,80	1,50	66,67
1984	136,80	93,60	1,42	70,37
1985	117,60	90,90	1,35	74,07
1986	118,30	85,40	1,29	77,78
1987	100,10	84,40	1,23	81,48
1988	100,00	83,70	1,17	85,19
1989	155,50	80,60	1,13	88,89
1990	118,60	80,10	1,08	92,59
1991	80,10	55,20	1,04	96,30
Média =	108,50		Desv. Pad.=	26,76

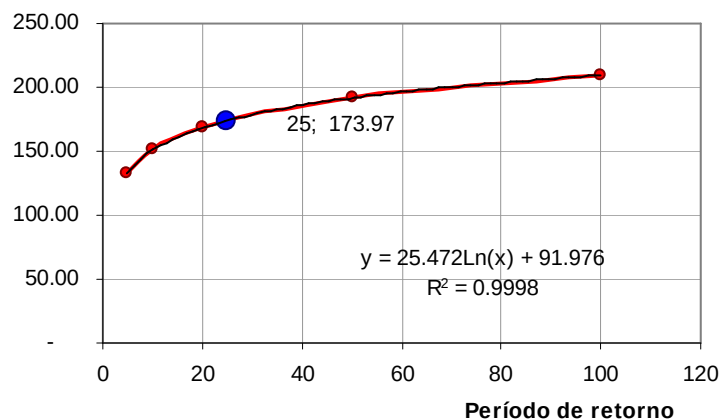
A média aritmética das precipitações é igual a 108,50 mm. O desvio padrão da amostra das precipitações é igual a 26,76 mm.

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	132,46
10	2,250	150,96
20	2,970	168,72
50	3,902	191,71
100	4,600	208,93

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 198,32 mm.

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

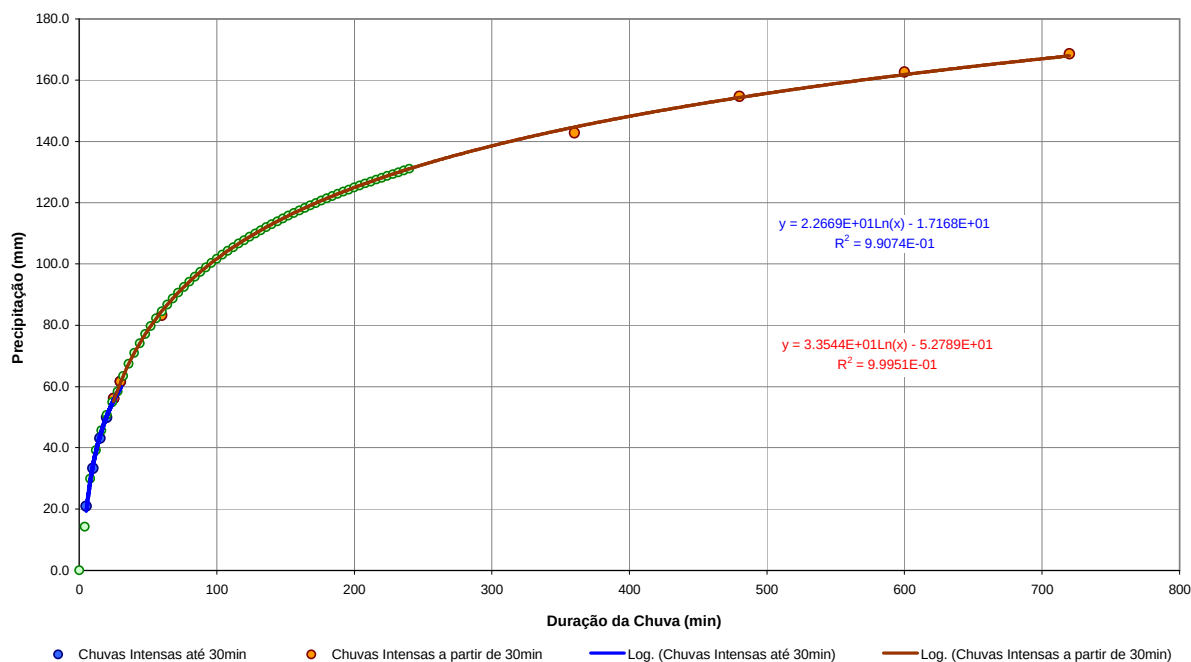
Quadro 5.3 – Relações entre alturas pluviométricas

RELAÇÃO ENTRE ALTURAS PLUVIOMÉTRICAS	COEFICIENTES	PRECIPITAÇÃO (mm)
5 min / 30 min	0,34	21,0
10 min / 30 min	0,54	33,3
15 min / 30 min	0,70	43,1
20 min / 30 min	0,81	49,9
25 min / 30 min	0,91	56,1
30 min / 1 h	0,74	61,6
1 h / 24 h	0,42	83,3

Quadro 5.3 – Relações entre alturas pluviométricas (continuação)

RELAÇÃO ENTRE ALTURAS PLUVIOMÉTRICAS	COEFICIENTES	PRECIPITAÇÃO (mm)
6 h / 24 h	0,72	142,8
8 h / 24 h	0,78	154,7
10 h / 24 h	0,82	162,6
12 h / 24 h	0,85	168,6

Figura 5.2 - Chuvas intensas



Para o cálculo da precipitação efetiva, isto é, parcela do total da precipitação que gera vazão foi considerado o método do SCS, Soil Conservation Service. Este método utiliza o parâmetro curva número (CN) que retrata as condições do solo e de sua cobertura, em termos de permeabilidade. O **Quadro 5.4** apresenta os resultados da precipitação efetiva considerando-se valor de CN igual a 90, tentando caracterizar as condições topográficas, geotécnicas e de cobertura vegetal da região.

Quadro 5.4 – Precipitações total e efetiva

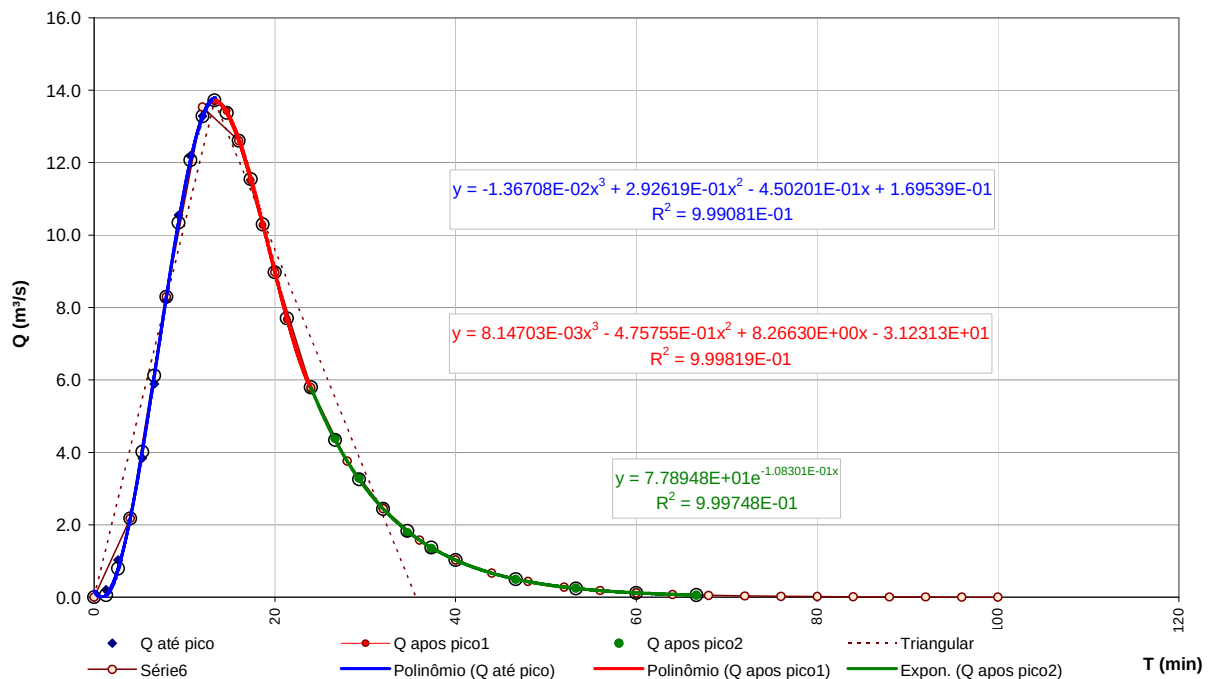
TEMPO (min)	PRECIPITAÇÃO TOTAL (mm)	INCREMENTO (mm)	INCREMENTO REARRANJADO (mm)	INCREMENTO REARRANJADO ACUMULADO (mm)	PRECIPITAÇÃO EFETIVA TOTAL (mm)	INCREMENTO DE PRECIPITAÇÃO EFETIVA (mm)
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
4	14,3	14,3	3,5	3,5	0,0	0,00
8	30,0	15,7	9,2	12,7	1,4	1,41
12	39,2	9,2	15,7	28,4	10,2	8,75
16	45,7	6,5	14,3	42,7	21,0	10,84
20	50,7	5,1	6,5	49,2	26,4	5,41
24	54,9	4,1	5,1	54,3	30,8	4,36
28	58,4	3,5	5,1	59,3	35,2	4,42
32	63,5	5,1	4,1	63,5	38,9	3,67

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)
36	67,4	4,0	4,0	67,4	42,4	3,54
40	71,0	3,5	3,5	71,0	45,6	3,20
44	74,1	3,2	3,2	74,1	48,5	2,92
48	77,1	2,9	2,9	77,1	51,2	2,68
52	79,8	2,7	2,7	79,8	53,7	2,48
56	82,2	2,5	2,5	82,2	56,0	2,30
60	84,6	2,3	2,3	84,6	58,1	2,15
64	86,7	2,2	2,2	86,7	60,1	2,02
68	88,8	2,0	2,0	88,8	62,0	1,90
72	90,7	1,9	1,9	90,7	63,8	1,80
76	92,5	1,8	1,8	92,5	65,5	1,70
80	94,2	1,7	1,7	94,2	67,2	1,62
84	95,8	1,6	1,6	95,8	68,7	1,54
88	97,4	1,6	1,6	97,4	70,2	1,47
92	98,9	1,5	1,5	98,9	71,6	1,41
96	100,3	1,4	1,4	100,3	72,9	1,35
100	101,7	1,4	1,4	101,7	74,2	1,30
Total		101,7	101,7			74,23

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

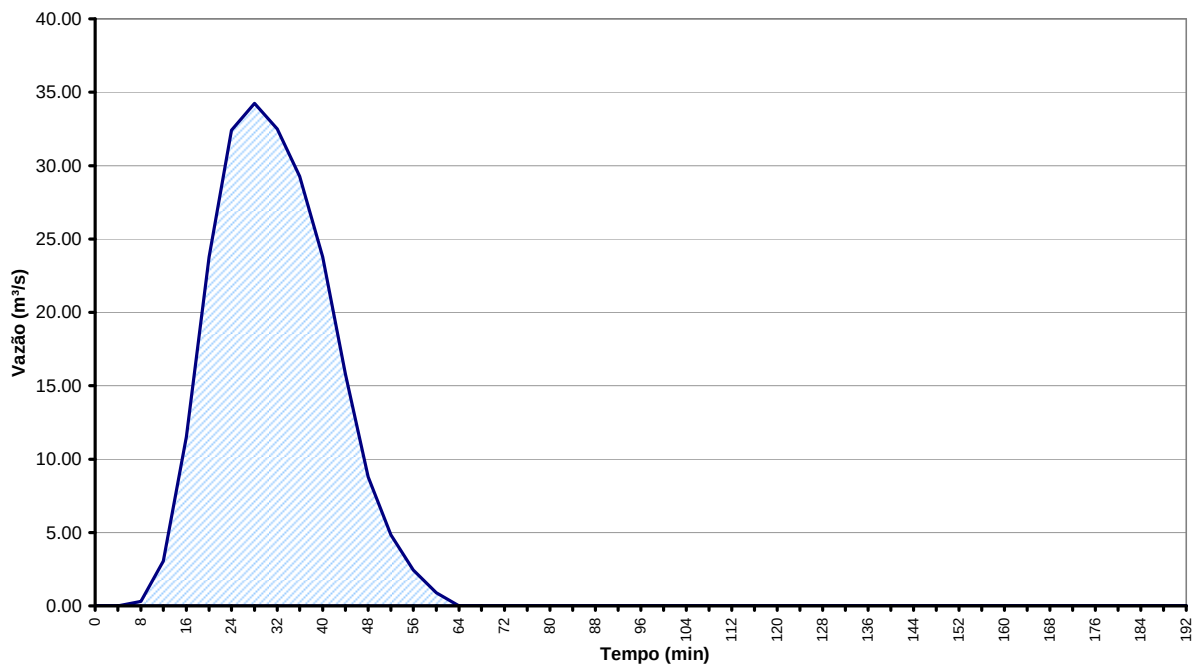
Figura 5.3 - Hidrogramas triangular e curvilíneo



A partir dos dados calculados da chuva efetiva e dos dados das ordenadas do hidrograma curvilíneo para os tempos estabelecidos, foram definidos os elementos necessários para o estabelecimento do

hidrograma definitivo (**Figura 5.4**). No **Quadro 6.1**, apresentado no capítulo seguinte, estão listadas as informações que caracterizam e resumem os estudos hidrológicos efetuados.

Figura 5.4 - Hidrograma definitivo



6 SOLUÇÕES PROPOSTAS

6.1 INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS DE MACRODRENAGEM

No desenho DE.1121.00-DRE-21-3-001 estão indicadas as propostas de construção de diversos canais adicionais ao existente, definidos em função da interpretação do relevo da cidade, dos processos de expansão urbana e dos problemas detectados nas inspeções de campo. A experiência de técnicos da Geohidro na elaboração de estudos e projetos de drenagem pluvial, quando considerando abordagens em áreas de contribuição com características similares, indica a necessidade da construção de obras de macrodrenagem para atendimento a determinados setores da cidade, sob pena da formação de enxurradas, erosões e pontos de alagamentos que venham a afetar as edificações existentes e/ou a prejudicar a fluidez do tráfego.

Os dispositivos propostos estão predominantemente localizados em áreas de ocupação urbana consolidada ou em intenso processo de consolidação e cobrem praticamente a totalidade das áreas críticas identificadas por meio das inspeções em campo. Excetuam-se as áreas críticas B, C, F e R, para as quais preconiza-se a execução de intervenções no âmbito da microdrenagem, bem como a área crítica S, cuja solução passa pela desapropriação das edificações situadas na zona inundável e pela criação de lagoas de retenção ao longo da bacia de contribuição para o curso d'água existente.

Assim, estas obras deverão resolver os problemas de veiculação das águas pluviais oriundas das partes altas do terreno e, logo, de acesso desse fluxo ao Rio Subaé, principal corpo receptor da cidade. Cabe ressaltar que em estudos subsequentes deverão ser detalhadas com maior propriedade as localizações e as dimensões ora estabelecidas.

No **Quadro 6.1** apresentado a seguir estão indicadas as vazões afluentes aos canais propostos, bem como as informações preliminares a respeito de suas dimensões, considerando 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, e 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	170,00	1,58	5,00	0,65	661,28	0,0020	1,00	0,60	1,35
	2	110,00	0,48	5,00	0,65	200,90	0,0020	0,60	0,50	1,01
	3	90,00	2,48	6,11	0,65	1.049,27	0,0150	1,00	0,60	3,20
2	1	260,00	13,33	10,00	0,65	5.058,64	0,0052	1,50	1,20	3,20
3	1	330,00	6,86	10,00	0,65	2.603,32	0,0078	1,20	0,80	3,17
4	1	290,00	15,93	15,00	0,65	5.087,72	0,0052	1,50	1,20	3,21
5	1	270,00	3,40	10,00	0,65	1.290,28	0,0056	1,00	0,70	2,36
6	1	360,00	43,59	20,00	0,65	11.981,14	0,0029	2,30	1,80	3,19
7	1	180,00	3,07	5,00	0,65	1.284,89	0,0056	1,00	0,70	2,35
8	1	160,00	14,73	15,00	0,65	4.704,46	0,0053	1,40	1,20	3,15
9	1	40,00	111,18	20,00	90,00	26.025,12	0,0027	2,50	1,80	3,18
	2	30,00	146,25	20,00	90,00	34.234,34	0,0020	2,80	2,20	3,03
10	1	570,00	13,98	10,00	0,65	5.305,31	0,0048	1,50	1,30	3,13
11	1	360,00	9,16	10,00	0,65	3.476,16	0,0065	1,30	1,00	3,18

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

Considerando-se a magnitude das vazões envolvidas, as declividades máximas fixadas foram aquelas que resultaram em velocidades máximas de escoamento em torno de 3,0 m/s. Em alguns casos, todavia, considerando-se as vazões envolvidas, oriundas de bacias de drenagem de maiores portes, flexibilizou-se este limite, de modo a se tentar reduzir as dimensões dos canais e em consequência os custos das obras.

Mesmo assim, é importante atentar que a topografia da cidade poderá condicionar em determinados trechos uma maior declividade longitudinal que, por sua vez, deverá implicar em velocidades de fluxos bem maiores a este limite, impondo a utilização intensa de canais com o fundo em degraus. Estes dispositivos deverão ser concebidos com objetivo de dissipar gradativamente a energia potencial do fluxo em razão dos desníveis topográficos existentes, permitindo ao fluxo escoar com velocidade máxima no limite fixado.

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

Por fim, cabe destacar que todos os canais 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).

Quanto ao equacionamento das inundações provocadas pelas cheias do Rio Subaé, qualquer proposta a ser feita requer um estudo mais aprofundado das chuvas na bacia, das vazões afluentes ao curso d'água e da influência do nível do mar no rio. Assim sendo, em virtude da extensa área de drenagem considerada e do envolvimento do regime da maré, a área da análise extrapola o objeto dos estudos do PEMAPES, bem como da natureza das intervenções propostas e para esse tema será feita apenas a indicação de ações recomendadas por estudos anteriores.

Identificou-se ao longo deste trabalho que já existe projeto para solucionar o problema das inundações em Santo Amaro, apresentado no relatório “Projeto de Qualidade das Águas da Barragem de Pedra do Cavalo e da Bacia do Alto Subaé – PQA”. Neste, foram identificados estudos de duas intervenções, propostas para proteger a cidade das cheias do rio, as quais compreendem:

- melhoria das condições de escoamento da calha do Rio Subaé junto à cidade, originada pela dragagem e canalização do mesmo, desde montante da área urbana até próximo ao entroncamento com o Rio Traripe. Ao final das obras, estima-se que a capacidade de transporte do canal seja de 150 m³/s, o que equivale a uma chuva com recorrência de 10 anos;
- construção de barragem de laminação de cheias também no Rio Subaé e nas proximidades de Oliveira de Campinhos, a qual deverá regularizar e amortecer as vazões afluentes à cidade de Santo Amaro, o que elevará o nível de proteção da cidade para a recorrência de 25 anos.

Em 1998 a Prefeitura Municipal de Santo Amaro licitou as obras mencionadas, com recursos oriundos do Programa Brasil em Ação (1996/1999), gerido pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, embora as mesmas não tenham sido totalmente implantadas. Assim, dado o período transcorrido, recomenda-se avaliar a necessidade de revisão e ajuste dos projetos às condições atuais e que se assegure a provisão dos recursos necessários para a execução das obras, de forma a proteger a área central da cidade e evitar os prejuízos materiais e os transtornos à rotina da população residente em áreas ribeirinhas ao Subaé. Ressalta-se que nos anos subsequentes ao processo licitatório, a Cidade de Santo Amaro foi atingida por duas inundações decorrentes da cheias do Rio Subaé, ocorridas em 1989 e 2010.

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\$ 13.071.500,00, conforme calculado nas planilhas resumo de quantitativos e orçamentos apresentados anexos a este documento.

Estes custos não contemplam obras de microdrenagem. Experiências anteriores dos técnicos da Geohidro mostram que os custos referentes à implantação de redes de microdrenagem chegam a 90% dos custos relativos à construção de canais de macrodrenagem, o que corresponde, para o caso de Santo Amaro, ao valor de R\$ 11.764.300,00. Ressalta-se que nas vias não pavimentadas os investimentos em microdrenagem só deverão ser efetuados em concomitância com as obras de pavimentação das mesmas.

Considerando-se a existência de projeto executivo das intervenções de controle de cheias do Rio Subaé, orçado à época da licitação das obras em R\$ 57.951.384,20 (abril/98), para fins de estimativa dos recursos necessários no presente estudo, foi efetuada atualização do investimento previsto com base no

índice SINAPI/IBGE (março/2011). Assim, os custos das obras da barragem de laminação de cheias do Rio Subaé, de canalização do mesmo rio e de revisões dos projetos das intervenções propostas são estimados da ordem de R\$ 160 milhões.

7 AÇÕES PROPOSITIVAS

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

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

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

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

7.1 ELABORAÇÃO DE PLANO DIRETOR DE SANEAMENTO BÁSICO

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

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

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

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

É importante que a Prefeitura de Santo Amaro proceda à elaboração de um cadastro dos dispositivos de macrodrenagem já implantados, de modo a subsidiar informações para um estudo aprofundado acerca de suas capacidades hidráulicas e, posteriormente, a execução de obras para sua adaptação às condições desejadas. De fato, conforme dito anteriormente, o cadastro dos canais existentes de que se dispõe é insuficiente para a realização de verificações hidráulicas e, portanto, não foi possível afirmar se os canais existentes têm capacidade para veicular as cheias afluentes. A carência de dados cadastrais foi

parcialmente suprida pelas informações obtidas no levantamento em campo acerca das áreas críticas, algumas delas ilustradas no relatório fotográfico apresentado como anexo.

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

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

7.3 ADOÇÃO DE ESTRATÉGIAS PARA A 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.

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 reuso das águas de chuva para os novos empreendimentos de caráter pluridomiciliar, comercial, industrial e público que venham a se instalar em Santo Amaro. 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.

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

Frequentemente se observa nas cidades brasileiras a tendência à ocupação das áreas marginais aos cursos d'água 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.

Na cidade já se verifica o adensamento da ocupação urbana no entorno imediato dos cursos d'água, o que leva a população a ficar sujeita às inundações pelo Rio Subaé, abordadas no Item 4.

Uma vez que a população já se instalou em extensa área na cidade ao longo dos rios, principalmente o Subaé, é imprescindível que a Prefeitura assegure, onde ainda for possível, a proteção das áreas

marginais aos rios, de forma a coibir em médio prazo o agravamento das enchentes, a exposição ao risco de inundações e a ocorrência de tragédias que podem ser evitadas por um planejamento urbano eficaz.

8 ANEXOS

8.1 PLANILHA RESUMO DOS QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO DAS OBRAS

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

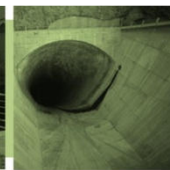
Grupo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço	Total
1 CANTEIRO DE OBRAS						
1.1	010101	MOBILIZACAO E INSTALACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB	1,00	254.953,28	254.953,28
1.2	010104	DESMOBILIZACAO DE CANTEIRO DE OBRAS	VB	1,00	63.738,32	63.738,32
1.3	030110	PLACA DE IDENTIFICACAO DA OBRA PADRAO EMBASA, INCL. FORNEC., TRANSP. E INST. (DP0301-04)	M2	11,00	101,06	1.111,62
1.4	020301	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO, INCL. RASPAGEM, JUNTAMENTO E QUEIMA DO MATERIAL.	M2	2.370,00	1,68	3.992,98
SUB TOTAL ÍTEM 1						323.796,20
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	2.479,86	20,33	50.407,62
2.1.2	050237	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00m	M3	13.391,24	4,76	63.715,54
2.1.3	050240	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	6.454,59	5,16	33.328,92
2.1.4	050243	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 1a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00m	M3	8,41	4,90	41,22
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	5.579,69	6,54	36.471,05
2.1.7	050252	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 2 A 4,00m	M3	2.689,41	7,64	20.557,87
2.1.8	050255	ESCAV. MECANIZ. DE VALAS - ESGOTO - EM SOLO DE 2a CAT. EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 4 A 6,00m	M3	3,51	7,82	27,40
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	2.231,87	74,07	165.312,23
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	1.075,77	79,75	85.789,25
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	1,40	85,39	119,77
2.1.13	050270	ESCAV. DE VALAS - ESGOTO - EM ROCHA BRANDA EXECUTADA C/ PROFUND. ACIMA DE 6,00 m, C/ USO DE ROMPEDOR PNEUMATICO	M3	-	92,51	-
2.1.14	050273	ESCAV. DE VALA - ESGOTO - EM ROCHA SA, EXECUTADA ENTRE AS PROFUND. DE 0 A 2,00 m, C/ USO DE EXPLOSIVO, INCL. PROTECAO	M3	1.115,94	112,94	126.038,40
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	537,88	122,85	66.078,87
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	0,70	133,13	93,36
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	10.158,82	7,94	80.665,08
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	5.864,18	27,49	161.189,97
2.3 CARGA / DESCARGA / ESPALHAMENTO DE MATERIAIS/MOMENTO DE TRANSPORTE						
2.3.1	060101	CARGA E DESCARGA DE ROCHA	M3	4.963,56	2,37	11.769,60
2.3.2	060104	CARGA E DESCARGA DE SOLO	M3	25.411,46	2,07	52.723,69
2.3.3	060107	CARGA E DESCARGA DE ENTULHO	M3	34,08	2,20	74,97
2.3.4	060122	ESPALHAMENTO MECANICO DE ROCHA EM BOTA-FORA	M3	4.963,56	1,75	8.672,34
2.3.5	060125	ESPALHAMENTO MECANICO DE SOLO EM BOTA-FORA	M3	25.411,46	1,23	31.317,08
2.3.6	060128	ESPALHAMENTO MANUAL DE ENTULHO EM BOTA-FORA	M3	34,08	9,53	324,85
2.3.7	060201	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ROCHA, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	49.635,62	0,84	41.813,05
2.3.8	060204	MOMENTO DE TRANSPORTE DE SOLO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	254.114,58	0,62	158.567,50
2.3.9	060207	MOMENTO DE TRANSPORTE DE ENTULHO, EM CAMINHAO BASCULANTE	M3xKM	340,81	0,62	212,67

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	7.737,00	32,37	250.446,71
	070225	ESCORAMENTO CONTINUO C/ ESTACAS METALICAS, EXECUTADO NAS PROFUND. ACIMA DE 3,00 m	M2	12.399,00	71,79	890.139,17
2.5		DEMOLIÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTOS				
2.5.1	140104	LEVANTAMENTO DE PARALELEPIPEDO OU PEDRA IRREGULAR	M2	973,75	4,87	4.739,44
2.5.2	140125	DEMOLIÇÃO DE ASFALTO	M3	34,08	124,05	4.227,82
2.5.3	140201	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIM. C/ PARALELO OU PEDRA C/ APROVEITAMENTO DE 100% DO MATERIAL LEVANTADO	M2	973,75	20,86	20.309,70
2.5.4	140228	RECOMPOSIÇÃO DE PAVIM.C/CONCRETO ASFALTICO USINADO A FRIO,EM TRINCHEIRA,INCLUSIVE IMPRIMAÇÃO	M3	34,08	508,79	17.340,34
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	486,88	290,04	141.210,90
2.6.2	090126	CONCRETO FCK=30MPa, INCL. FORNEC. DOS MAT., PRODUCAO, LANC.,ADENS. E CURA	M3	7.805,80	496,03	3.871.935,98
2.7		FORMA P/ EDIFICAÇÕES				
2.7.1	090907	FORMA PLANA EM COMP. RESINADO P/ ESTRUTURA (3 X)	M2	30.972,00	48,61	1.505.536,53
2.8		ARMADURA P/ CONCRETO				
2.8.1	090601	ACO CA-50, INCL. FORNEC., CORTE, DOBR. E COLOCACAO NAS PECAS	KG	780.580,00	6,21	4.846.464,98
SUB TOTAL ÍTEM 2						12.747.663,84
TOTAL						13.071.460,04

8.2 ÁGUAS PLUVIAIS - INFORMAÇÕES GERAIS DA SEDE MUNICIPAL DE SANTO AMARO



ÁGUAS PLUVIAIS



Informações Gerais da sede municipal de Santo Amaro

Identificação da Localidade

Município: Santo Amaro

RDS: Recôncavo

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe



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 pequenas extensões (inferiores a cerca de 70 m entre duas ruas), com vias de largura média (de 3 a 5 metros de largura) e passeios estreitos (com 1,5 metro ou menos de largura). Nas áreas mais centrais desta localidade, as vias são bem arborizadas e é possível encontrar algumas áreas verdes ou praças.

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

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

Aspectos Institucionais

O planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema de águas pluviais deste município são desenvolvidos pela Secretaria Municipal de Obras.

Dados Institucionais Complementares

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

Licenciamento para Loteamentos

Para implantação de loteamentos é exigido licenciamento ambiental.

As exigências para loteamento na área do saneamento são:

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

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

Instrumentos normativos ou de planejamento

Instrumento Normativo	Ano publicação	São obedecidos?
Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano	2000	Sim
Código Municipal de Meio Ambiente	2000	Sim

Comissão Municipal de Defesa Civil

Existe comissão municipal de defesa civil e esta é atuante.

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

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

O município já declarou por três vezes estado de emergência por conta de inundações.

Sistema de Manejo de Águas Pluviais

MICRODRENAGEM

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

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

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

A maior parte da drenagem é feita superficialmente através das vias, entretanto existem alguns trechos de redes.

MACRODRENAGEM

Dispositivo: Rio Subaé

Características do dispositivo de macrodrenagem:

Canal revestido em alvenaria de pedra.

Estado do dispositivo:

Estado de conservação:	Regular
Possui estruturas físicas criando obstruções:	
Possui estrangulamentos:	Sim
É encontrado lixo no leito:	Não
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:	Não
Tipo de corpo receptor do dispositivo:	Mar
Frequência de manutenção e conservação do dispositivo de macrodrenagem:	Eventualmente

Recentemente foi realizado um trabalho para a retirada de lodo de leito do rio.

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: Solos impermeáveis em toda zona urbana

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

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

Cobertura da rede urbana de drenagem

Percentagem das vias urbanas pavimentadas:	60%
Percentagem das vias pavimentadas sem sarjetas:	3%
Percentagem das vias pavimentadas com sarjetas e sem dispositivos de microdrenagem:	62%
Percentagem das vias pavimentadas com dispositivos de microdrenagem:	35%

Áreas Críticas

Houve alagamento nos últimos cinco anos, mais de uma vez ao ano.

Áreas em que ocorreram alagamento nos últimos 5 anos

Em áreas centrais da cidade de ocupação formal, Em áreas não centrais da cidade de ocupação formal.

Identificação das áreas críticas

1 - Rua João Soldado, 2 - Largo do Riachuelo, 3 - Rua Santa Luzia, 4 - Praça do Rosário (em frente a Secretaria de Finanças), 5 - Avenida Ferreira Bandeira, 6 - 4ª Travessa da caixa de água, 7 - Rua Natalício Wanderley, 8 - Rua Rui Barbosa, 9 - Avenida Garcia, 10 - Rua Manoel Marques, 11 - Praça da Purificação, 12 - Avenida Viana Bandeira, 13 - Travessa Presidente Vargas (Rua do Cigano), 14 - Rua Professor Pedro Santos e Doutor Otavio Araujo, 15 - Rua Nestor de Oliveira (próximo ao DERBA), 16 - Loteamento Jardim Vale Verde, 17 - Rua B, 18 - Rua do Pilar de Baixo, 19 - Ilha do Dendê, 20 - Rua 2 de Julho.

Processos Erosivos

Erosões no perímetro urbanos nos últimos 5 anos:

Voçoroca.

Inundações de Áreas Urbanas

Inundação em áreas ribeirinhas:	Na localidade, existem inundações em áreas ribeirinhas.
Quantidade de áreas:	1
Nome do corpo d'água:	Rio Subaé

Frequência com que ocorrem:	Mais de uma vez por ano
Possíveis causas:	Assoreamento.
Característica da ocupação dos terrenos inundados:	Em áreas da cidade de ocupação formal de alta densidade.

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

O destino final do lixo coletado é o aterro sanitário. A distância do aterro em relação à sede do município é de 5 km.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 1- Rua João Soldado

Identificação da Área Crítica

Município: Santo Amaro

RDS: Recôncavo

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Rua João Soldado

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação Média.

Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.

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

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

São agravantes do problema: Baixa declividade longitudinal e contribuição superficial de varias áreas.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- * Invasão de casas: Algumas casas

- * Interrupção do tráfego: Até um turno

- * Há necessidade de intervenção: Nunca

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

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

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 2- Largo do Riachuelo

Identificação da Área Crítica

Município: Santo Amaro

RDS: Recôncavo

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Largo do Riachuelo

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Obstrução bueiros/bocas lobo e contribuição superficial de varias áreas.

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: Não

- * Há necessidade de intervenção: Sempre

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

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

Não existe nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 3- Rua Santa Luzia

Identificação da Área Crítica

Município: Santo Amaro

RDS: Recôncavo

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Rua Santa Luzia

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem, declividade transversal irregular ou inadequada além de contribuição superficial de várias áreas.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- * Invasão de casas: Poucas casas

- * Interrupção do tráfego: Não

- * Há necessidade de intervenção: Eventualmente

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

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

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 4- Praça do Rosário (em frente a Secretaria de Finanças)

Identificação da Área Crítica

Município: Santo Amaro

RDS: Recôncavo

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Praça do Rosário (em frente à Secretaria de Finanças)

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação Intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Obstrução bueiros/bocas lobo, contribuição superficial de várias áreas e insuficiência do sistema existente.

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: Não

* Há necessidade de intervenção: Nunca

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências.

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 5-Avenida Ferreira Bandeira

Identificação da Área Crítica

Município: Santo Amaro

RDS: Recôncavo

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Avenida Ferreira Bandeira

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem e contribuição superficial de outras ruas.

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: Não

* Há necessidade de intervenção: Nunca

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

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

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 6- 4ª Travessa da caixa de água

Identificação da Área Crítica

Município: Santo Amaro

RDS: Recôncavo

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: 4ª Travessa da caixa de água

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 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: Ocupação intensa e desordenada do solo.

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: Muitas casas
- * Interrupção do tráfego: Por mais de um turno
- * Há necessidade de intervenção: Nunca

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

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

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 7- Rua Natalício Wanderley

Identificação da Área Crítica

Município: Santo Amaro

RDS: Recôncavo

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Rua Natalício Wanderley

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação Intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Obstrução bueiros/bocas lobo e ponto baixo.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

* Invasão de casas: Algumas casas

* Interrupção do tráfego: Até um turno

* Há necessidade de intervenção: Sempre

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

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

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



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 8- Rua Rui Barbosa

Identificação da Área Crítica

Município: Santo Amaro
RDS: Recôncavo
RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe
Área crítica: Rua Rui Barbosa

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

Tipologia da área: Em áreas centrais da cidade de ocupação formal.
Com relação ao sistema viário nas proximidades da área crítica, as vias com caixas coletoras são pavimentadas com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.
São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem e insuficiência do sistema de 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: Algumas casas
- * Interrupção do tráfego: Não
- * Há necessidade de intervenção: Sempre

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.
Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é baixo e não há risco de vida humana.
Não foi informada a existência de nenhum projeto de engenharia para a solução do problema.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 9-Avenida Garcia

Identificação da Área Crítica

Município: Santo Amaro

RDS: Recôncavo

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Avenida Garcia

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.

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

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

São agravantes do problema: Obstrução do canal e dificuldade para escoar o volume de contribuição.

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: Não

* Há necessidade de intervenção:

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

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é baixo e há um baixo 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 10- Rua Manoel Marques

Identificação da Área Crítica

Município: Santo Amaro

RDS: Recôncavo

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Rua Manoel Marques

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

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

São agravantes do problema: Contribuição de água do morro e insuficiência dos dispositivos de 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: Não

- * Há necessidade de intervenção: Eventualmente

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

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

Existe um projeto de engenharia para a solução do problema, porém, ainda não foi aprovado.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica11- Praça da Purificação

Identificação da Área Crítica

Município: Santo Amaro

RDS: Recôncavo

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Praça da Purificação

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Obstrução bueiros/bocas lobo, Insuficiência dos dispositivos e contribuição superficial.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- * Invasão de casas: Poucas casas

- * Interrupção do tráfego: Não

- * Há necessidade de intervenção: Nunca

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade. O prejuízo material é baixo e há um baixo 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 12- Avenida Viana Bandeira

Identificação da Área Crítica

Município: Santo Amaro

RDS: Recôncavo

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Avenida Viana Bandeira

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

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

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: Não

* Há necessidade de intervenção: Nunca

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é baixo e há um baixo 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 13-Travessa Presidente Vargas (Rua do Cigano)

Identificação da Área Crítica

Município: Santo Amaro

RDS: Recôncavo

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Travessa Presidente Vargas (Rua do Cigano)

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem e contribuição superficial de varias ruas.

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: Não

* Há necessidade de intervenção: Nunca

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

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

Existe um projeto de engenharia para a solução do problema, porém, ainda não foi aprovado.



ÁREAS CRÍTICAS



Levantamento de Informações da Área Crítica 14- Rua Professor Pedro Santos e Doutor Otavio Araujo

Identificação da Área Crítica

Município: Santo Amaro

RDS: Recôncavo

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Rua Professor Pedro Santos e Doutor Otavio Araujo

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem, baixa declividade longitudinal e contribuição superficial de várias ruas.

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: Não

* Há necessidade de intervenção: Nunca

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é médio e há um baixo 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 15- Rua Nestor de Oliveira (próximo ao DERBA)

Identificação da Área Crítica

Município: Santo Amaro

RDS: Recôncavo

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Rua Nestor de Oliveira (próximo ao DERBA)

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem, baixa declividade longitudinal, contribuição superficial de várias áreas e insuficiência do sistema existente.

Fatores de Risco

Houve alagamento nos últimos anos.

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

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

- * Invasão de casas: Algumas casas

- * Interrupção do tráfego: Até um turno

- * Há necessidade de intervenção: Sempre

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é baixo e há um baixo 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 16- Loteamento Jardim Vale Verde

Identificação da Área Crítica

Município: Santo Amaro

RDS: Recôncavo

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Loteamento Jardim Vale Verde

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.

Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.

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

Porém, não existe pressão para ocupação destas áreas.

São agravantes do problema: Contribuição Superficial e estrangulamento de seção.

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: Eventualmente

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade no local e adjacências. O prejuízo material é baixo e há um baixo 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 17- Rua B

Identificação da Área Crítica

Município: Santo Amaro

RDS: Recôncavo

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Rua B

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Existem áreas desocupadas naturais que funcionam como amortecimento de cheias.

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

Porém, não existe pressão para ocupação destas áreas.

São agravantes do problema: Obstrução bueiros/bocas lobo e contribuição superficial de várias ruas.

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: Não

* Há necessidade de intervenção: Nunca

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais 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 18- Rua do Pilar de Baixo

Identificação da Área Crítica

Município: Santo Amaro
RDS: Recôncavo
RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe
Área crítica: Rua do Pilar de Baixo

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 e em parte não são pavimentadas com paralelepípedo.
Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.
Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.
E, em relação à ampliação da área de amortecimento, não existem áreas desocupadas que a possibilite.
São agravantes do problema: Contribuição superficial e falta de dispositivos.

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: Nunca

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.
O prejuízo material é baixo e há um baixo 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 19- Ilha do Dendê

Identificação da Área Crítica

Município: Santo Amaro

RDS: Recôncavo

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Ilha do Dendê

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação intensa.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: Interferências físicas com sistema de drenagem, influência da maré e do córrego.

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: Não

* Há necessidade de intervenção: Sempre

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

Os alagamentos interferem no fluxo de pessoas da cidade somente no local. O prejuízo material é médio e há um médio 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 20- Rua 2 de Julho

Identificação da Área Crítica

Município: Santo Amaro

RDS: Recôncavo

RPGA: Bacias do Recôncavo Norte e Inhambupe

Área crítica: Rua 2 de Julho

Tipologia do Problema

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

Característica da Área

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

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

Os terrenos adjacentes à área crítica possuem ocupação média.

Não existem áreas desocupadas que funcionem como amortecimento de cheias.

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

São agravantes do problema: insuficiência da drenagem, influência da ferrovia e ponto baixo.

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: Eventualmente

Os alagamentos nesse município ocorrem numa frequência média de mais de uma vez ao ano.

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

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

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MAP DE SANTO AMARO



Foto 1: Rua João Soldado. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 1.



Foto 2: Rua João Soldado. Vista de outro ângulo da área crítica de alagamento.



Foto 3: Largo do Riachuelo. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 2.



Foto 4: Largo do Riachuelo. Alguns dispositivos de drenagem superficial encontram-se obstruídos e agravam ainda mais o problema na região.



Foto 5: Escadaria com drenagem lateral da rua Alto do Riachuelo. A contribuição superficial transportada por esta estrutura potencializa os efeitos sobre a área crítica 2.



Foto 6: Rua Santa Luzia. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 3.



Foto 7: Rua Santa Luzia. Vista do dispositivo de drenagem responsável pelo escoamento no local afetado.



Foto 8: Praça do Rosário, em frente a Secretaria de Finanças. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 4.



Foto 9: Praça do Rosário. Vista de outro ângulo da área crítica 4.



Foto 10: Avenida Ferreira Bandeira. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 5.



Foto 11: Avenida ferreira Bandeira. Moradores constroem batentes na entrada de suas residências para evitar a invasão das águas pluviais.



Foto 12: 4ª Travessa da Caixa D'água. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 6.



Foto 13: 4ª Travessa da Caixa D'água. Vista de outro ângulo do pequeno trecho coberto por placas de concreto do riacho que provoca o alagamento na área crítica.



Foto 14: Rua Natalício Wanderley. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 7.



Foto 15: Rua Natalício Wanderley. Dispositivos responsáveis pelo escoamento das águas pluviais estão bastante obstruídos.



Foto 16: Rua Rui Barbosa (e Boa Sorte). Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 8.

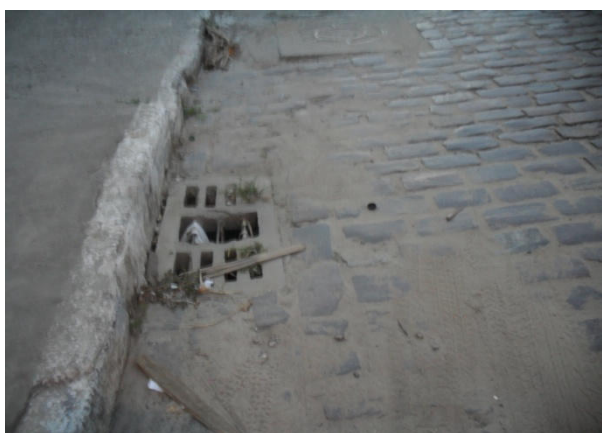


Foto 17: Rua Rui Barbosa (e Boa Sorte). Detalhe do dispositivo existente danificado e com lixo.



Foto 18: Avenida Garcia. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 9.



Foto 19: Avenida Garcia. Riacho que influencia diretamente na ocorrência de alagamento na área crítica.



Foto 20: Avenida Garcia. Trecho de jusante do riacho bastante assoreado dificulta o escoamento das águas pluviais e influencia para a ocorrência de alagamento.



Foto 21: Rua Manoel Marques. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 10.



Foto 22: Rua Manoel Marques. Vista de outro ângulo da área crítica de alagamento.



Foto 23: Praça da Purificação. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 11.



Foto 24: Praça da Purificação. Vista de outro ângulo da área crítica por conta de alagamento.



Foto 25: Avenida Viana Bandeira. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 12.



Foto 26: Avenida Viana Bandeira. Vista de outro ângulo da área crítica por conta de alagamento.



Foto 27: Travessa Presidente Vargas (Rua do Cigano). Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 13.



Foto 28: Detalhe da valeta que realiza a drenagem junto a linha férrea próxima a Travessa Presidente Vargas bastante obstruída.



Foto 29: Rua Professor Pedro Santos. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 14.



Foto 30: Rua Doutor Otávio Araújo. Outra rua afetada pela ocorrência de alagamento da área crítica 14.



Foto 31: Rio Subaé. Detalhe da antiga galeria de drenagem que desemboca no rio.



Foto 32: Rua Nestor de Oliveira, próximo ao DERBA. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 15.



Foto 33: Rua Nestor de Oliveira, próximo ao DERBA. Vista de outro ângulo da área crítica de alagamento agravada pela insuficiência e obstrução do sistema de drenagem existente.



Foto 34: Rua 2 de Julho. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 16.



Foto 35: Rua 2 de Julho. Vista de outro ângulo da área crítica influenciada pela ferrovia que cruza a rua e promove o estrangulamento do fluxo de água.



Foto 36: Córrego que beira a ferrovia que corta a rua 2 de Julho é drenado por um trecho em canal aberto e segue em galeria circular enterrada até o rio Subaé.



Foto 37: Loteamento Jardim Vale Verde. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 17.



Foto 38: Loteamento Jardim Vale Verde. Riacho que influencia diretamente na ocorrência de alagamento na área crítica.



Foto 39: Loteamento Jardim Vale Verde. Detalhe do bueiro de travessia do córrego que corta a área crítica.



Foto 40: BA – 420, em frente ao SESI. Área naturalmente inundável que alaga algumas vezes durante o ano.



Foto 41: Rua B. área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 18.



Foto 42: Rua B. Vista de outro ângulo da área crítica de alagamento agravado pela obstrução dispositivo de drenagem local.



Foto 43: Rua do Pilar de Baixo. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 19.



Foto 44: Rua do Pilar de Baixo. Vista de outro ângulo da área crítica por conta de alagamento.



Foto 45: Ilha do Dendê. Área crítica por conta da ocorrência de alagamento. Área crítica 20.



Foto 46: Ilha do Dendê. Córrego e maré influenciam na ocorrência de alagamento na área crítica.

Análise do Manejo de Águas Pluviais no município de Santo Amaro

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

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	1,0	5
Fragmentação dos níveis de serviço	Muito concentrada	5	3	15
Atuação em outras áreas do saneamento	Específica	5	0	0
Pessoal atuando	Considerável	5	0	0
Normas e licenciamentos	Elevado	3	3,6	11
Secretaria de Meio Ambiente	Existente e não específica	3	3	9
Licenciamento ambiental	Existente	5	2	10
Licenciamento para loteamentos	Existe, com exigências ambientais	3	0	0
Tipo de exigência para loteamentos	Inexistente	7	5	35
Drenagem para pavimentação	Não exigido	7	5	35
Instrumentos normativos	Muito genéricos	5	4	20
Defesa civil	Muito atuante	1	1,0	1
Índice de fragilidade dos aspectos institucionais	Baixo			1,9

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 Santo Amaro 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	Elevado	7	3,7	26
Inclinação predominante no sítio urbano	Suave a média	5	2	10
Facilidade para infiltração	Baixa	1	5	5
Aspectos gerais da paisagem urbana	Elevada densidade	5	5	25
Existência de áreas verdes	Algumas	5	2	10
Porcentagem de área construída nos lotes	Alta	7	5	35
Manejo sustentável	Elevado	1	4,4	4
Experiência local		1	5,0	5
Controle na fonte		3	4,4	13
Controle em áreas públicas		7	4,3	30
Índice do potencial de produção de escoamento na bacia	Elevado			3,6

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	Elevado	3	4,4	13
Infiltração dos solos	Inexistente	3	5	15
Reservatório individual de amortecimento	Lotes sem área disponível	1	4	4
Consumo de águas pluviais	Não habitual	3	4	12
Controle em áreas públicas	Elevado	7	4,3	30
Infiltração dos solos	Inexistente	3	5	15
Áreas naturais de amortecimento	Muito poucas	7	4	28
Potencial para amortecimento artificial	Baixo	5	4	20
Área livre para implantação de ETE	Em nenhuma	1	5	5
Índice do potencial de sustentabilidade	Elevado			4,4

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	3,2	16
Estruturas cobertas ou não cobertas	Predominam não cobertas	5	1	5
Estado de conservação	Regular	5	3	15
Existência de obstruções		0		0
Existência de estrangulamentos	Em todas	7	5	35
Condições de funcionamento	Requer atenção	3	2,8	8
Manutenção dos dispositivos	Eventualmente	5	3	15
Existência de lixo nas estruturas	Em nenhuma	7	0	0
Existência de assoreamento	Em todas	7	5	35
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
Corpo receptor	Requer atenção	1	3,5	4
Tipologia do corpo receptor	Pouco sensível	1	2	2
Transporta esgotos	Em todas	1	5	5
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	Baixo	3	2,0	6
Dispositivos de microdrenagem	Média diversidade	7	1	7
Estado de conservação	Médio	7	3	21
Condições de funcionamento	Baixo	3	1,7	5
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	Significativo	5	3	15
Cobertura da área urbana	Requer atenção	7	3,1	22
% de vias pavimentadas	Baixa	5	3	15
% sem sarjetas nas vias pavimentadas	Muito baixa	3	1	3
% vias pav. com dispositivos de micro	Baixa	7	4	28
Índice do potencial de fragilidade do sistema de microdrenagem	Baixo			2,5

▪ **ADEQUABILIDADE DO SISTEMA EXISTENTE**

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

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

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

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Índice de áreas críticas	Muitas	7	5	35
Área mais crítica	Elevado	3	4,1	12,3
Média das áreas críticas	Requer atenção	7	3,3	23,1
Complexidade de áreas alagáveis	Alta complexidade	3	5	15
% de vias pavimentadas	Mediana	5	3	15
% de vias com dispositivos de microdrenagem	Baixa	7	4	28
Índice de fragilidade de adequabilidade do sistema existente	Elevado			4,0

▪ A INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA COMO UM TODO

Entende-se a infraestrutura de drenagem de Santo Amaro 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	2,5	7,5
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	4,0	28,0
Índice de fragilidade de infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção			3,4

d) Inundações Ribeirinhas

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

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

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

Quadro 1.8 – Fatores, Qualificações e Indicadores de Inundações Ribeirinhas

Fator	Qualificação	Peso	Indicador	Peso x Indicador
Existência de inundações recentes	Existente em 1 local	7	3	21
Frequência com que ocorrem	Muito frequente	5	5	25
Possíveis causas	Assoreamento	1	2	2
Ocupação dos terrenos inundáveis	Altamente problemática	7	5	35
Área da bacia de contribuição	Mediana	9	3	27
Declividade média do talvegue	Baixa	3	2	6
Índice de fragilidade de suscetibilidade de inundações ribeirinhas	Elevado			3,6

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

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

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

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

Quadro 1.9 –Fatores, Qualificações e Indicadores de Impactos

Fator	Peso	Indicadores de fragilidade dos impactos																				Menor valor	Indicadores médios	Maior valor
		Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5	Área 6	Área 7	Área 8	Área 9	Área 10	Área 11	Área 12	Área 13	Área 14	Área 15	Área 16	Área 17	Área 18	Área 19	Área 20			
Natureza dos problemas	5	4,3	4,3	4,3	4,5	4,5	4,0	4,2	4,5	4,1	3,8	4,3	4,3	4,3	4,5	4,0	4,1	4,0	4,1	4,2	4,2	3,8	4,2	4,5
Tipo do problema	7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,0	4
Complexidade da área problema	7	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4,6	5
Adequação pavimento e caixas coletoras	1	2	2	2	2	2	5	2	2	1	2	2	2	5	2	2	2	5	5	5	2	1	2,7	5
Ocupação dos terrenos adjacentes	5	4	4	4	5	5	4	5	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	5	4	4,4	5
Agravantes do problema	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3,7	4
Existência de projeto de engenharia	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	3	4,8	5
Possibilidade de amortecimento	1	2,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	2,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	1,5	1,5	5,0	5,0	1,5	4,3	5,0
Áreas estratégicas para amortecimento	1	1	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	1	1	5	5	1	4,2	5
Potencial de áreas estratégicas adicionais	1	3	3	5	5	5	5	5	5	3	3	5	5	5	5	5	5	2	2	5	5	2	4,3	5
Recomendação dos problemas	7	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,0	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,0	4,6	4,6
Decretação de estado de emergência	9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,0	4
Alagamentos nos últimos 5 anos	7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,0	5
Frequência dos alagamentos	7	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4,9	5
Interferência na localidade	7	3,5	3,2	2,9	1,5	2,8	3,7	3,7	3,2	3,0	2,7	2,7	1,9	2,5	2,8	3,9	3,7	3,5	1,9	3,1	3,4	1,5	3,0	3,9
População afetada	7	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3,2	4
Casas alagadas	7	4	4	3	0	4	5	4	4	3	3	3	0	3	4	4	4	3	3	3	4	0	3,3	5
Tempo de interrupção do trânsito	5	4	0	0	0	0	5	4	0	0	0	0	0	0	0	4	5	0	5	0	0	0	1,6	5
Necessidade de intervenção	5	1	5	3	1	1	1	5	5	5	3	1	1	1	1	5	3	3	1	1	5	1	2,6	5
Interferência no fluxo das pessoas na cidade	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3,1	4
Prejuízo material	7	4	3	3	0	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	0	3	4	0	3,0	4
Processos erosivos na localidade	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,0	4
Risco de vida humana	9	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	4,0	0,0	0,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0	0,0	3,0	4,0	0,0	2,1	4,0
Índice de fragilidade de impactos		2,8	2,8	2,7	2,4	3,7	4,1	2,9	2,8	3,4	3,5	3,6	3,4	3,6	3,7	3,8	4,1	3,6	2,3	3,7	4,1	2,3	3,3	4,1

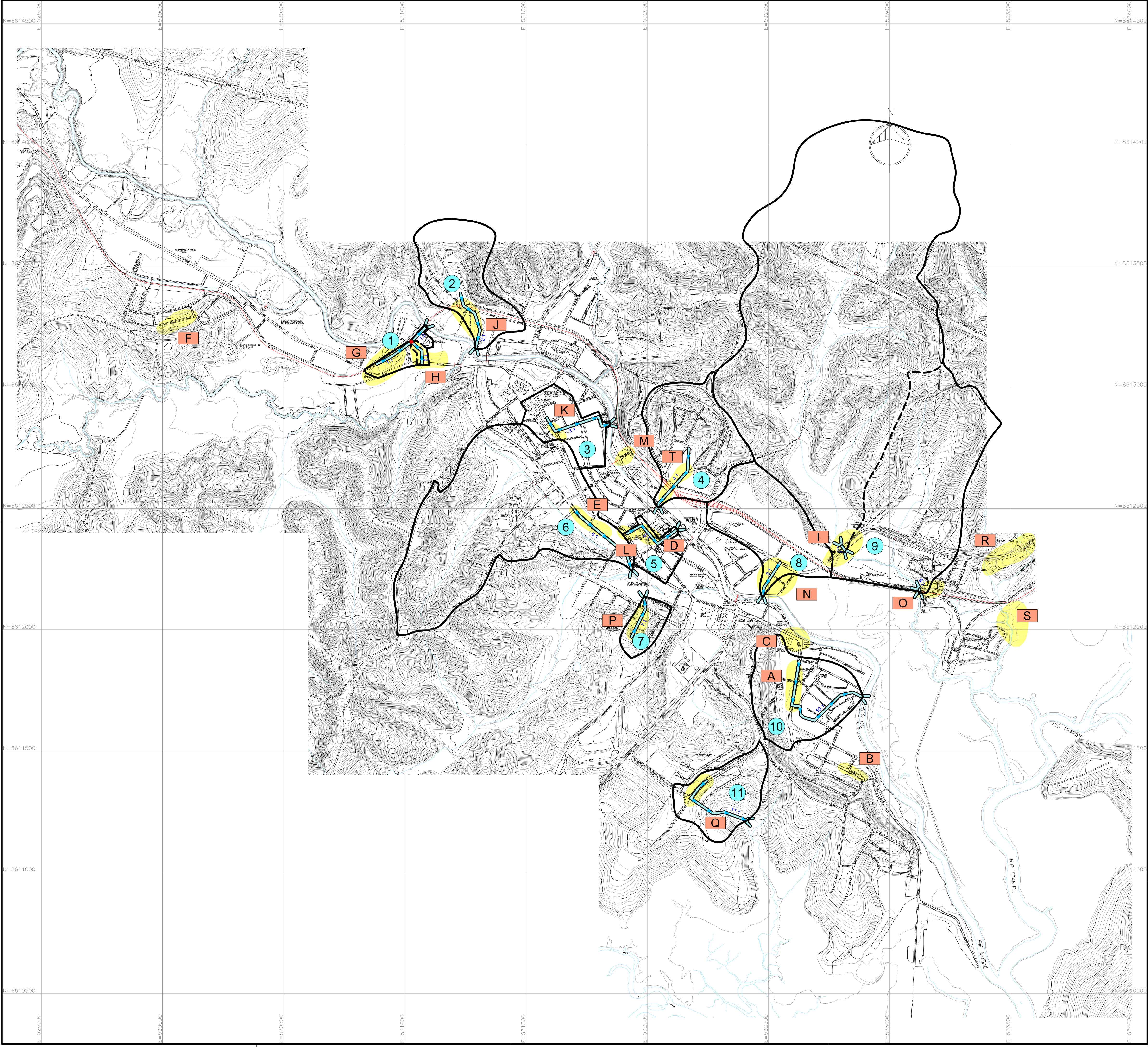
f) **Síntese do manejo de águas pluviais em Santo Amaro**

A síntese geral das questões relativas ao manejo de águas pluviais em Santo Amaro 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	Elevado	3	3,6	10,8
Intensidade das chuvas locais	Requer atenção	3	3,0	9,0
Ocupação urbana	Elevado	7	3,7	25,9
Manejo sustentável	Elevado	1	4,4	4,4
Infraestrutura de drenagem urbana	Requer atenção	5	3,4	17,0
Macrodrenagem	Requer atenção	3	3,1	9,3
Microdrenagem	Baixo	3	2,5	7,5
Adequabilidade do sistema existente	Elevado	7	4,0	28,0
Inundações ribeirinhas	Elevado	9	3,6	32,4
Impactos nas áreas críticas	Requer atenção	7	3,3	23,1
Natureza dos problemas	Elevado	5	4,2	21,0
Possibilidade de amortecimento	Elevado	1	4,3	4,3
Recorrência dos problemas	Muito elevado	7	4,6	32,2
Interferência na localidade	Requer atenção	7	3,0	21,0
Risco de vida humana	Baixo	9	2,1	18,9
Aspectos institucionais	Baixo	3	1,9	5,7
Estrutura municipal	Muito baixo	5	1,0	5,0
Normas e licenciamentos	Elevado	3	3,6	10,8
Defesa civil	Muito baixo	1	1,0	1,0
Índice global de fragilidade da localidade	Requer atenção			3,3

8.3 PEÇAS GRÁFICAS



LEGENDA

Limite de bacia hidrográfica

Limite de sub-bacia hidrográfica

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

CARACTERÍSTICAS DOS CANAIS PROJETADOS

Canal	Trecho	Área (ha)	Vazão (m³/s)	Base (m)	Altura (m)	Declividade (mm)	Extensão (m)
1	1.1	1,58	0,66	1,00	0,60	0,0020	170,00
	1.2	0,48	0,20	0,60	0,50	0,0020	110,00
	1.3	2,48	1,05	1,00	0,60	0,0015	90,00
2	2.1	13,33	5,06	1,50	1,20	0,0052	260,00
3	3.1	6,86	2,60	1,20	0,80	0,0078	330,00
4	4.1	15,93	5,09	1,50	1,20	0,0052	290,00
5	5.1	3,40	1,29	1,00	0,70	0,0056	270,00
6	6.1	43,59	11,98	2,30	1,80	0,0029	360,00
7	7.1	3,07	1,28	1,00	0,70	0,0056	180,00
8	8.1	14,73	0,47	1,40	1,20	0,0053	160,00
9	9.1	111,18	13,01	2,50	1,80	0,0027	40,00
	9.2	146,25	17,12	2,80	2,20	0,0020	30,00
10	10.1	13,98	5,31	1,50	1,30	0,0048	570,00
11	11.1	9,16	3,48	1,30	1,00	0,0065	360,00

CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS CRÍTICAS

Área crítica	Nome da área	Identificação da área	Frequência dos alagamentos	Pessoas afetadas	Invade casas?	Interrompe o tráfego?	Prejuízo material	Risco de vida humana
A	Rua João Soldado	1	Mais de um por ano	Pouco mais que moradores do local	Algumas casas	Até um turno	Médio	Não há
B	Largo do Riachuelo	2	Mais de um por ano	Somente moradores do local	Algumas casas	Não	Baixo	Não há
C	Rua Santa Luzia	3	Mais de um por ano	Pouco mais que moradores do local	Poucas casas	Não	Baixo	Não há
D	Praça do Rosário	4	Um por ano	Somente moradores do local	Não	Não	Não há	Não há
E	Avenida Ferreira Bandeira	5	Mais de um por ano	Somente moradores do local	Algumas casas	Não	Médio	Baixo
F	4ª Travessa da calça de água	6	Mais de um por ano	Somente moradores do local	Multas casas	Por mais de um turno	Médio	Médio
G	Rua Natalício Wanderley	7	Mais de um por ano	-	Algumas casas	Até um turno	Baixo	Não há
H	Rua Rui Barbosa	8	Mais de um por ano	Somente moradores do local	Algumas casas	Não	Baixo	Não há
I	Avenida Garcia	9	Nem todo ano	Somente moradores do local	Poucas casas	Não	Baixo	Baixo
J	Rua Manoel Marques	10	Mais de um por ano	Somente moradores do local	Poucas casas	Não	Baixo	Baixo
K	Praça da Purificação	11	Mais de um por ano	Pouco mais que moradores do local	Poucas casas	Não	Baixo	Baixo
L	Avenida Viana Bandeira	12	Mais de um por ano	Somente moradores do local	Não	Não	Baixo	Baixo
M	Travessa Presidente Vargas	13	Mais de um por ano	Somente moradores do local	Poucas casas	Não	Baixo	Baixo
N	Rua Professor Pedro Santos e Doutor Otávio Araújo	14	Mais de um por ano	Somente moradores do local	Algumas casas	Não	Médio	Baixo
O	Rua Nestor de Oliveira (próximo ao DERBA)	15	Mais de um por ano	Pouco mais que moradores do local	Algumas casas	Até um turno	Baixo	Baixo
P	Loteamento Jardim Vale Verde	16	Mais de um por ano	Somente moradores do local	Poucas casas	Por mais de um turno	Baixo	Baixo
Q	Rua B	17	Mais de um por ano	Somente moradores do local	Poucas casas	Não	Não há	Não há
R	Rua do Pilar de Baixo	18	Mais de um por ano	Somente moradores do local	Poucas casas	Mais de um turno	Baixo	Baixo
S	Ilha do Dendê	19	Mais de um por ano	Somente moradores do local	Algumas casas	Não	Médio	Médio
T	Rua 2 de Julho	20	Mais de um por ano	Somente moradores do local	Algumas casas	Mais de um turno	Médio	Médio

Governo do Estado da Bahia

Secretaria de Desenvolvimento Urbano

PEMAPES

PLANO ESTADUAL DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DESENVOLVIMENTO URBANO

ÁREA

RDS 21 – RECÔNCAVO

MUNICÍPIO

SANTO AMARO

TÍTULO

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E PROPOSIÇÃO DE SOLUÇÕES

DATA

MAR/11

ESCALA

1/7.500

FOLHA

01/01

NÚMERO

DE.1121.00–DRE–21–3–001