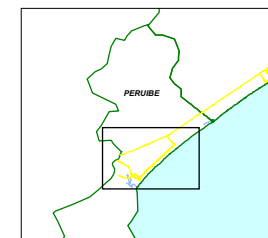
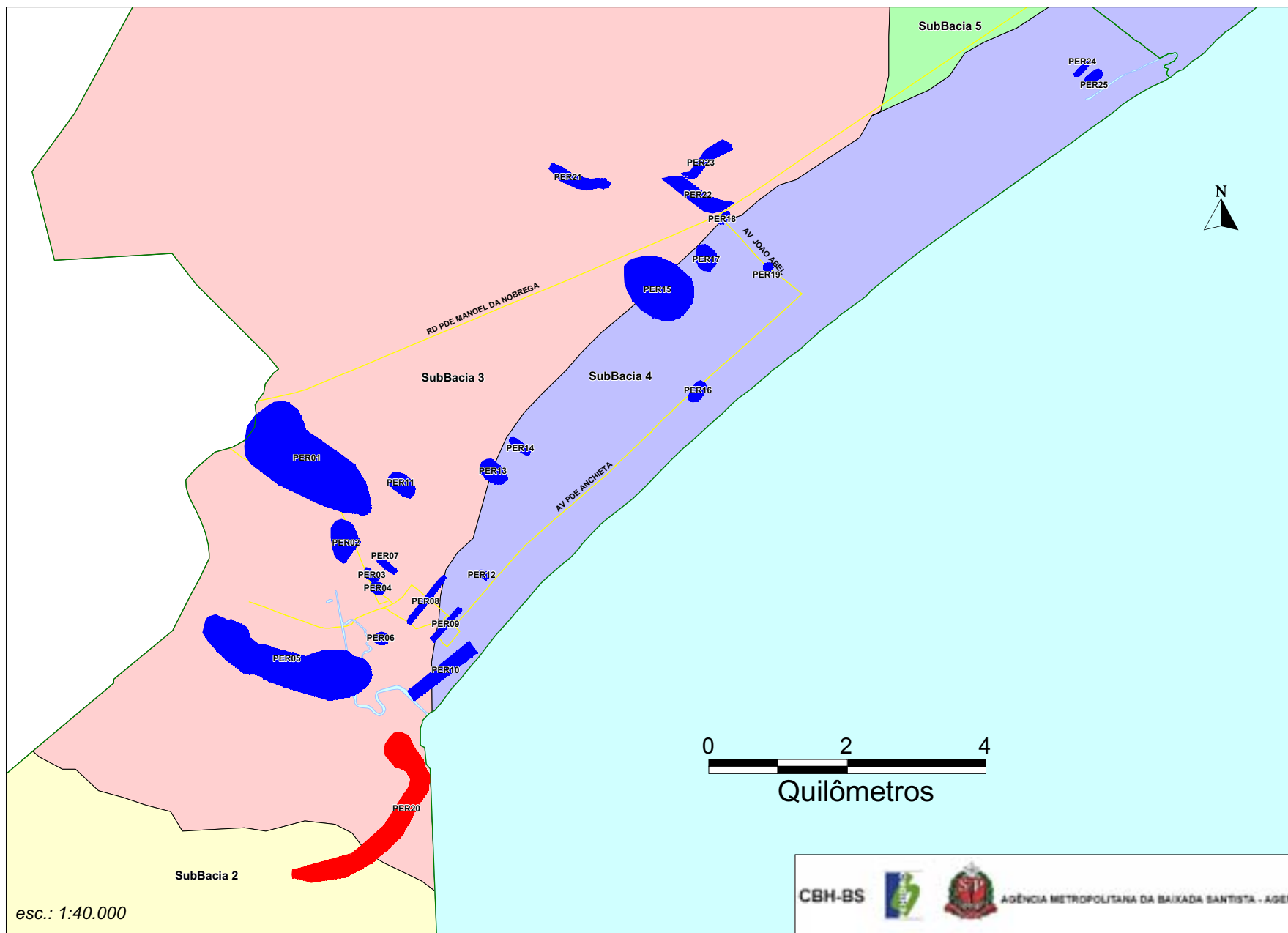


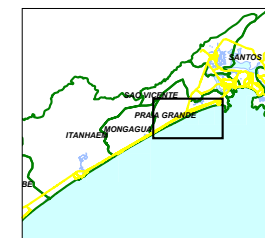
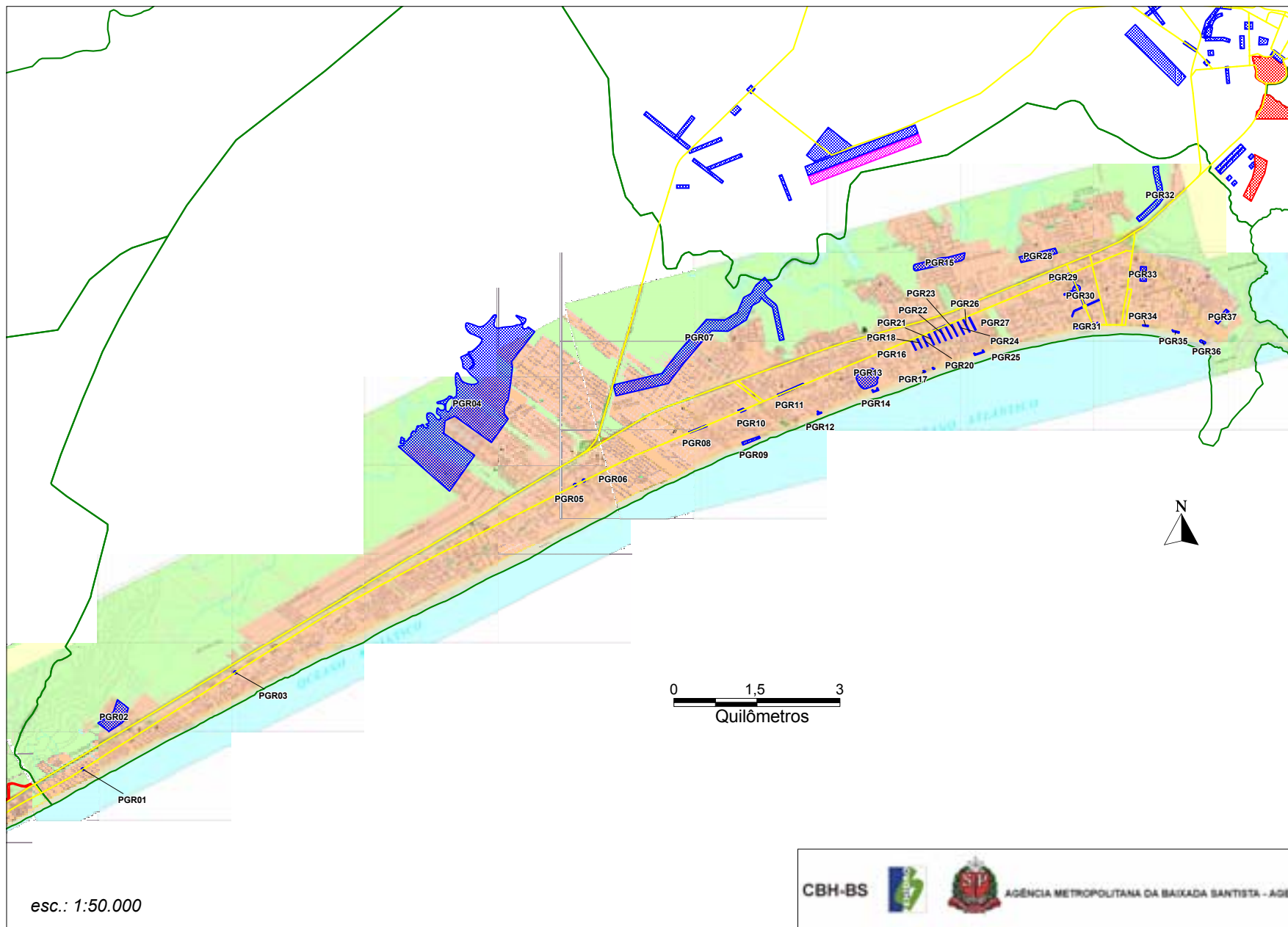
# Peruíbe



Localização



# Praia Grande



Localização

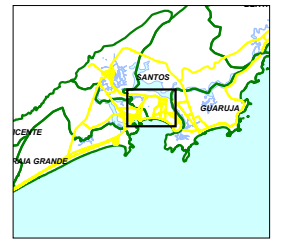
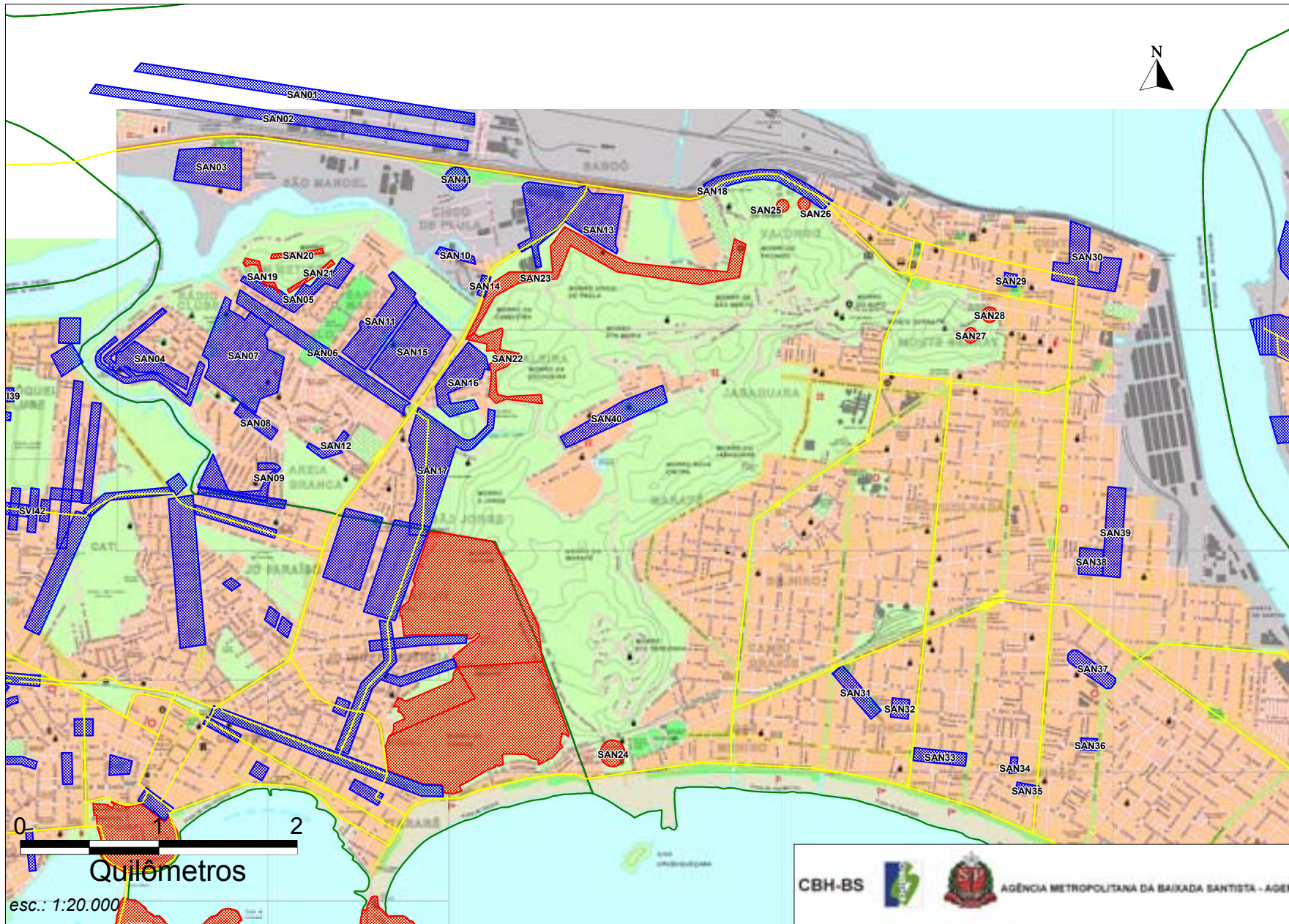
**Legenda**

- Vias Principais
- Áreas Críticas
  - Deslizamentos
  - Erosão
  - Inundação
- Limite de Município

esc.: 1:50.000

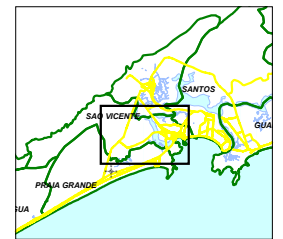
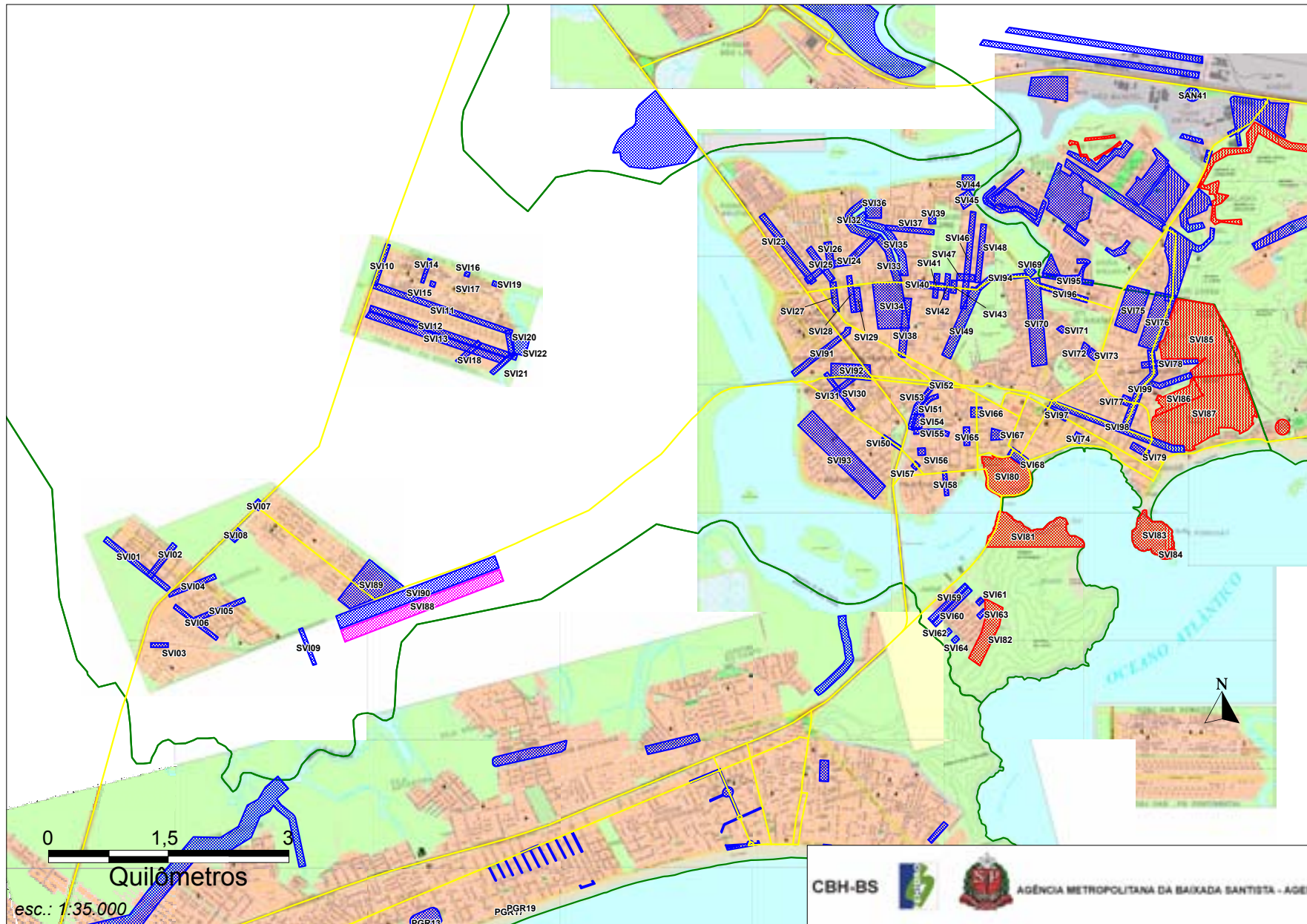
CBH-BS   AGÊNCIA METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA - AGEM

# Santos



Localização

# São Vicente



Localização

**Legenda**

- Vias Principais
- Áreas Críticas**
  - Deslizamentos
  - Erosão
  - Inundação
- Limite de Município

CBH-BS



AGÊNCIA METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA - ASEM

## 6. Avaliação das Causas e Efeitos nas Áreas Críticas

Foram criadas duas frentes de trabalho para a realização do levantamento cadastral da situação atual das áreas críticas: uma encabeçada por engenheiro especialista em drenagem e pluviometria, que ficou responsável pelo cadastro e avaliação das causas e efeitos nas áreas críticas de inundações e a outra frente de trabalho encabeçada por engenheiro especialista em geotecnia, que ficou responsável pelo cadastro e avaliação das causas e efeitos nas áreas críticas de erosões e deslizamentos.

As informações levantadas em campo pelas frentes de trabalho foram anotadas em boletins distintos, porém elaborados para permitir o carregamento em Banco de Dados de forma organizada permitindo a visualização dessas informações, através da ferramenta desenvolvida pela HagaPlan (Anexo I), que permite a recuperação e atualização dos dados referentes as áreas críticas de inundações, erosões e deslizamentos.

As informações levantadas estão agrupadas por tópicos comuns para os três tipos de áreas críticas, são eles:

**Área Crítica/Data/Tipo de Ocorrência** – contém identificação da área crítica através de código alfanumérico com 5 (cinco) caracteres, onde os 3 (três) primeiros dígitos são letras e referem-se ao município onde a área crítica está localizada, seguido de 2 (dois) números que distinguem uma determinada área das outras. Contém também a data do levantamento e o tipo de ocorrência, ou seja, se é inundação, erosão ou deslizamento em baixada ou encosta;



**Localização** – contém os nomes do município, bairro(s), via principal atingida, bacia, sub-bacia e curso d'água, além do código da sub-bacia;



**Caracterização/Freqüência de ocorrência** – contém campos que permitem o preenchimento de informações complementares referentes, primeiro, às abrangências das inundações, tais como, se atinge edificações e/ou sistema viário (local ou periférico ou ligação), segundo, à caracterização do uso e ocupação da área, e, terceiro, à freqüência da ocorrência do incidente obtida junto à população local, que podem ser: em chuvas excepcionais, ou 1 vez por ano, ou até 3 vezes por ano ou freqüentemente;



**Causas** – contém as informações das causas agrupadas em quatro grupos (Microdrenagem, Curso d'água/canal/galeria, travessia, e diversos/causas primárias), permitindo saber se nas áreas sujeitas às inundações a causa pode ser devido ao sistema de drenagem insuficiente, obstruído, inexistente, etc., e nas áreas sujeitas a erosões e deslizamentos a causa pode ser devido a remoção da cobertura vegetal, declividade acentuada, movimento de terra, etc



**Efeitos 1** – contém campos que permitem o preenchimento de informações que vão desde alagamentos em casas, barracos, comércios ou indústrias, até interferências no trânsito ou a paralisação do transporte coletivo.



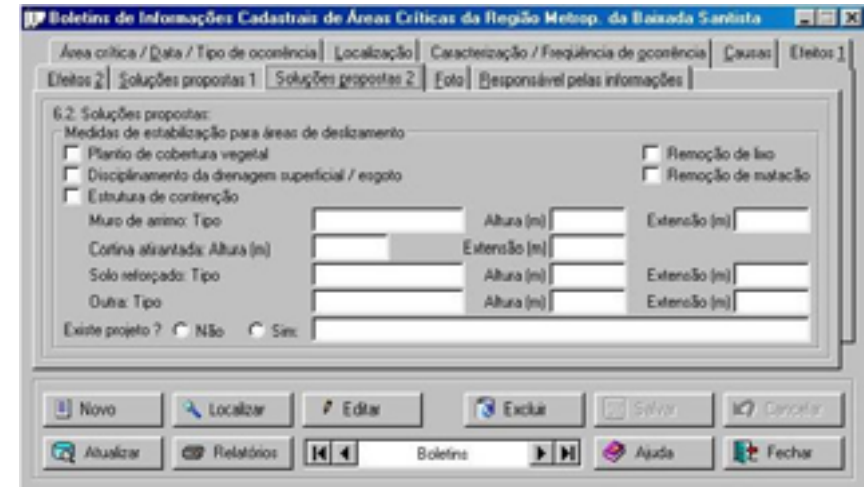
**Efeitos 2** – contém campos que permitem o preenchimento de informações que vão desde riscos de deslizamentos em casas, barracos, comércios ou indústrias, até interferências no trânsito ou a paralisação do transporte coletivo.



- **Solução Proposta 1** – contém campos que permitem o preenchimento de forma sintetizada das propostas de mitigação indicadas para áreas críticas de inundações;



- **Solução Proposta 2** – contém campos que permitem o preenchimento de forma sintetizada das propostas de mitigação indicadas para áreas críticas de erosões e deslizamentos;



- **Foto** – permite o "link" com uma imagem que pode ser fotografia tirada do local, planta de localização, etc..



- **Responsável pelas informações** – que contém dados com o nome, órgão/entidade, cargo/função do profissional e, ainda, o endereço e telefone da empresa que fez o levantamento.

A seguir, estão apresentadas as avaliações sintéticas das causas e efeitos das áreas críticas obtidas através dos quantitativos extraídos do Banco de Dados que contém as informações cadastrais levantadas em campo.

### 6.1. AVALIAÇÃO DAS CAUSAS

As causas das áreas críticas podem ser divididas em quatro grupos de fatores, que associados aos episódios de pluviosidade excessiva, causam problemas de inundações, erosões e deslizamentos. São eles:

Microdrenagem;

Macrodrenagem;

Travessias;

Causas diversas.

A microdrenagem insuficiente ou obstruída foi apontada como principal causa nas áreas sujeitas a inundações, sendo seguida por assoreamento nos cursos d'água que afetam a macrodrenagem. Outro fator importante é a influência da maré, que associada a episódios de pluviosidade excessiva causam grandes transtornos à população.

Para as áreas sujeitas a erosões e deslizamentos as principais causas são a remoção da cobertura vegetal e o movimento de terra. Outro fator importante são as ocupações irregulares em áreas com declividades elevadas que comprometem a estabilidade do solo das encostas, conforme demonstram os quadros apresentados a seguir.

Deve ser salientado que diversas áreas apresentam mais de uma causa associada aos problemas de inundações, erosões e deslizamentos, portanto, os números das colunas dos quadros apresentados a seguir não podem ser somados por município, pois os valores dificilmente serão iguais aos totais de áreas críticas de cada município.

O intuito dos Quadros 6.1.1. à 6.1.4. é comparar a quantidade de áreas críticas no município que apresentam uma mesma causa com o número total de áreas críticas daquele município e, ainda, com o total de áreas críticas com aquela causa na Região Metropolitana da Baixada Santista.

#### 6.1.1. MICRODRENAGEM

Os principais fatores que contribuem para o surgimento de novas ocorrências de inundações ligados à microdrenagem são, dentre outros, inexistência, insuficiência e obstrução do sistema de galerias de águas pluviais.



**QUADRO 6.1.1. – ÁREAS COM PROBLEMAS NA MICRODRENAGEM**

Municípios	Total de Áreas Críticas de inundações, erosões e deslizamentos	Área com Micro-Drenagem inexistente	Área com Micro-Drenagem insuficiente	Área com Micro-Drenagem obstruída	Área com outros problemas na Micro-Drenagem
Bertioga	20	8	8	3	0
Cubatão	19	2	8	6	0
Guarujá	58	5	18	17	2
Itanhaém	11	3	2	2	0
Mongaguá	13	3	4	4	1
Peruíbe	25	8	10	9	0
Praia Grande	37	4	19	31	0
Santos	41	7	25	23	1
São Vicente	99	22	57	53	13
<b>Total</b>	<b>323</b>	<b>62</b>	<b>151</b>	<b>148</b>	<b>17</b>

**6.1.2. MACRODRENAGEM**

Os principais fatores que contribuem para o surgimento de novas ocorrências de inundações ligados à macrodrenagem são, dentre outros, assoreamento, insuficiência e obstrução dos cursos d'água.

**QUADRO 6.1.2. – ÁREAS COM PROBLEMAS NA MACRODRENAGEM**

Municípios	Total de Áreas Críticas de inundações, erosões e deslizamentos	Área com Macro-Drenagem assoreada	Área com Macro-Drenagem insuficiente	Área com Macro-Drenagem obstruída	Área com outros problemas na Macro-Drenagem
Bertioga	20	9	3	3	2
Cubatão	19	6	6	0	1
Guarujá	58	12	15	14	2
Itanhaém	11	5	3	0	1
Mongaguá	13	4	1	2	0
Peruíbe	25	12	2	1	1
Praia Grande	37	24	11	4	1
Santos	41	25	17	10	0
São Vicente	99	50	20	21	4
<b>Total</b>	<b>323</b>	<b>147</b>	<b>78</b>	<b>55</b>	<b>12</b>

**6.1.3. TRAVESSIAS**

Os principais fatores que contribuem para o surgimento de novas ocorrências de inundações ligados às travessias são, dentre outros, assoreamento, insuficiência e obstrução das travessias de águas pluviais.

**QUADRO 6.1.3. – ÁREAS COM PROBLEMAS NAS TRAVESSIAS**

Municípios	Total de Áreas Críticas de inundações, erosões e deslizamentos	Área com Travessia assoreada	Área com Travessia insuficiente	Área com Travessia obstruída	Área com outros problemas em Travessias
Bertioga	20	1	1	0	0
Cubatão	19	1	1	1	0
Guarujá	58	0	2	0	0
Itanhaém	11	1	0	1	0
Mongaguá	13	0	3	1	0
Peruíbe	25	0	0	0	0
Praia Grande	37	0	1	1	1
Santos	41	0	2	2	0
São Vicente	99	1	3	5	0
<b>Total</b>	<b>323</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>1</b>

**6.1.4. CAUSAS DIVERSAS**

Existem outros fatores que contribuem para o surgimento de novas ocorrências, tanto de inundações, quanto de erosões e deslizamentos. Estes fatores foram agrupados em causas diversas, e os principais são, dentre outros, lançamento afetado pela maré, dedividade acentuada, movimento de terra e remoção de cobertura vegetal.

**QUADRO 6.1.4. – ÁREAS COM PROBLEMAS DE CAUSAS DIVERSAS**

Municípios	Total de Áreas Críticas de inundações, erosões e deslizamentos	Área prejudicada pela por influência da Maré	Área prejudicada pela Declividade Acentuada	Área prejudicada pelo Movimento de Terra	Área prejudicada pela Remoção da Cobertura Vegetal
Bertioga	20	2	1	1	1
Cubatão	19	6	7	7	7
Guarujá	58	11	28	22	27
Itanhaém	11	1	2	0	1
Mongaguá	13	0	2	2	1
Peruíbe	25	5	1	1	1
Praia Grande	37	3	0	0	0
Santos	41	15	6	4	5
São Vicente	99	22	7	3	4
<b>Total</b>	<b>323</b>	<b>65</b>	<b>54</b>	<b>40</b>	<b>47</b>

**6.2. AVALIAÇÃO DOS EFEITOS**

As avaliação dos efeitos das áreas críticas podem ser divididas em dois grupos de problemas, são eles:

- Drenagem;
- Geotecnia.

A interrupção do sistema viário é o principal efeito constatado nos dois grupos, seguidos de alagamentos de casas e barracos, para as áreas que apresentam problemas de drenagem, e riscos de deslizamentos de barracos e casas, para as áreas que apresentam problemas geotécnicos, conforme demonstram os quadros apresentados a seguir.

Deve ser salientado que diversas áreas apresentam mais de um efeito associado aos episódios de pluviosidade excessiva, portanto, os números das colunas dos quadros apresentados a seguir não podem ser somados por município, pois os valores dificilmente serão iguais aos totais de áreas críticas de cada município.

O intuito dos Quadros 6.2.1. e 6.2.2. é comparar a quantidade de áreas críticas no município que apresentam um mesmo efeito com o número total de áreas críticas daquele município e, ainda, com o total de áreas críticas com aquele efeito na Região Metropolitana da Baixada Santista.

### 6.2.1. DRENAGEM

Os principais efeitos que ocorrem nas áreas críticas sujeitas a inundações são referentes aos alagamentos de casas, barracos, comércios, indústrias e vias.

**QUADRO 6.2.1. – ÁREAS COM RISCO DE ALAGAMENTO**

Municípios	Total de Áreas Críticas de inundações, erosões e deslizamentos	Áreas com Riscos para Casas	Áreas com Riscos para Barracos	Áreas com Riscos para Comércio	Áreas com Riscos para Indústrias	Áreas com Riscos para Vias
Bertioga	20	3	0	0	0	18
Cubatão	19	8	5	0	0	9
Guarujá	58	9	2	0	0	25
Itanhaém	11	4	1	0	0	7
Mongaguá	13	5	0	0	0	9
Peruíbe	25	11	2	3	0	22
Praia Grande	37	5	3	0	0	37
Santos	41	9	1	1	1	30
São Vicente	99	25	16	1	0	77
<b>Total</b>	<b>323</b>	<b>79</b>	<b>30</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>234</b>

### 6.2.2. GEOTECNIA

Os principais efeitos que ocorrem nas áreas críticas com problemas geotécnicos são os deslizamentos e soterramentos que atingem casas, barracos, comércios, indústrias e vias.

**QUADRO 6.2.2. – ÁREAS COM RISCO DE DESLIZAMENTO**

Municípios	Total de Áreas Críticas de inundações, erosões e deslizamentos	Áreas com Risco para Casas	Áreas com Risco para Barracos	Áreas com Risco para Comércio	Áreas com Risco para Indústrias	Áreas com Risco para Vias
Bertioga	20	0	0	0	0	1
Cubatão	19	0	8	0	0	4
Guarujá	58	4	15	1	1	7
Itanhaém	11	0	0	0	0	3
Mongaguá	13	0	0	0	0	1
Peruíbe	25	0	0	0	0	1
Praia Grande	37	0	0	0	0	0
Santos	41	3	1	0	0	7
São Vicente	99	4	1	0	0	3
<b>Total</b>	<b>323</b>	<b>11</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>27</b>

## **7. Situação Atual e Propostas de Mitigação nas Áreas Críticas**

Feito a avaliação das causas e efeitos, tem-se a visão da situação atual nas áreas críticas, permitindo, com isso, elaborar propostas de mitigação, de forma conceitual, a fim de servirem como elementos de orientação na elaboração dos projetos básicos e executivos necessários à implantação das obras para o abrandamento dos problemas de inundações, erosões e deslizamentos encontrados nos municípios visitados.

### **7.1. SITUAÇÃO ATUAL**

Os locais levantados apresentam problemas em duas áreas da engenharia (drenagem e geotecnia), sendo que:

- Drenagem – são as áreas sujeitas a inundações;
- Geotecnia – são as áreas sujeitas a erosões e deslizamentos.

#### **7.1.1. ÁREAS SUJEITAS A INUNDAÇÕES**

Em grande parte da Baixada Santista, o sistema de drenagem é composto por pequenas galerias com curtas extensões, destinadas a conduzir a contribuição inicial de determinada sub-bacia até os canais a céu aberto. Estes são em grande quantidade, pois, com declividades baixas, são as seções hidráulicas mais adequadas ao regime de escoamento presente, além da facilidade de manutenção e da constante convivência com os efeitos da maré, próximos ao lançamento.

As principais causas de alagamentos e inundações observadas nas áreas levantadas são:

- ausência ou insuficiência de microdrenagem com ou sem urbanização no sistema viário;
- ausência de revestimento e/ou seção hidráulica inadequada em canais receptores de microdrenagem;
- assoreamento ou obstrução da seção hidráulica, seja ela natural ou artificial;
- ocupações ou urbanizações irregulares e/ou inadequadas;
- ausência ou insuficiência em sistemas de controle dos efeitos da maré.

As áreas com ausência ou insuficiência de microdrenagem foram avaliadas e, de forma expedita, indicadas soluções que tratam das implantações de captações e galerias, de forma a suprir as deficiências encontradas.

Os canais receptores de microdrenagem, quando revestidos, apresentam situações diversas de assoreamento e obstrução. Nestes casos foi indicado como proposta de mitigação uma completa limpeza com desassoreamento e desobstrução.

Já nos canais sem revestimentos, foi avaliada uma melhor seção para implantação e, quando mencionada em projetos fornecidos pelas Prefeituras, adotadas as dimensões neles apresentados.

As áreas invadidas por urbanização irregular, caracterizando-se por ocupações irregulares, deverão ser desocupadas e, na seqüência, deverá haver uma completa limpeza e readequação dos elementos de drenagem necessários.

Nas áreas afetadas pelos efeitos da maré deverá haver uma reformulação em sistemas de comportas existentes e, nos locais desprovidos destes sistemas, deverá haver a implantação de comportas novas com intervenção em todo o sistema de drenagem que converge para estas comportas.

Diversos locais levantados mostraram estar com o problema resolvido ou encaminhado, em face de recentes obras de drenagem ou até mesmo obras em andamento quando da ocasião das vistorias. Nestes casos não foram indicadas soluções, porém deverá ocorrer monitoramento e manutenções periódicas e observações em ocorrências de chuvas a fim de se avaliar as intervenções efetuadas.

#### **7.1.2. ÁREAS SUJEITAS A EROSÕES E DESLIZAMENTOS**

As áreas identificadas como de deslizamento, e que apresentam os maiores riscos para a população e propriedades, ocorrem em áreas de ocupação irregular, localizadas, principalmente, em maior escala nos municípios de Cubatão e Guarujá, e em menor escala nos municípios de Santos e São Vicente.

Estas ocupações, caracterizadas como “favelas”, modificam profundamente as condições originais das áreas de encosta dos morros introduzindo novos elementos a elas, tais como: desmatamento, mudança nos cursos de drenagem natural, execução de cortes no terreno gerando taludes íngremes e aterros lançados não consolidados, instalação de mangueiras para

ligações de água que, apresentando vazamentos, se transformam em vetores e focos de erosão e deslizamentos das encostas, lançamento de águas pluviais e servidas sobre encostas e sobre habitações localizadas a jusante sem disciplinamento algum.

A proposição nestes casos visa, através da urbanização destas áreas, quando institucionalmente e legalmente permitidos, sanar os riscos de deslizamento que ali ocorrem. Como medidas de Engenharia para realizar esta urbanização entendemos que deverão ser executadas, principalmente, estruturas de contenção dispostas de forma escalonada nas encostas, formando platôs estáveis para a construção de habitações, vias, vielas, canaletas e escadas de drenagem para as águas pluviais, sistemas de esgoto, e criando condições para remoção do lixo gerado no local. As contenções, de preferência, deverão ser do tipo que mais se coadunem a estes locais tanto no que diz respeito a materiais, mão de obra e equipamentos para sua execução, quanto na densidade ocupacional existente. Citamos como exemplo, a execução de muros de pedra argamassada, de gabião e de concreto ciclópico são mais adequados que os de concreto armado; fundações do tipo broca executadas manualmente, quando possível, são mais indicadas em vez de estacas pré-moldadas ou moldadas "in loco" que exigem equipamentos pesados para sua execução e de difícil acesso aos locais das obras.

As áreas que são institucionalmente e legalmente proibidas de ocupação e urbanização deverão ser totalmente desocupadas, e suas encostas limpas e terraplenadas para taludes estáveis, sendo, então, revegetadas, de preferência, com plantas nativas. Estas áreas proibidas de ocupação são aquelas pertencentes ao Parque Estadual da Serra do Mar e aquelas designadas por lei como de proteção de mananciais e ambiental. Observamos ainda que existem algumas destas áreas que foram desafetadas ou que se encontram em processo de desafetamento (por exemplo, Cota 100 e 200 de Cubatão). Nestes casos, no futuro, elas também poderão receber projeto de urbanização.

Outras áreas que também foram classificadas como de deslizamento, porém que estão localizadas fora de ocupações do tipo favela, foram tratadas com soluções pontuais de estabilização tanto dos solos como das rochas (blocos, matacões). Problemas deste tipo foram encontrados em sua maior parte nos municípios de Santos, São Vicente, Guarujá, e em alguns pontos de Itanhaém, Peruíbe e Mongaguá. As soluções propostas são do tipo: abrandamento de taludes, execução de cortinas atirantadas ou com solo grampeado, cortinas de concreto projetado em áreas de deslocamento de rochas ou de atirantamento de blocos quando sua remoção ou desmonte se mostrem inviáveis, replantio da vegetação de taludes com plantas que fixem o solo tais com bambu e grama, disciplinamento da drenagem das águas pluviais

através de canaletas, escadas e bueiros. Em Itanhaém foi proposto a consolidação de um trecho de encosta através de implantação de estacas justapostas.

Quanto a áreas com risco devido erosão foram identificadas algumas delas cujas causas podem ser de origem pluvial, fluvial ou marítima. Nos municípios de Guarujá e São Vicente as erosões encontradas são de causa pluvial, em Bertioga um local apresenta erosão pluvial e outro fluvial, e em Itanhaém um local tem erosão fluvial e outro marítima.

Os locais onde ocorrem erosão de causa pluvial, em sua grande parte se encontram em áreas que foram exploradas no passado como fonte de material de empréstimo para aterros, e que atualmente se encontram desativadas. O replantio da vegetação destas áreas e o retaludamento de forma a orientar a drenagem superficial é a proposição mais indicada. Entretanto em alguns casos, onde ocorrem rocha, a utilização de concreto projetado torna-se necessário.

No caso de erosão pluvial, com ocorrência nas margens de rio, foi proposto a execução de muros de gabião ou colchão tipo Reno, em Bertioga, e de enrocamento com reaterro da área erodida, em Itanhaém.

No caso de erosão marítima, esta foi observada apenas em Itanhaém, na orla da praia, onde a construção de muro de arrimo de gravidade com pedra argamassada ou de concreto ciclópico ao longo da orla poderá ser a proposta.

O diagnóstico das condições encontradas em cada área visitada bem como as propostas de mitigação juntamente com seus detalhes construtivos mais relevantes estão sendo apresentados nos anexos deste relatório.

## **7.2. PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO**

As proposições apresentadas neste relatório, e que visam solucionar ou minorar os problemas de inundações, erosões e deslizamentos encontrados nos municípios visitados, foram detalhadas a nível conceitual a fim de servirem como elementos de orientação na elaboração dos projetos básicos e executivos necessários à implantação das obras.

As proposições foram elaboradas por profissionais especializados nas áreas drenagem e geotecnia, e podem ser agrupadas tecnicamente em 4 grupos distintos para cada uma dessas áreas.

As propostas de mitigação na área de drenagem podem ser agrupadas em:

Macrodrenagem – implementação e/ou recuperação de canais, comportas e pontilhões;

Microdrenagem – implementação de galerias de águas pluviais;

Limpeza e desobstrução – desassoreamento de cursos d'água, canais e galerias;

Remoção de moradias / urbanização – recuperação de ocupações irregulares, quando viável do ponto de vista técnico, econômico, social e legal.

As propostas de mitigação na área de geotecnia podem ser agrupadas em:

Remoção de moradias / urbanização – recuperação de ocupações irregulares quando viável do ponto de vista técnico, econômico, social e legal;

Remoção e/ou fixação de rocha e solo – desmonte ou ancoragem de matacões, cortina atirantada, solo grampo, estaca justaposta e concreto projetado;

Estruturas de contenções – muros de arrimos, diques de enrocamentos e colchão tipo Reno;

Recomposição de solo e replantio da vegetação – retaludamento com aplicação de cobertura vegetal.

A seguir, estão apresentadas por município as propostas de mitigação nas áreas de drenagem e geotecnia.

### **7.2.1. PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO PARA O MUNICÍPIO DE BERTIOGA**

Foram identificadas vinte áreas críticas, sendo dezoito na área de drenagem e as outras duas apresentam problemas geotécnicos.

Foram elaboradas duas propostas de mitigação com limpeza e desobstrução de canais, dez com melhorias na microdrenagem e seis na macrodrenagem, sendo que as dimensões dos canais propostos foram extraídas do Plano Diretor de Macrodrenagem elaborado para o município com exceção de dois (propostos para as áreas BER04 e BER15).

Foram elaboradas na área de geotecnia uma estrutura de contenção e uma recomposição do solo e replantio da vegetação.

### **7.2.2. PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO PARA O MUNICÍPIO DE CUBATÃO**

Foram identificadas dezenove áreas críticas, sendo onze na área de drenagem e as outras oito apresentam problemas geotécnicos.

Foram elaboradas onze propostas de mitigação com a remoção de moradia e/ou a urbanização da ocupação irregular e, dessas, oito são em encostas e, três, são em áreas sujeitas a inundações.

As outras oito restantes apresentam problemas no sistema de drenagem, sendo seis na microdrenagem, uma na macrodrenagem e uma cuja proposta de mitigação adotada foi a limpeza do sistema.

### **7.2.3. PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO PARA O MUNICÍPIO DE GUARUJÁ**

Foram identificadas cinquenta e oito áreas críticas, sendo trinta na área de drenagem e as outras vinte e oito apresentam problemas geotécnicos.

Foram elaboradas na área de drenagem treze propostas de mitigação a limpeza do sistema de drenagem, nove são melhorias na microdrenagem, três melhorias na macrodrenagem e três referentes a remoção e/ou urbanização de ocupações irregulares.

E para as duas restantes não foram elaboradas proposições, pois foram observadas alterações recentes no sistema de drenagem, que podem contribuir para a minimizar os problemas desses sistemas.

Foram elaboradas na área de geotecnia dez propostas de mitigação com recomposição e/ou replantio da vegetação do solo, oito com remoção de moradias e/ou urbanização de ocupações irregulares, sete com remoção e/ou fixação de rocha e uma com estrutura de contenção.

E para as duas áreas restantes não foram elaboradas proposições, pois não foram observadas situações de risco.

### **7.2.4. PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO PARA O MUNICÍPIO DE ITANHAÉM**

Foram identificadas onze áreas críticas, sendo sete na área de drenagem e as outras quatro apresentam problemas geotécnicos.

Foram elaboradas na área de drenagem uma proposta de mitigação com limpeza do sistema e seis propostas com melhorias na macrodrenagem, sendo que as dimensões dos canais propostos foram extraídas do Plano Diretor de Macrodrenagem elaborado para o município.

Foram elaboradas na área de geotecnia três propostas de mitigação com estruturas de contenção e uma com remoção e/ou fixação de rocha e solo.

#### **7.2.5. PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO PARA O MUNICÍPIO DE MONGAGUÁ**

Foram identificadas treze áreas críticas, sendo dez na área de drenagem e as outras três apresentam problemas geotécnicos.

Foram elaboradas na área de drenagem quatro propostas melhorias na macrodrenagem, duas na microdenagem e quatro com limpeza do sistema para quatro delas.

Foram elaboradas na área de geotecnia duas propostas de mitigação com recomposição do solo e replantio da vegetação.

E para a outra restante não foi elaborada proposição, pois não foi observada situação de risco.

#### **7.2.6. PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO PARA O MUNICÍPIO DE PERUIBE**

Foram identificadas vinte e cinco áreas críticas, sendo vinte e quatro na área de drenagem e uma apresenta problema geotécnico.

Foram elaboradas na área de drenagem cinco propostas de mitigação com melhorias na macrodrenagem, sete na microdrenagem e doze limpeza do sistema.

Foi elaborada na área de geotecnia uma proposta de mitigação com recomposição do solo e replantio da vegetação.

#### **7.2.7. PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO PARA O MUNICÍPIO DE PRAIA GRANDE**

Foram identificadas trinta e sete áreas críticas e todas com problemas no sistema de drenagem.

Foram elaboradas vinte e uma propostas de mitigação com limpeza do sistema, onze com melhorias na microdrenagem e cinco na macrodrenagem, sendo que as dimensões dos canais propostos foram extraídas do Plano Diretor de Macrodrenagem elaborado para o município.

#### **7.2.8. PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO PARA O MUNICÍPIO DE SANTOS**

Foram identificadas quarenta e uma áreas críticas, sendo trinta e uma na área de drenagem e as outras dez apresentam problemas geotécnicos.

Foram elaboradas na área de drenagem dez propostas de mitigação com melhorias na microdrenagem, nove na macrodrenagem e oito com limpeza do sistema, e uma com remoção de moradias e/ou urbanização da área.

E para as três áreas restantes não foram elaboradas proposições, pois foram observadas alterações recentes no sistema de drenagem.

Foram elaboradas na área de geotecnia quatro propostas de mitigação com remoção e/ou fixação de rocha e solo, uma com remoção de moradias e/ou urbanização de ocupações irregulares, duas com recoposição do solo e replantio da vegetação, duas estruturas de contenção, e uma com implantação de microdrenagem.

#### **7.2.9. PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO PARA O MUNICÍPIO DE SÃO VICENTE**

Foram identificadas noventa e nove áreas críticas, sendo noventa na área de drenagem e as outras nove apresentam problemas geotécnicos.

Foram elaboradas na área de drenagem quarenta e uma propostas de mitigação com limpeza no sistema, quinze melhoria na macrodrenagem, onze na microdrenagem e três com remoção de moradias e/ou urbanização de ocupações irregulares.

E para as vinte restantes não foram elaboradas proposições pois foram observadas alterações recentes no sistema de drenagem.

Foram elaboradas na área de geotecnia cinco propostas de mitigação com recomposição do solo e replantio da vegetação, uma remoção e/ou fixação de rocha e solo e uma estrutura de contenção.

E para as duas áreas restantes não foram elaboradas proposições, pois não foram observadas situações de risco.

### **7.3. CONSOLIDAÇÃO DAS PROPOSIÇÕES**

A consolidação das proposições de melhoria para as áreas críticas, se deu com a participação dos técnicos dos municípios, da AGEM, do FEHIDRO e da HAGAPLAN, após a análise do material fornecido para II Reunião de Comprometimento, realizada em 17 de outubro de 2002, que ocorreu no auditório do prédio da nova sede da AGEM localizado na Rua Joaquim Távora, 93 – 6º. Andar – Vila Mathias em Santos onde o tema foi “Propostas de Mitigação Elaboradas para as Áreas Críticas de Inundações, Erosões e Deslizamentos”.

A seguir, estão apresentadas por município, as diversas situações constatadas, incluindo parâmetros de avaliação, planta de localização e fotografias comentadas juntamente com ilustrações sem escala contendo método construtivo e dimensões aproximadas das propostas de mitigação para cada área crítica, já consolidadas através dos comentários feitos pelos técnicos dos municípios envolvidos, após análise do material fornecido por ocasião da II Reunião de comprometimento.



**QUADRO 7.3.1 –PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO PARA TOMADA DE DECISÕES NAS ÁREAS CRÍTICAS DE BERTIOGA**

ÁREA CRÍTICA	Extensão da Área			Gravidade do Risco			Abrangência do Problema			Complexidade das Soluções			Dificuldade para Implementação			Custo da Implementação		
	Pequena	Média	Grande	Baixa	Média	Alta	Pequena	Média	Grande	Pequena	Média	Grande	Pouca	Regular	Muita	Baixo	Médio	Alto
BER01	X			X			X			X			X			X		
BER02	X			X			X			X			X			X		
BER03	X				X		X			X			X			X		
BER04	X				X			X		X			X				X	
BER05	X			X			X			X			X			X		
BER06	X			X				X		X			X				X	
BER07	X			X				X		X			X				X	
BER08	X			X			X			X			X			X		
BER09	X			X			X			X			X			X		
BER10	X			X			X			X			X			X		
BER11		X		X			X			X			X				X	
BER12		X		X			X			X			X			X		
BER13		X		X			X			X			X			X		
BER14		X		X			X			X			X			X		
BER15		X			X			X		X				X			X	
BER16	X				X		X			X				X		X		
BER17		X		X				X		X			X			X		
BER18	X			X			X			X			X			X		
BER19	X			X			X			X			X			X		
BER20	X			X			X			X			X			X		

## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA BER01



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Pequena
- Gravidade do risco: Baixa
- Abrangência do problema: Pequena

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- A Área Crítica encontra-se em Glebas ainda não codificadas.



BER01PON03FOT01 - Inexistência de microdrenagem

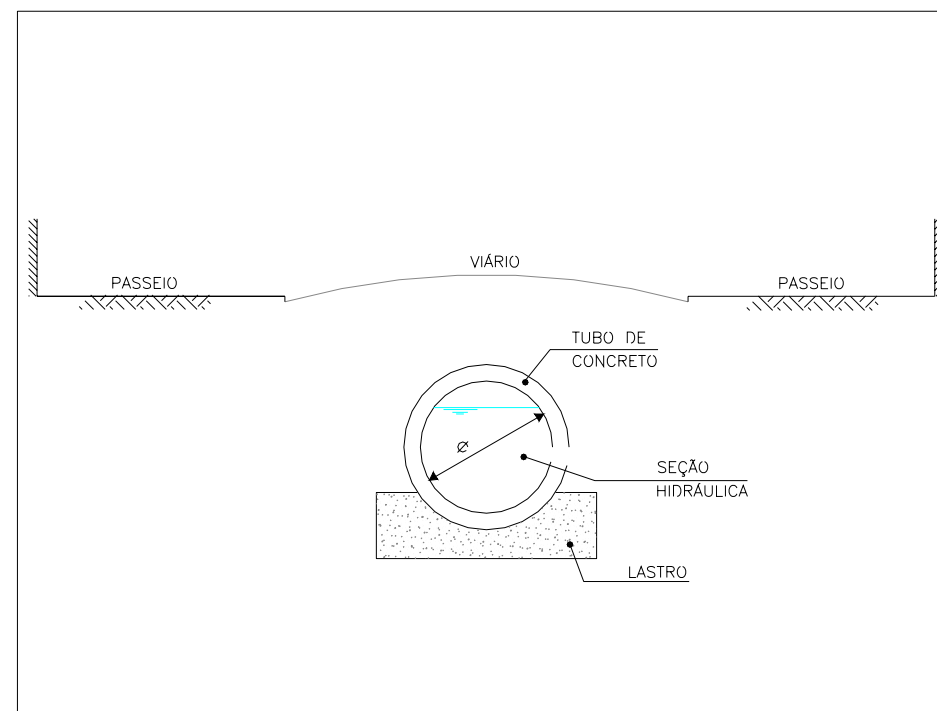


BER01PON01FOT01 - Inexistência de microdrenagem

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO PARA ÁREA CRÍTICA BER01

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

- Complexidade da proposição: Pequena
- Dificuldade para implementação: Pouca
- Custo da implementação: Baixo



### MÉTODO CONSTRUTIVO

- Escavação e remoção de material orgânico;
- Escoramento e preparo de fundo de vala;
- Execução de lastro;
- Assentamento de tubos de concreto;
- Reaterro compactado;
- Reconstrução de pavimento ou passeio;
- Execução de PVs, BLs e ramais de ligação.

### DIMENSÕES

- Extensão: 300,00m
- Seção = Tipo: Galeria tubular de concreto  
Diâmetro: mín. = 0,60m / máx. = 1,00m

## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA BER02



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Pequena
- Gravidade do risco: Baixa
- Abrangência do problema: Pequena

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- A Área Crítica encontra-se em Glebas ainda não codificadas.

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO PARA ÁREA CRÍTICA BER02

- Limpeza e desobstrução de 06 BLs - Bocas de lobo e 80,00m de GAP - Galeria de Água Pluviais.

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

- Complexidade da proposição: Pequena
- Dificuldade para implementação: Pouca
- Custo da implementação: Baixo



BER02PON04FOT02 - Microrenagem existente obstruída e assoreada



BER02PON05FOT02 - Microdrenagem existente obstruída e assoreada

## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA BER03



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Pequena
- Gravidade do risco: Médio
- Abrangência do problema: Pequena

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- A Área Crítica encontra-se em Glebas ainda não codificadas.



BER03PON06FOT01 - Inexistência de microdrenagem

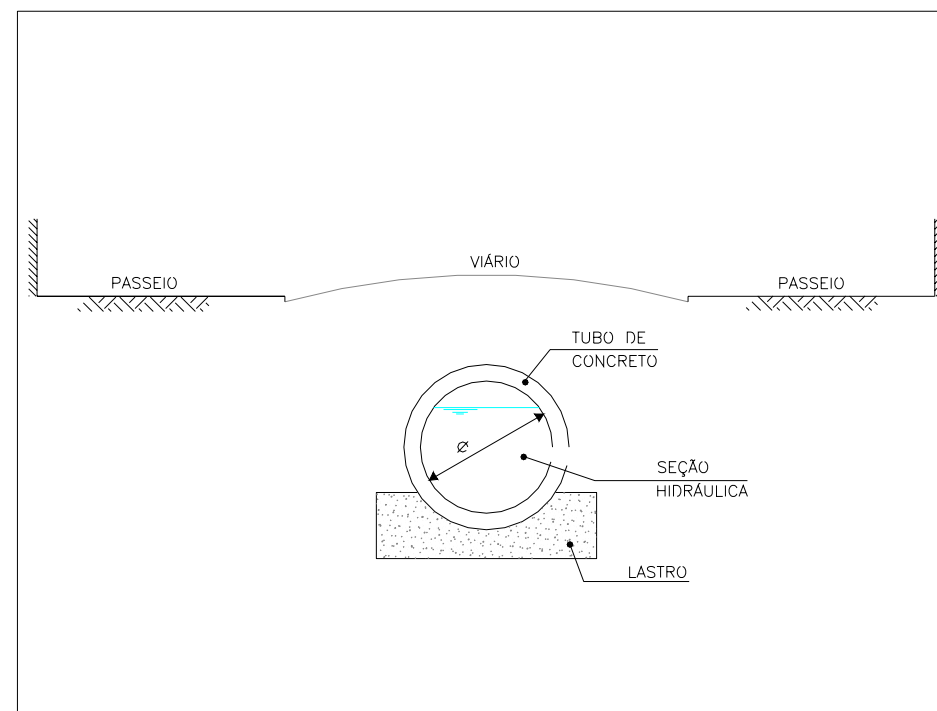


BER03PON06FOT02 - Inexistência de microdrenagem

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO PARA ÁREA CRÍTICA BER03

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

- Complexidade da proposição: Pequena
- Dificuldade para implementação: Pouca
- Custo da implementação: Baixo



### MÉTODO CONSTRUTIVO

- Escavação e remoção de material orgânico;
- Escoramento e preparo de fundo de vala;
- Execução de lastro;
- Assentamento de tubos de concreto;
- Reaterro compactado;
- Reconstrução de pavimento ou passeio;
- Execução de PVs, BLs e ramais de ligação.

### DIMENSÕES

- Extensão: 350,00m
- Seção = Tipo: Galeria tubular de concreto  
Diâmetro: mín. = 0,60m / máx. = 1,00m



## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA BER05



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Pequena
- Gravidade do risco: Baixa
- Abrangência do problema: Pequena

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- A Área Crítica encontra-se em Glebas ainda não codificadas.



BER05PON09FOT01 - Inexistência de microdrenagem

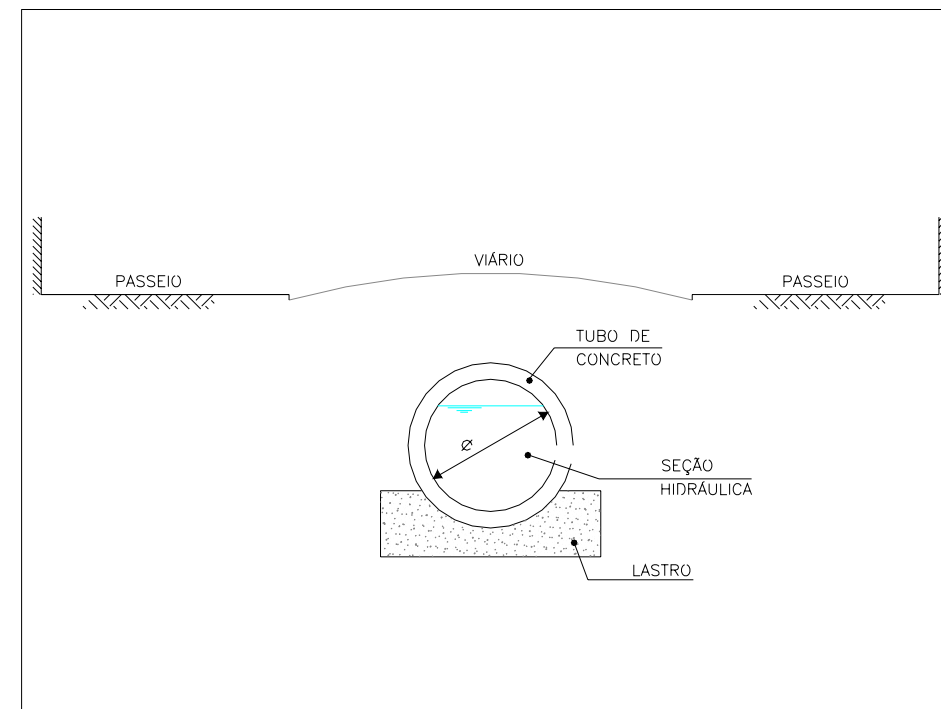


BER05PON09FOT03 - Inexistência de microdrenagem

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO PARA ÁREA CRÍTICA BER05

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

- Complexidade da proposição: Pequena
- Dificuldade para implementação: Pouca
- Custo da implementação: Baixo



### MÉTODO CONSTRUTIVO

- Escavação e remoção de material orgânico;
- Escoramento e preparo de fundo de vala;
- Execução de lastro;
- Assentamento de tubos de concreto;
- Reaterro compactado;
- Reconstrução de pavimento ou passeio;
- Execução de PVs, BLs e ramais de ligação.

### DIMENSÕES

- Extensão: 300,00m
- Seção = Tipo: Galeria tubular de concreto  
Diâmetro: mín. = 0,60m / máx. = 0,80m

## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA BER06



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Pequena
- Gravidade do risco: Baixa
- Abrangência do problema: Média

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- A Área Crítica encontra-se em Glebas ainda não codificadas.



BER06PON10FOT01 - Canal na Av. 10 de Maio assoreado

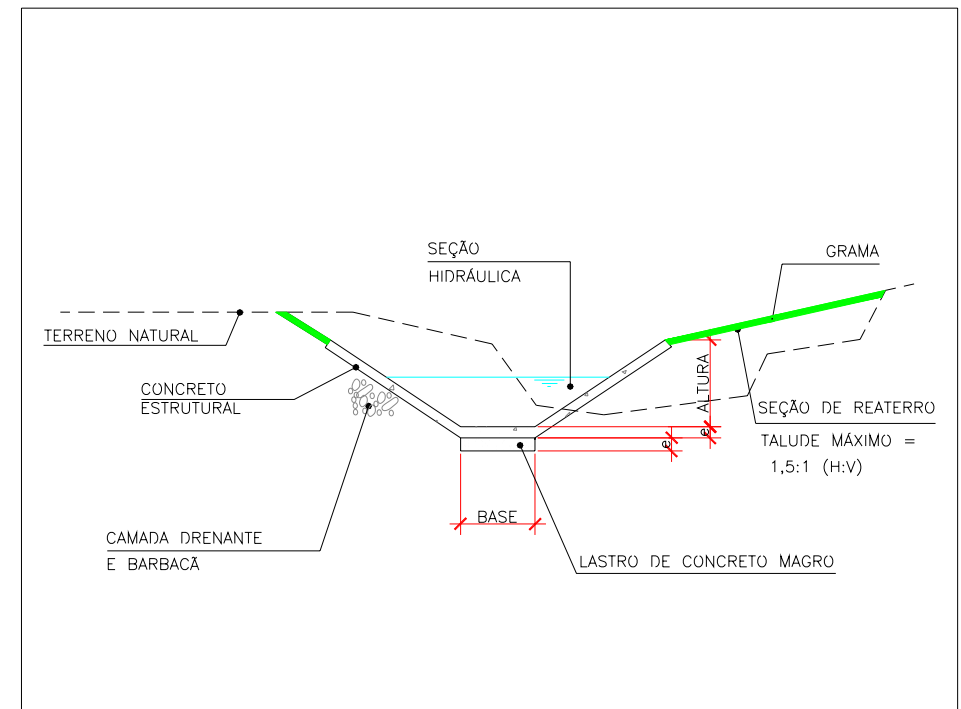


BER06PON11FOT01 - Local para lançamento sem urbanização

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO PARA ÁREA CRÍTICA BER06

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

- Complexidade da proposição: Pequena
- Dificuldade para implementação: Pouca
- Custo da implementação: Médio



### MÉTODO CONSTRUTIVO

- Escavação e remoção de material orgânico;
- Preparo de fundo e margens;
- Execução de lastro;
- Forma, armação e concretagem;
- Execução de camada drenante e barbacãs.

### DIMENSÕES

- Extensão: 500,00m
- Seção = Tipo: Canal trapezoidal de concreto  
Base: mín. = 2,00m / máx. = 3,00m  
Altura: 1,50m  
Talude: 2:1

## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA BER07



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala



BER07PON12FOT01 - Viário com microdrenagem insuficiente

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Pequena
- Gravidade do risco: Baixa
- Abrangência do problema: Média

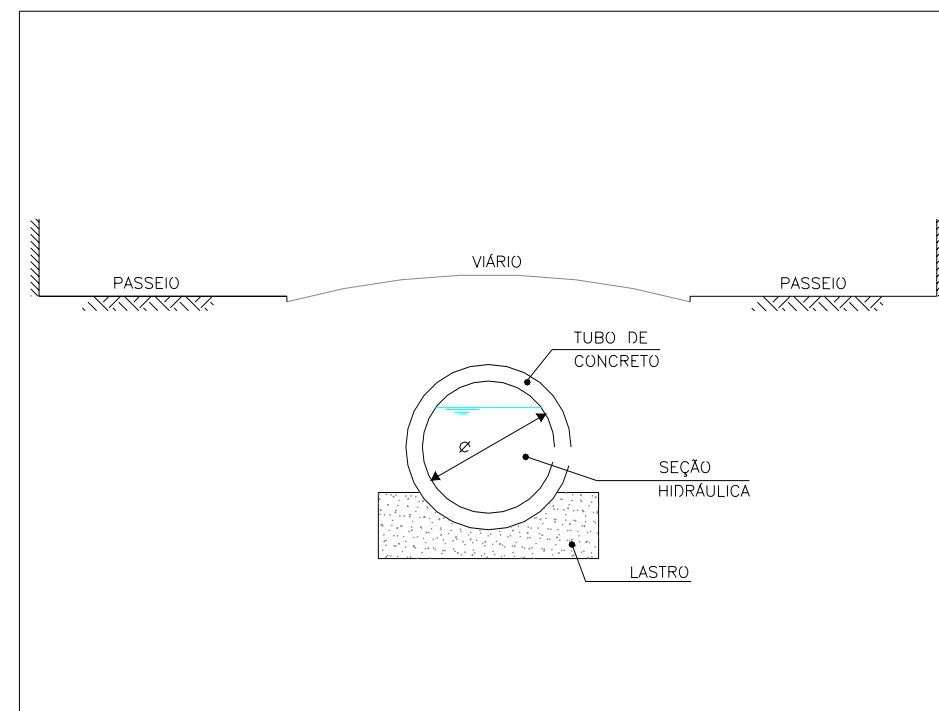
### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- A Área Crítica encontra-se em Glebas ainda não codificadas.

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO 01/02 PARA ÁREA CRÍTICA BER07

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

- Complexidade da proposição: Pequena
- Dificuldade para implementação: Pouca
- Custo da implementação: Médio



### MÉTODO CONSTRUTIVO

- Escavação e remoção de material orgânico;
- Escoramento e preparo de fundo de vala;
- Execução de lastro;
- Assentamento de tubos de concreto;
- Reaterro compactado;
- Reconstrução de pavimento ou passeio;
- Execução de PVs, BLs e ramais de ligação.

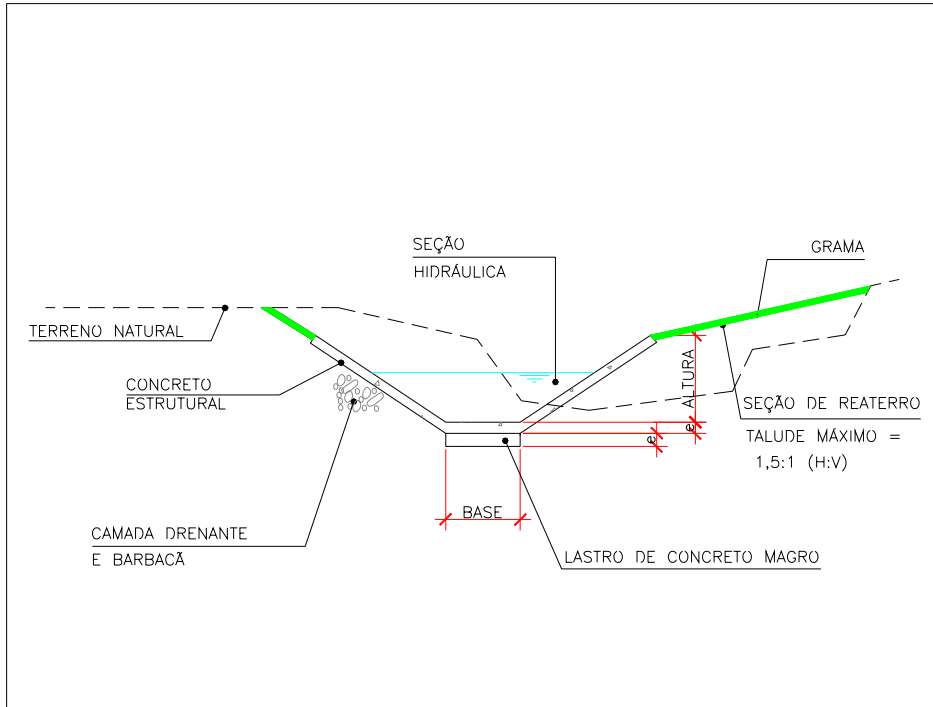
### DIMENSÕES

- Extensão: 200,00m
- Seção = Tipo: Galeria tubular de concreto  
Diâmetro: mín. = 0,60m / máx. = 0,80m



# PROPOSTA DE MITIGAÇÃO 02/02 PARA ÁREA CRÍTICA BER07

OBS.: Canalização necessária ao funcionamento da microdrenagem



## MÉTODO CONSTRUTIVO

- Escavação e remoção de material orgânico;
- Preparo de fundo e margens;
- Execução de lasto;
- Forma, armação e concretagem;
- Execução de camada drenante e barbacãs.

## DIMENSÕES

- Extensão: 500,00m
- Seção = Tipo: Canal trapezoidal de concreto
  - Base: 2,00m
  - Altura: 1,50m
  - Talude: 2:1

## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA BER08



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

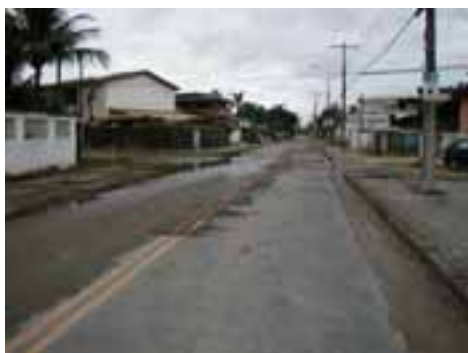
- Extensão da área: Pequena
- Gravidade do risco: Baixa
- Abrangência do problema: Pequena

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- A Área Crítica encontra-se em Glebas ainda não codificadas.



BER08PON13FOT01 - Viário com microdrenagem insuficiente



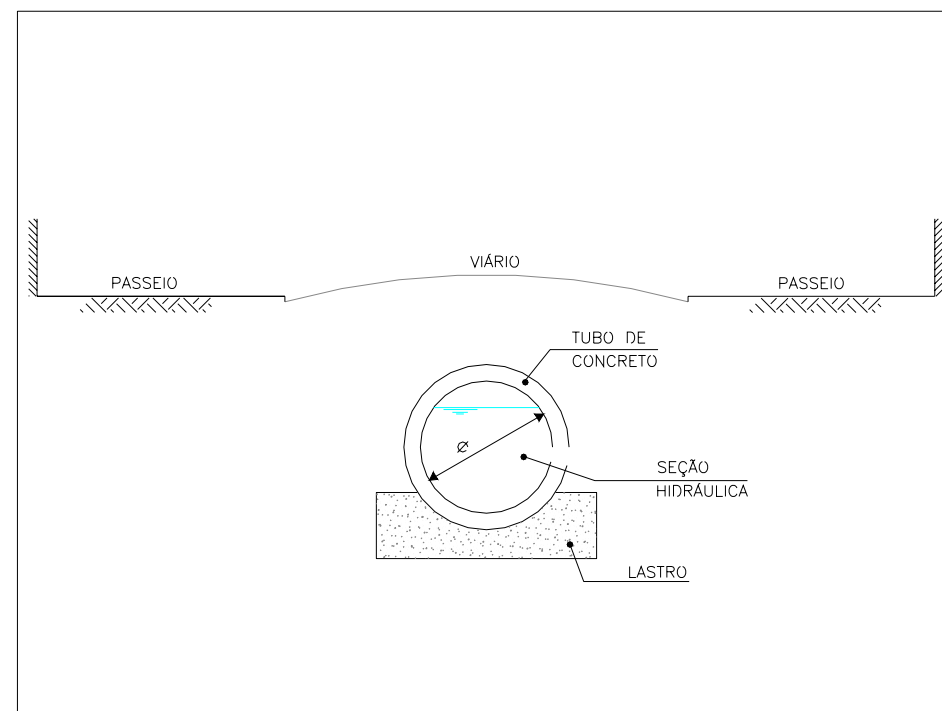
BER08PON13FOT02 - Viário com microdrenagem insuficiente

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO PARA ÁREA CRÍTICA BER08

- Limpeza e desobstrução de 04 bocas de lobo e 80,00m de GAP.

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

- Complexidade da proposição: Pequena
- Dificuldade para implementação: Pouca
- Custo da implementação: Baixo



### MÉTODO CONSTRUTIVO

- Escavação e remoção de material orgânico;
- Escoramento e preparo de fundo de vala;
- Execução de lastro;
- Assentamento de tubos de concreto;
- Reaterro compactado;
- Reconstrução de pavimento ou passeio;
- Execução de PVs, BLs e ramais de ligação.

### DIMENSÕES

- Extensão: 250,00m
- Seção = Tipo: Galeria tubular de concreto  
Diâmetro: mín. = 0,60m / máx. = 0,80m

## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA BER09



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Pequena
- Gravidade do risco: Baixa
- Abrangência do problema: Pequena

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- A Área Crítica encontra-se em Glebas ainda não codificadas.



BER09PON14FOT02 - Viário com microdrenagem insuficiente

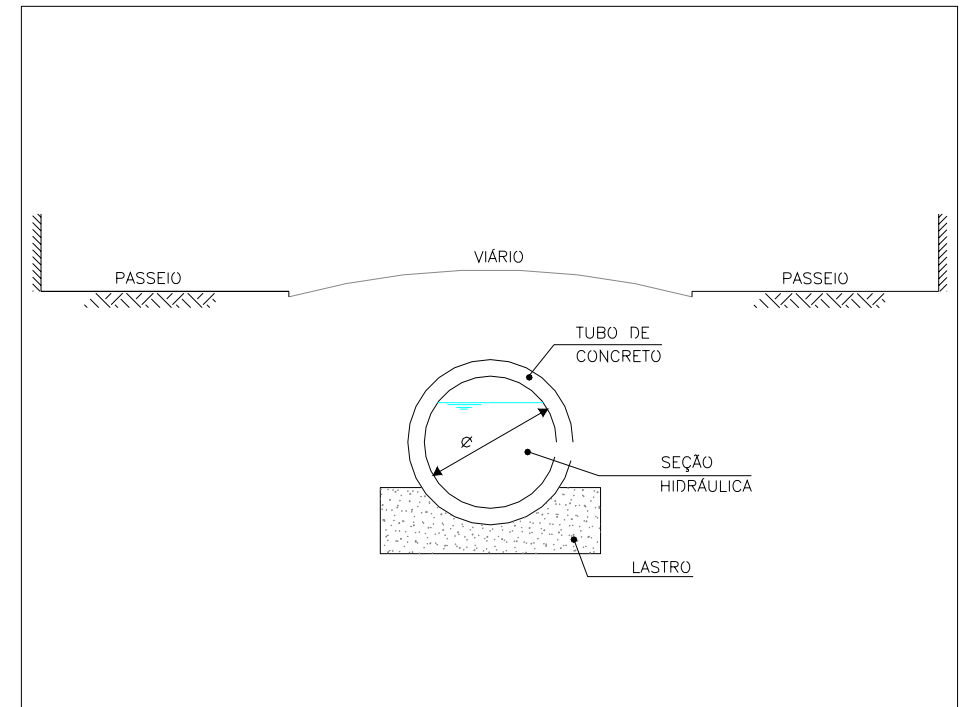


BER09PON15FOT01 - Viário com microdrenagem insuficiente

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO 01/02 PARA ÁREA CRÍTICA BER09

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

- Complexidade da proposição: Pequena
- Dificuldade para implementação: Pouca
- Custo da implementação: Baixo



### MÉTODO CONSTRUTIVO

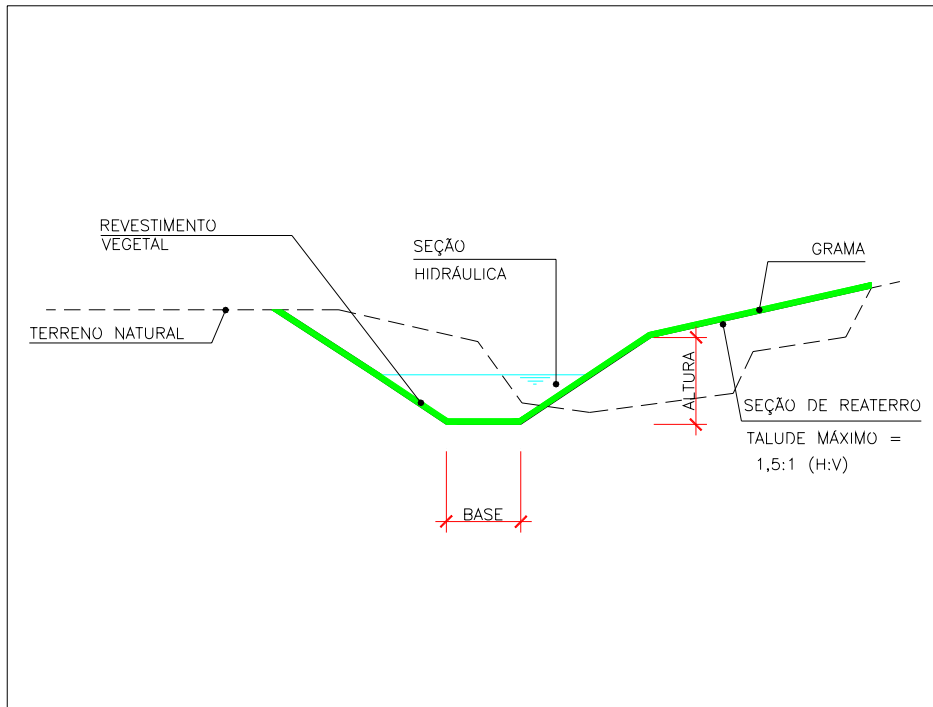
- Escavação e remoção de material orgânico;
- Escoramento e preparo de fundo de vala;
- Execução de lastro;
- Assentamento de tubos de concreto;
- Reaterro compactado;
- Reconstrução de pavimento ou passeio;
- Execução de PVs, BLs e ramais de ligação.

### DIMENSÕES

- Extensão: 100,00m
- Seção = Tipo: Galeria tubular de concreto  
Diâmetro: mín. = 0,60m / máx. = 0,80m

# PROPOSTA DE MITIGAÇÃO 02/02 PARA ÁREA CRÍTICA BER09

OBS.: Canalização necessária ao funcionamento da microdrenagem



## MÉTODO CONSTRUTIVO

- Escavação e remoção de material orgânico;
- Preparo do fundo e margens;
- Plantio de grama.

## DIMENSÕES

- Extensão: 400,00m
- Seção = Tipo: Canal trapezoidal de terra  
Base: 1,50m  
Altura: 1,00m  
Talude: 2:1

## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA BER10



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Pequena
- Gravidade do risco: Baixa
- Abrangência do problema: Pequena

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- A Área Crítica encontra-se em Glebas ainda não codificadas.

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO 01/02 PARA ÁREA CRÍTICA BER10

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

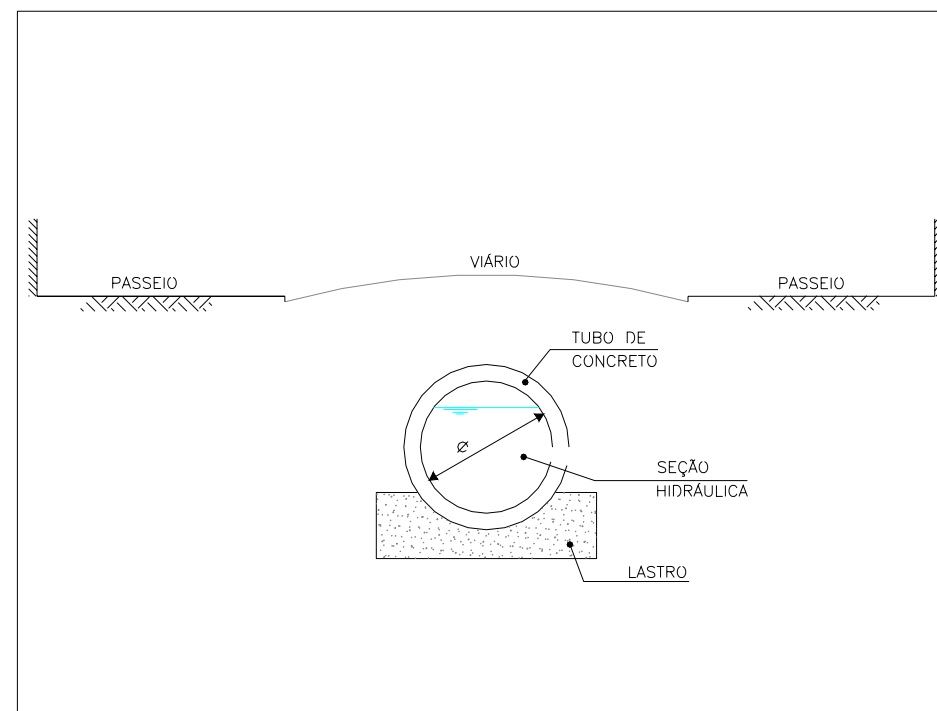
- Complexidade da proposição: Pequena
- Dificuldade para implementação: Pouca
- Custo da implementação: Baixo



BER10PON16FOT02 - Viário com microdrenagem insuficiente



BER10PON16FOT03 - Viário com microdrenagem insuficiente



### MÉTODO CONSTRUTIVO

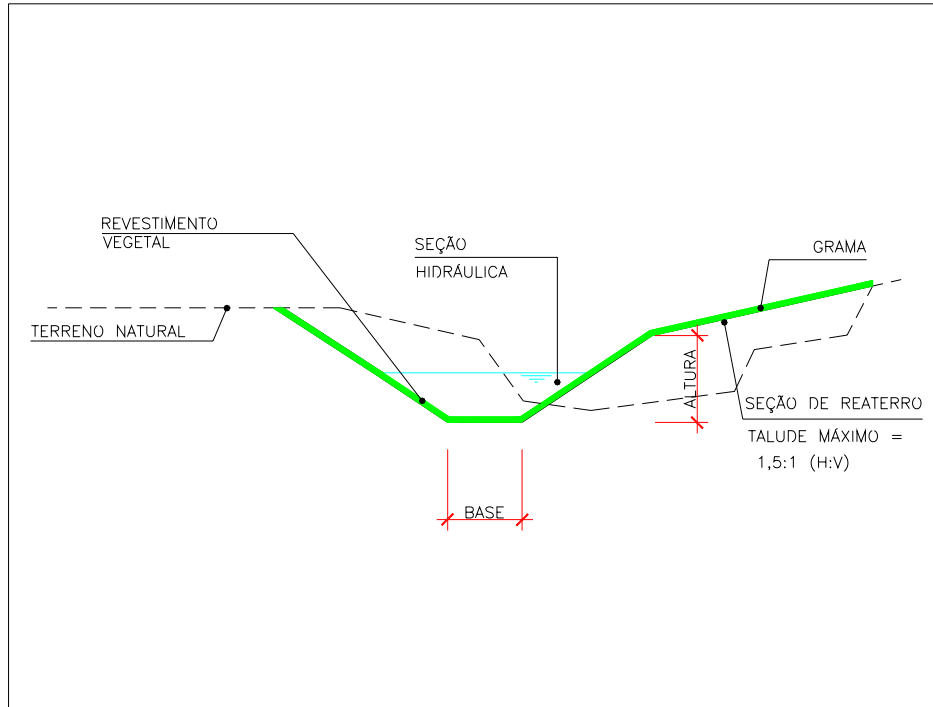
- Escavação e remoção de material orgânico;
- Escoramento e preparo de fundo de vala;
- Execução de lastro;
- Assentamento de tubos de concreto;
- Reaterro compactado;
- Reconstrução de pavimento ou passeio;
- Execução de PVs, BLs e ramais de ligação.

### DIMENSÕES

- Extensão: 100,00m
- Seção = Tipo: Galeria tubular de concreto  
Diâmetro: mín. = 0,60m / máx. = 0,80m

# PROPOSTA DE MITIGAÇÃO 02/02 PARA ÁREA CRÍTICA BER10

OBS.: Canalização necessária ao funcionamento da microdrenagem



## MÉTODO CONSTRUTIVO

- Escavação e remoção de material orgânico;
- Preparo do fundo e margens;
- Plantio de grama.

## DIMENSÕES

- Extensão: 400,00m
- Seção = Tipo: Canal trapezoidal de terra
  - Base: 1,50m
  - Altura: 1,00m
  - Talude: 2:1

## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA BER11



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Média
- Gravidade do risco: Baixa
- Abrangência do problema: Pequena

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- A Área Crítica encontra-se em Glebas ainda não codificadas.



BER11PON21FOT02 - Viário com microdrenagem inexistente



BER11PON18FOT02 - Viário com microdrenagem inexistente



BER11PON18FOT03 - Viário com microdrenagem inexistente

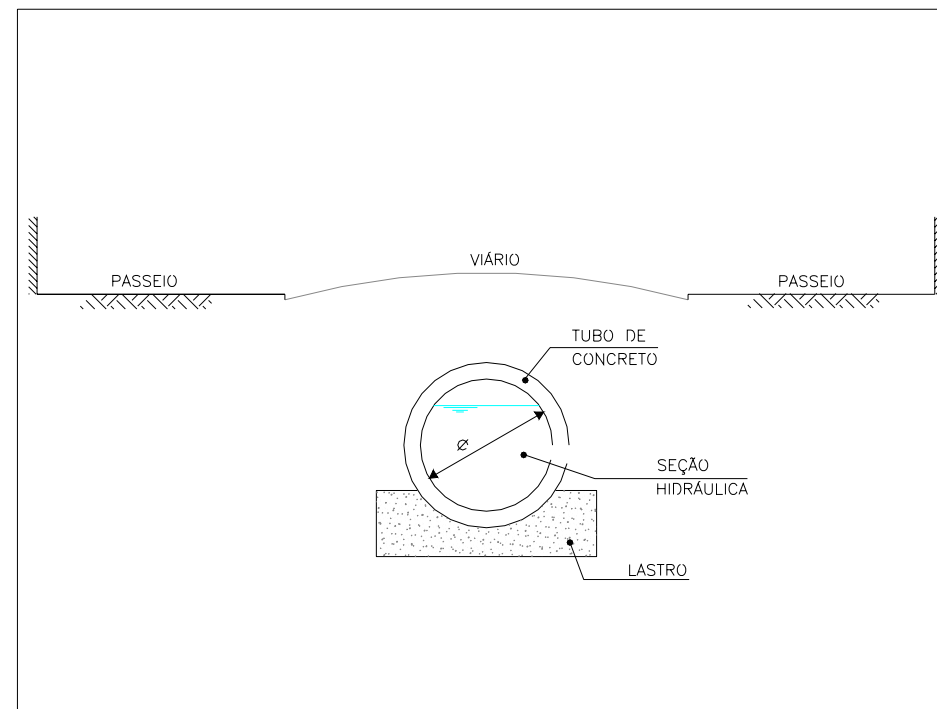


BER11PON20FOT02 - Viário com microdrenagem inexistente

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO 01/02 PARA ÁREA CRÍTICA BER11

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

- Complexidade da proposição: Pequena
- Dificuldade para implementação: Pouca
- Custo da implementação: Médio



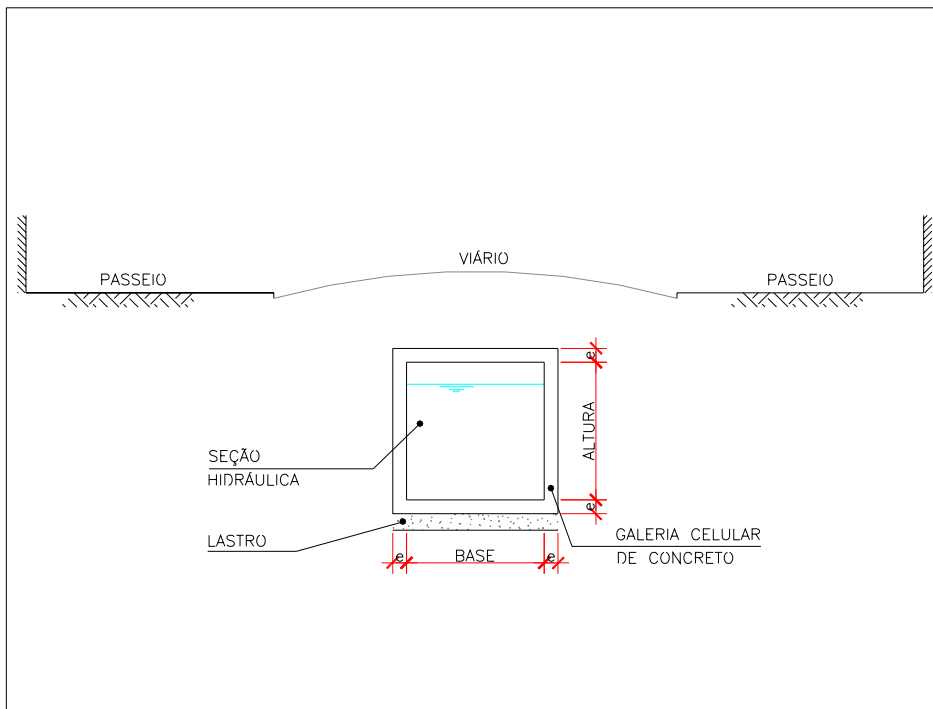
### MÉTODO CONSTRUTIVO

- Escavação e remoção de material orgânico;
- Escoramento e preparo de fundo de vala;
- Execução de lastro;
- Assentamento de tubos de concreto;
- Reaterro compactado;
- Reconstrução de pavimento ou passeio;
- Execução de PVs, BLs e ramais de ligação.

### DIMENSÕES

- Extensão: 500,00m
- Seção = Tipo: Galeria tubular de concreto  
Diâmetro: mín. = 0,60m / máx. = 1,20m

# PROPOSTA DE MITIGAÇÃO 02/02 PARA ÁREA CRÍTICA BER11



## MÉTODO CONSTRUTIVO

- Escavação e remoção de material orgânico;
- Escoramento e preparo de fundo de vala;
- Execução de lastro, forma, armação e concretagem;
- Reaterro compactado;
- Reconstrução de pavimento ou passeio;
- Execução de PVs, BLs e ramais de ligação.

## DIMENSÕES

- Extensão: 700,00m
- Seção = Tipo: Galeria retangular de concreto  
Base: mín. = 1,50m / máx. = 2,50m  
Altura: 1,50m



## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA BER12



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Média
- Gravidade do risco: Baixa
- Abrangência do problema: Pequena

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- A Área Crítica encontra-se em Glebas ainda não codificadas.



BER12PON22FOT03 - Viário com microdrenagem inexistente

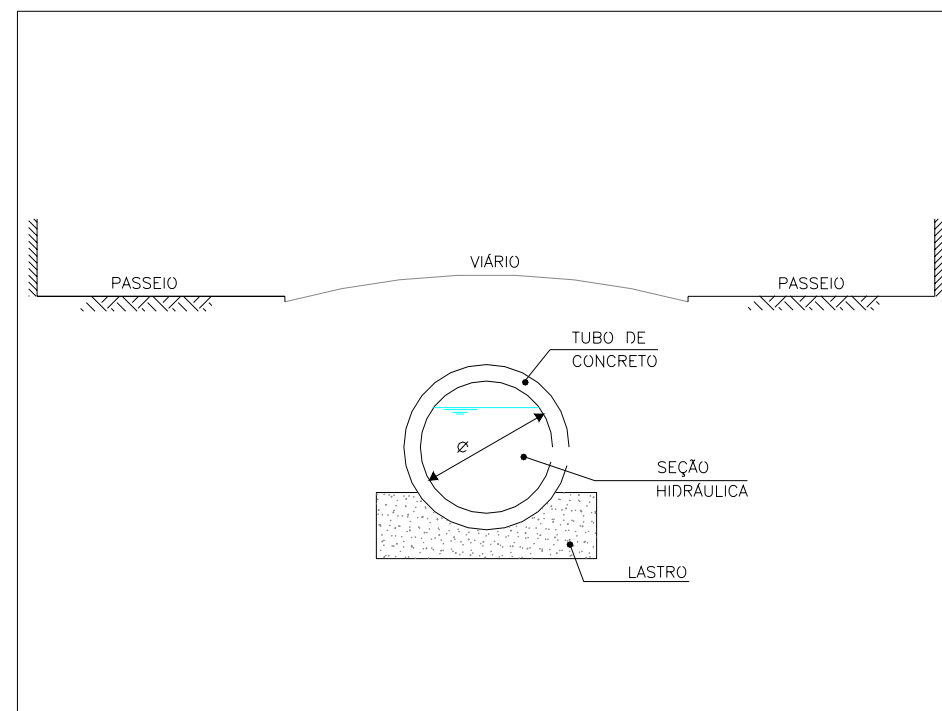


BER12PON21FOT03 - Viário com microdrenagem inexistente

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO PARA ÁREA CRÍTICA BER12

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

- Complexidade da proposição: Pequena
- Dificuldade para implementação: Pouca
- Custo da implementação: Baixo



### MÉTODO CONSTRUTIVO

- Escavação e remoção de material orgânico;
- Escoramento e preparo de fundo de vala;
- Execução de lastro;
- Assentamento de tubos de concreto;
- Reaterro compactado;
- Reconstrução de pavimento ou passeio;
- Execução de PVs, BLs e ramais de ligação.

### DIMENSÕES

- Extensão: 450,00m
- Seção = Tipo: Galeria tubular de concreto  
Diâmetro: mín. = 0,60m / máx. = 1,50m

## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA BER13



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Média
- Gravidade do risco: Baixa
- Abrangência do problema: Pequena

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- A Área Crítica encontra-se em Glebas ainda não codificadas.

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO PARA ÁREA CRÍTICA BER13

- Limpeza e desobstrução de 600,00m de canal retangular de concreto com aproximadamente 3,00m de base e altura variável.

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

- Complexidade da proposição: Pequena
- Dificuldade para implementação: Pouca
- Custo da implementação: Baixo



BER13PON24FOT02 - Canal existente assoreado



BER13PON23FOT02 - Canal existente assoreado

## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA BER14



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Média
- Gravidade do risco: Baixa
- Abrangência do problema: Pequena

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- A Área Crítica encontra-se em Glebas ainda não codificadas.

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO PARA ÁREA CRÍTICA BER14

- Limpeza e desobstrução de 800,00m de canal retangular de concreto com aproximadamente 2,50m de base e altura variável.

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

- Complexidade da proposição: Pequena
- Dificuldade para implementação: Pouca
- Custo da implementação: Baixo



BER14PON26FOT01 - Canal existente assoreado



BER14PON26FOT03 - Lançamento afetado pelo nível d'água do rio

## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA BER15



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Média
- Gravidade do risco: Média
- Abrangência do problema: Média

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- A Área Crítica encontra-se em Glebas ainda não codificadas.



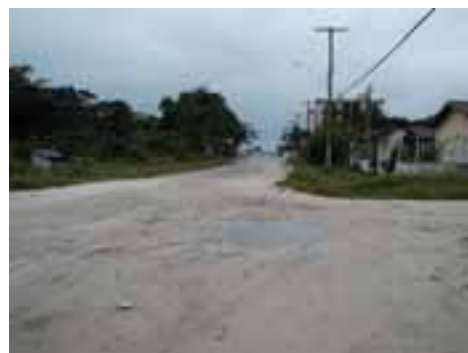
BER15PON28FOT02 - Canal existente assoreado



BER15PON27FOT01 - Viário com microdrenagem inexistente



BER15PON28FOT01 - Canal existente assoreado

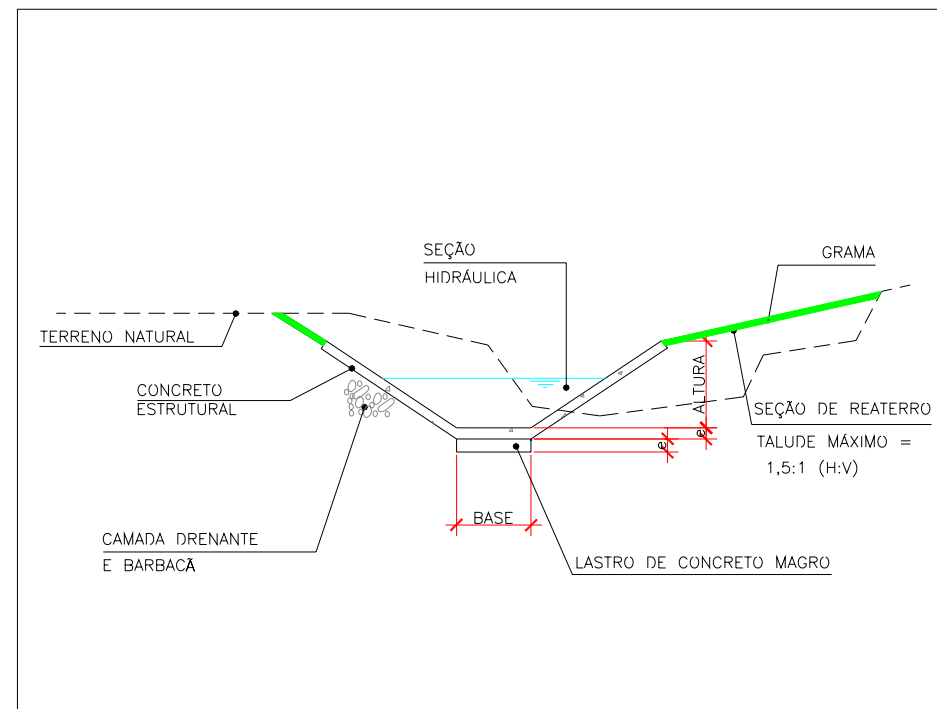


BER15PON27FOT02 - Viário com microdrenagem inexistente

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO 01/02 PARA ÁREA CRÍTICA BER15

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

- Complexidade da proposição: Pequena
- Dificuldade para implementação: Regular
- Custo da implementação: Médio



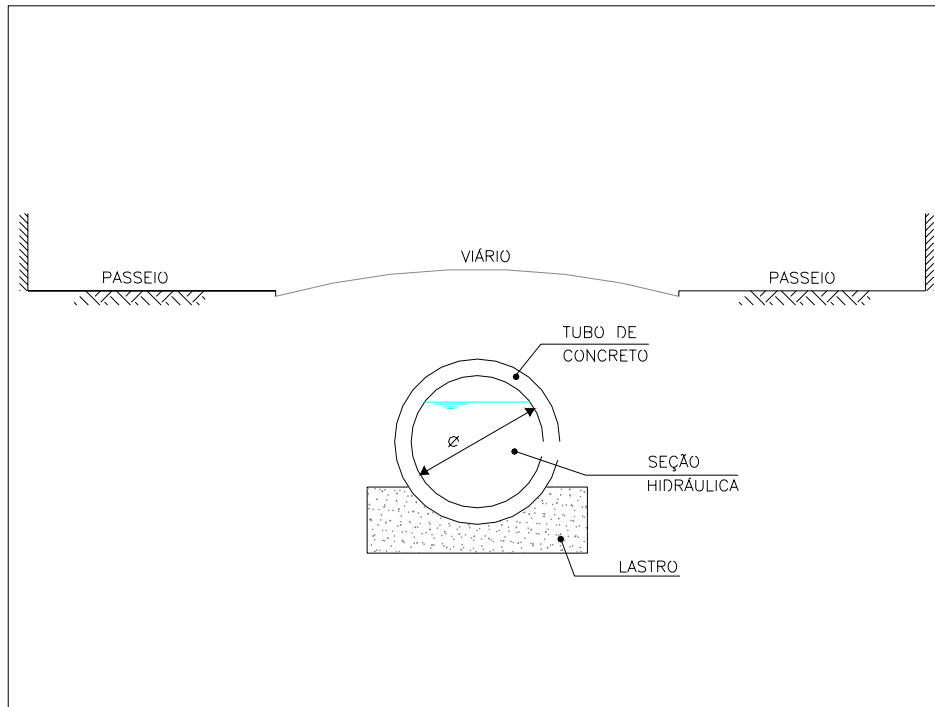
### MÉTODO CONSTRUTIVO

- Escavação e remoção de material orgânico;
- Preparo de fundo e margens;
- Execução de lastro;
- Forma, armação e concretagem;
- Execução de camada drenante e barbacãs.

### DIMENSÕES

- Extensão: 600,00m
- Seção = Tipo: Canal trapezoidal de concreto  
Base: 2,00m  
Altura: Var.  
Talude: 2:1

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO 02/02 PARA ÁREA CRÍTICA BER15



### MÉTODO CONSTRUTIVO

- Escavação e remoção de material orgânico;
- Escoramento e preparo de fundo de vala;
- Execução de lastro;
- Assentamento de tubos de concreto;
- Reaterro compactado;
- Reconstrução de pavimento ou passeio;
- Execução de PVs, BLs e ramais de ligação.

### DIMENSÕES

- Extensão: 400,00m
- Seção = Tipo: Galeria tubular de concreto  
Diâmetro: mín. = 0,60m / máx. = 1,20m

## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA BER16



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Pequena
- Gravidade do risco: Média
- Abrangência do problema: Pequena

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- A Área Crítica encontra-se em Glebas ainda não codificadas.

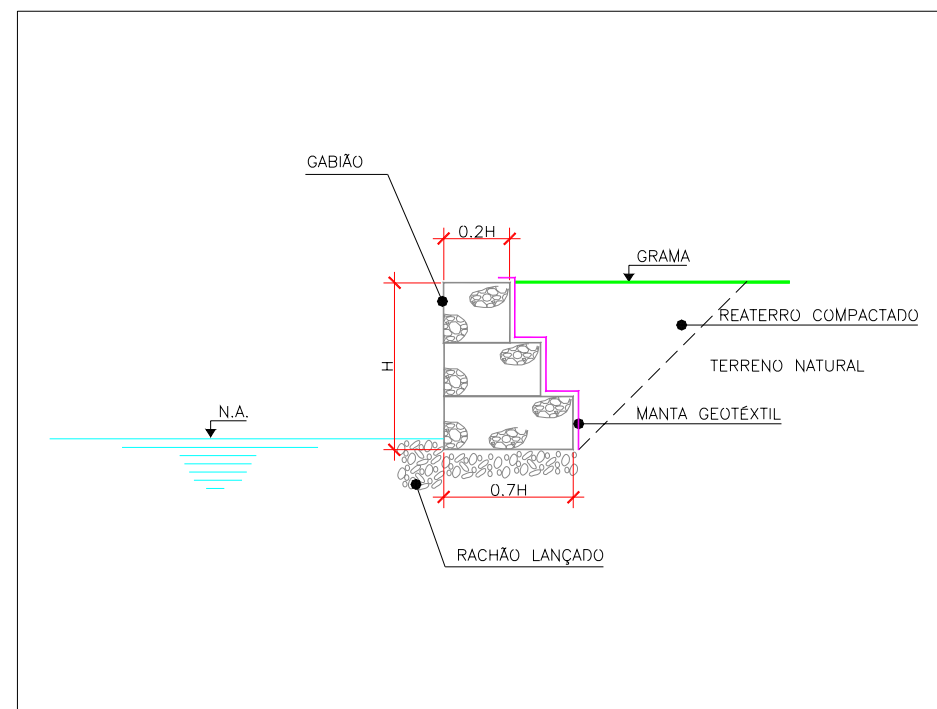


BER16PON31FOT01 - Erosão da margem (Terreno da Prefeitura) causada pelo Rio Itapanhá.

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO PARA ÁREA CRÍTICA BER16 (ALTERNATIVA 01)

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

- Complexidade da proposição: Pequena
- Dificuldade para implementação: Regular
- Custo da implementação: Baixo



### MÉTODO CONSTRUTIVO

- Remoção de solo da margem afetada;
- Lançamento do rachão;
- Execução do muro de gabião;
- Reaterro compactado da margem;
- Plantio de grama.

### DIMENSÕES

- Extensão: aproximadamente 60,00m
- Altura: aproximadamente 3,00m

## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA BER16



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala



BER16PON31FOT01 - Erosão da margem (Terreno da Prefeitura) causada pelo Rio Itapanhá.

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Pequena
- Gravidade do risco: Média
- Abrangência do problema: Pequena

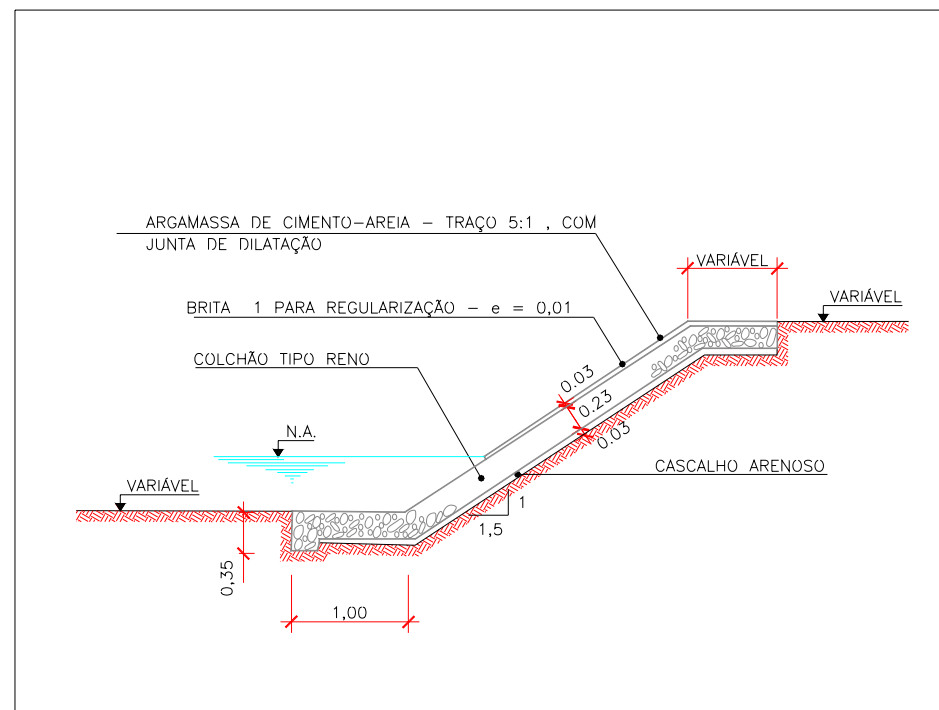
### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- A Área Crítica encontra-se em Glebas ainda não codificadas.

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO PARA ÁREA CRÍTICA BER16 (ALTERNATIVA 02)

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

- Complexidade da proposição: Pequena
- Dificuldade para implementação: Regular
- Custo da implementação: Baixo



### MÉTODO CONSTRUTIVO

- Regularização da margem;
- Execução do colchão tipo Reno.

### DIMENSÕES

- Extensão: aproximadamente 60,00m
- Altura: aproximadamente 3,00m

## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA BER17



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Média
- Gravidade do risco: Baixa
- Abrangência do problema: Grande

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- A Área Crítica encontra-se em Glebas ainda não codificadas.

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO PARA ÁREA CRÍTICA BER17

- Retaludamento da área obedecendo a drenagem natural;
- Revegetação da área atingida com grama.

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

- Complexidade da proposição: Pequena
- Dificuldade para implementação: Pouca
- Custo da implementação: Baixo



BER17PON32FOT01 - Área de erosão / deslizamento próximo à pista da Rod. Manoel Hyppólito do Rego



BER17PON32FOT06 - Vista da pista da Rod. Manoel Hyppólito do Rego onde se encontra um bueiro assoreado com material carreado de área com erosão / deslizamento



## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA BER18



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala



BER18PON34FOT01 - Viário com microdrenagem inexistente e confinado pela rodovia

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Pequena
- Gravidade do risco: Baixa
- Abrangência do problema: Pequena

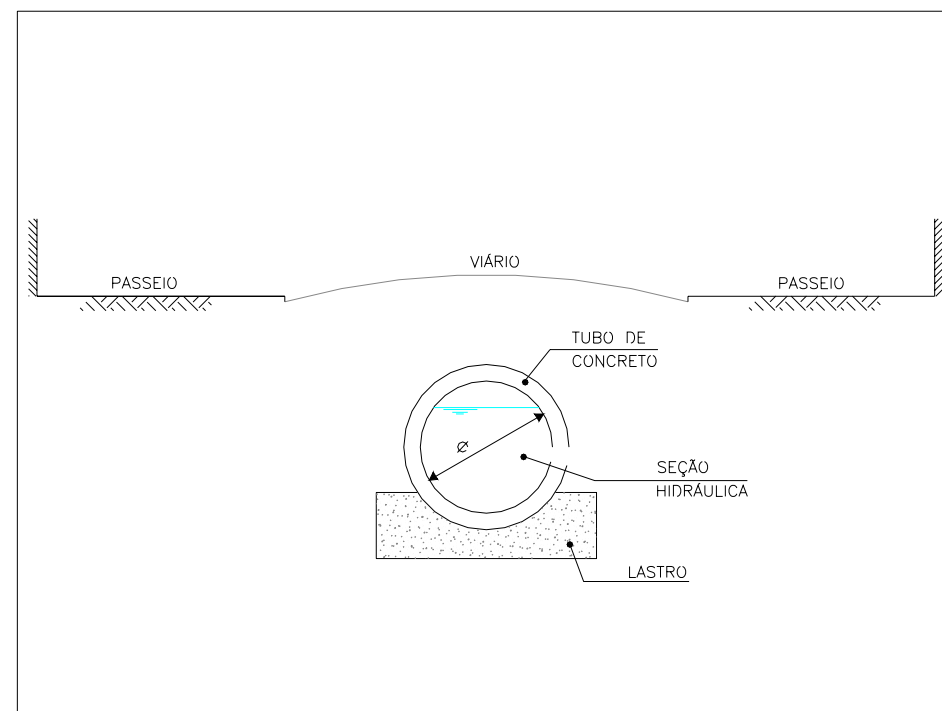
### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- A Área Crítica encontra-se em Glebas ainda não codificadas.

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO PARA ÁREA CRÍTICA BER18

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

- Complexidade da proposição: Pequena
- Dificuldade para implementação: Pouca
- Custo da implementação: Baixo



### MÉTODO CONSTRUTIVO

- Escavação e remoção de material orgânico;
- Escoramento e preparo de fundo de vala;
- Execução de lastro;
- Assentamento de tubos de concreto;
- Reaterro compactado;
- Reconstrução de pavimento ou passeio;
- Execução de PVs, BLs e ramais de ligação.

### DIMENSÕES

- Extensão: 150,00m
- Seção = Tipo: Galeria tubular de concreto  
Diâmetro: mín. = 0,60m / máx. = 1,20m

## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA BER19



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Pequena
- Gravidade do risco: Baixa
- Abrangência do problema: Pequena

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- A Área Crítica encontra-se em Glebas ainda não codificadas.



BER19PON35FOT01 - Viário com microdrenagem inexistente e confinado pela rodovia

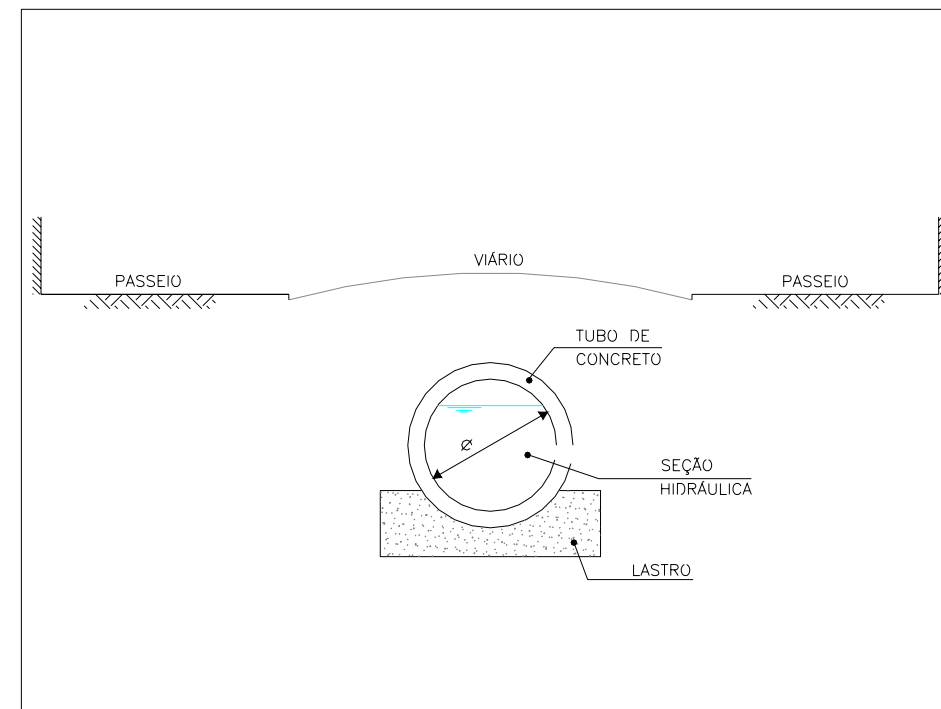


BER19PON35FOT02 - Viário com microdrenagem inexistente e confinado pela rodovia

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO PARA ÁREA CRÍTICA BER19

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

- Complexidade da proposição: Pequena
- Dificuldade para implementação: Pouca
- Custo da implementação: Baixo



### MÉTODO CONSTRUTIVO

- Escavação e remoção de material orgânico;
- Escoramento e preparo de fundo de vala;
- Execução de lastro;
- Assentamento de tubos de concreto;
- Reaterro compactado;
- Reconstrução de pavimento ou passeio;
- Execução de PVs, BLs e ramais de ligação.

### DIMENSÕES

- Extensão: 150,00m
- Seção = Tipo: Galeria tubular de concreto  
Diâmetro: mín. = 0,60m / máx. = 1,20m

## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA BER20



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Pequena
- Gravidade do risco: Baixa
- Abrangência do problema: Pequena

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- A Área Crítica encontra-se em Glebas ainda não codificadas.

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO PARA ÁREA CRÍTICA BER20

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

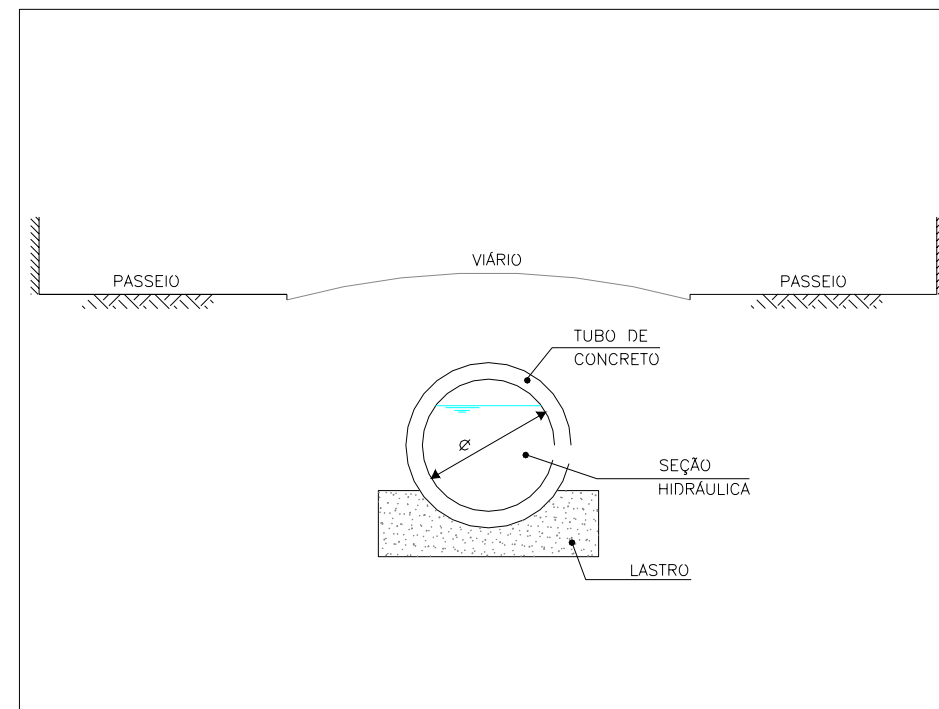
- Complexidade da proposição: Pequena
- Dificuldade para implementação: Pouca
- Custo da implementação: Baixo



BER20PON36FOT01 - Viário com microdrenagem inexistente e confinado pela rodovia



BER20PON36FOT02 - Viário com microdrenagem inexistente e confinado pela rodovia



### MÉTODO CONSTRUTIVO

- Escavação e remoção de material orgânico;
- Escoramento e preparo de fundo de vala;
- Execução de lastro;
- Assentamento de tubos de concreto;
- Reaterro compactado;
- Reconstrução de pavimento ou passeio;
- Execução de PVs, BLs e ramais de ligação.

### DIMENSÕES

- Extensão: 200,00m
- Seção = Tipo: Galeria tubular de concreto  
Diâmetro: mín. = 0,60m / máx. = 1,20m

**QUADRO 7.3.2 – PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO PARA TOMADA DE DECISÕES NAS ÁREAS CRÍTICAS DE CUBATÃO**

ÁREA CRÍTICA	Extensão da Área			Gravidade do Risco			Abrangência do Problema			Complexidade das Soluções			Dificuldade para Implementação			Custo da Implementação		
	Pequena	Média	Grande	Baixa	Média	Alta	Pequena	Média	Grande	Pequena	Média	Grande	Pouca	Regular	Muita	Baixo	Médio	Alto
CUB01			X			X		X			X				X		X	
CUB02			X			X		X			X				X			X
CUB03			X			X		X			X				X			X
CUB04		X			X			X			X			X			X	
CUB05	X				X			X		X			X			X		
CUB06	X			X			X		X			X			X			
CUB07	X			X			X		X				X			X		
CUB08	X			X			X		X			X			X			
CUB09		X		X			X		X			X					X	
CUB10			X			X		X			X			X			X	
CUB11	X			X			X		X				X				X	
CUB12			X			X		X			X			X			X	
CUB13			X			X	X				X			X			X	
CUB14			X			X		X			X			X			X	
CUB15			X			X		X			X			X			X	
CUB16			X			X		X			X			X			X	
CUB17		X				X		X		X				X			X	
CUB18	X				X			X		X			X				X	
CUB19	X				X		X			X			X				X	

## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA CUB01



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala



CUB01PON01FOT01 - Ocupações junto ao leito seco do rio Cubatão



CUB01PON01FOT02 - Ocupações junto ao leito seco do rio Cubatão

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

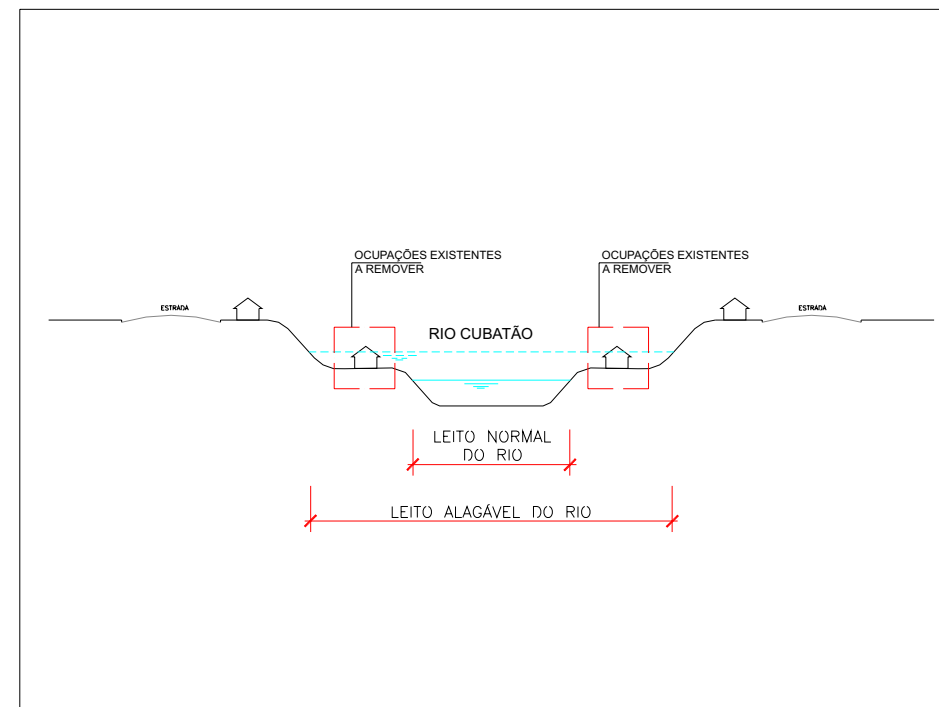
- Extensão da área: Grande
- Gravidade do risco: Alta
- Abrangência do problema: Média

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- Local: Agua Fria
- Tipo de ocupação: Invasão
- Característica do local: Parque Estadual da Serra do Mar

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO PARA ÁREA CRÍTICA CUB01

- Cadastramento e remanejamento das famílias atingidas;
  - Demolição e remoção das edificações abrangidas;
  - Plantaio de vegetação local;
  - Delimitação e cercamento da área de proteção.
- PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO
- Complexidade da proposição: Média
  - Dificuldade para implementação: Muita
  - Custo da implementação: Médio
- A seguir está apresentado um detalhe da situação atual.



## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA CUB02



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Grande
- Gravidade do risco: Alta
- Abrangência do problema: Média

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- Local: Ilha Bela / Sitio Novo
- Tipo de ocupação: Invasão
- Característica do local: Área de proteção ambiental / mangue



CUB02PON03FOT01 - Ocupações junto a área de proteção ambiental / mangue



CUB02PON04FOT01 - Ocupações junto a área de proteção ambiental / mangue

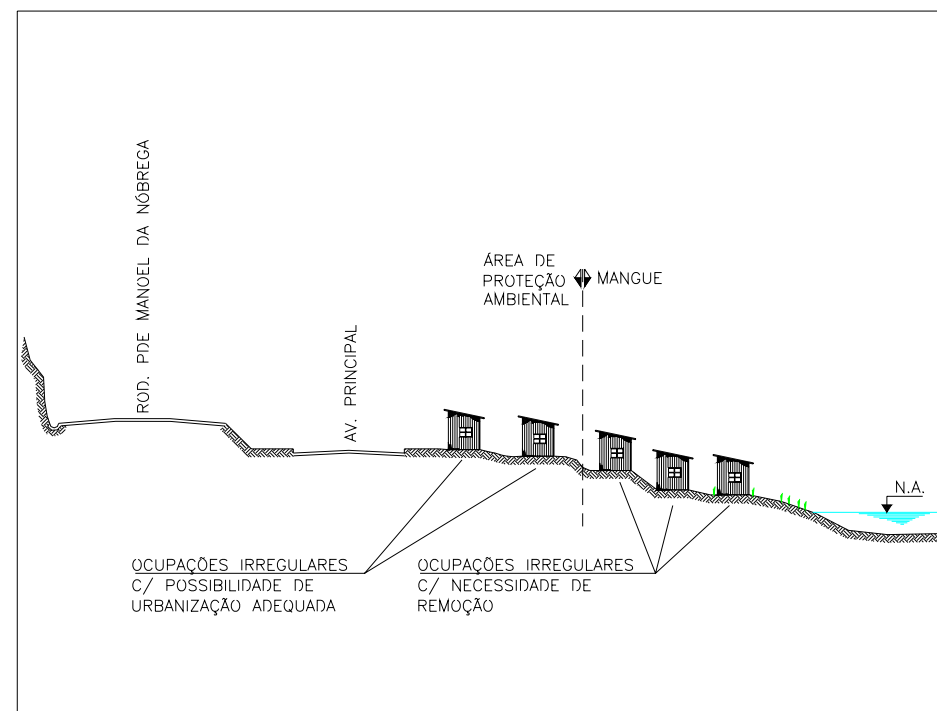
## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO PARA ÁREA CRÍTICA CUB02

- Cadastramento e remanejamento das famílias atingidas;
- Demolição e remoção das edificações abrangidas;
- Plantio de vegetação local;
- Delimitação e cercamento da área de mangue;
- Urbanização completa e adequada da área de proteção.

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

- Complexidade da proposição: Grande
- Dificuldade para implementação: Muita
- Custo da implementação: Alto

- A seguir está apresentado um detalhe da situação atual.



## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA CUB03



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Grande
- Gravidade do risco: Alta
- Abrangência do problema: Média

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- Local: Vila Esperança
- Tipo de ocupação: Invasão
- Característica do local: Área de proteção ambiental / mangue



CUB03PON05FOT02 - Ocupações junto a área de proteção ambiental / mangue



CUB03PON06FOT01 - Viário com microdrenagem insuficiente



CUB03PON05FOT01 - Ocupações junto a área de proteção ambiental / mangue



CUB03PON07FOT01 - Viário com microdrenagem insuficiente

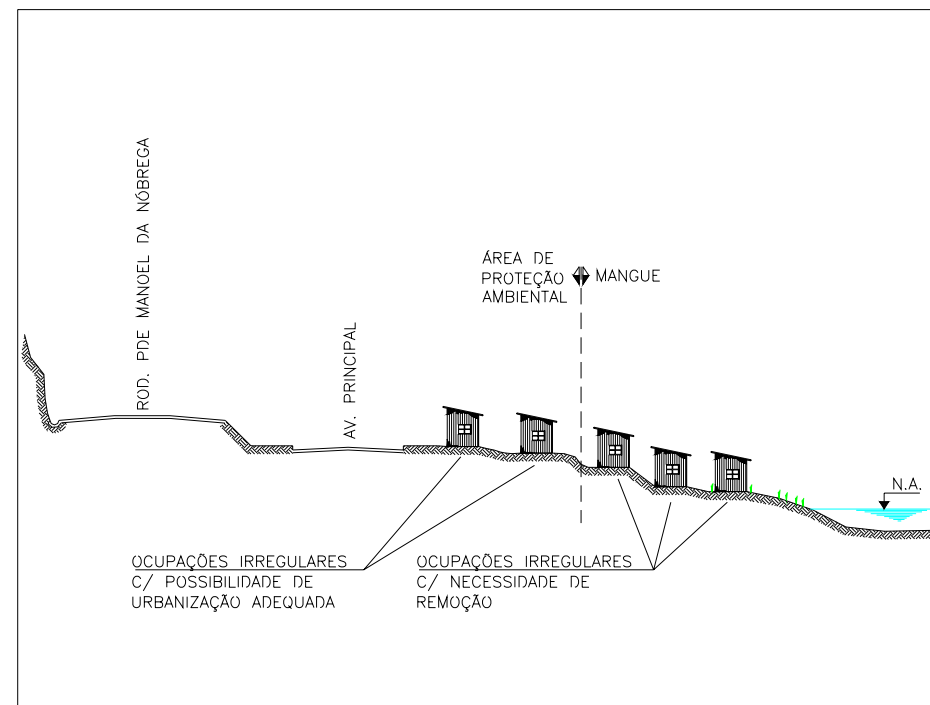
## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO 01/02 PARA ÁREA CRÍTICA CUB03

- Cadastramento e remanejamento das famílias atingidas;
- Demolição e remoção das edificações abrangidas;
- Plantio de vegetação local;
- Delimitação e cercamento da área de mangue;
- Urbanização completa e adequada da área de proteção.

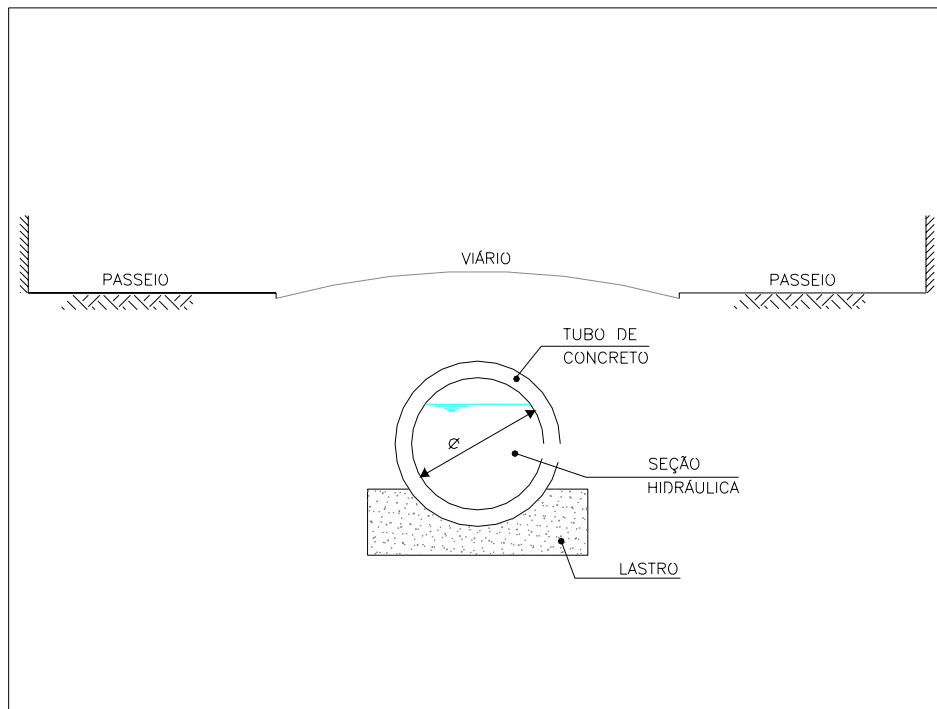
### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

- Complexidade da proposição: Grande
- Dificuldade para implementação: Muita
- Custo da implementação: Alto

- A seguir está apresentado um detalhe da situação atual.



## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO 02/02 PARA ÁREA CRÍTICA CUB03



### MÉTODO CONSTRUTIVO

- Escavação e remoção de material orgânico;
- Escoramento e preparo de fundo de vala;
- Execução de lastro;
- Assentamento de tubos de concreto;
- Reaterro compactado;
- Reconstrução de pavimento ou passeio;
- Execução de PVs, BLs e ramais de ligação.

### DIMENSÕES

- Extensão: 500,00m
- Seção = Tipo: Galeria tubular de concreto  
Diâmetro: mín. = 0,60m / máx. = 1,00m



## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA CUB04



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Média
- Gravidade do risco: Média
- Abrangência do problema: Média

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- Local: Vila Natal
- Tipo de ocupação: Loteamento
- Característica do local: Quadras 0A, 0B, 0C, 1A, 1B, 1C, 2A, 2B, 2C, 3A, 3B, 3C, 11A, 11B, 11C; 12A, 12B, 12C, 12D, 14; A, B, C, D, E, F, G, H e I.



CUB04PON08FOT03 - Curso d'água existente sem canalização adequada



CUB04PON08FOT01 - Canalização existente obstruída



CUB04PON10FOT03 - Curso d'água existente sem canalização adequada

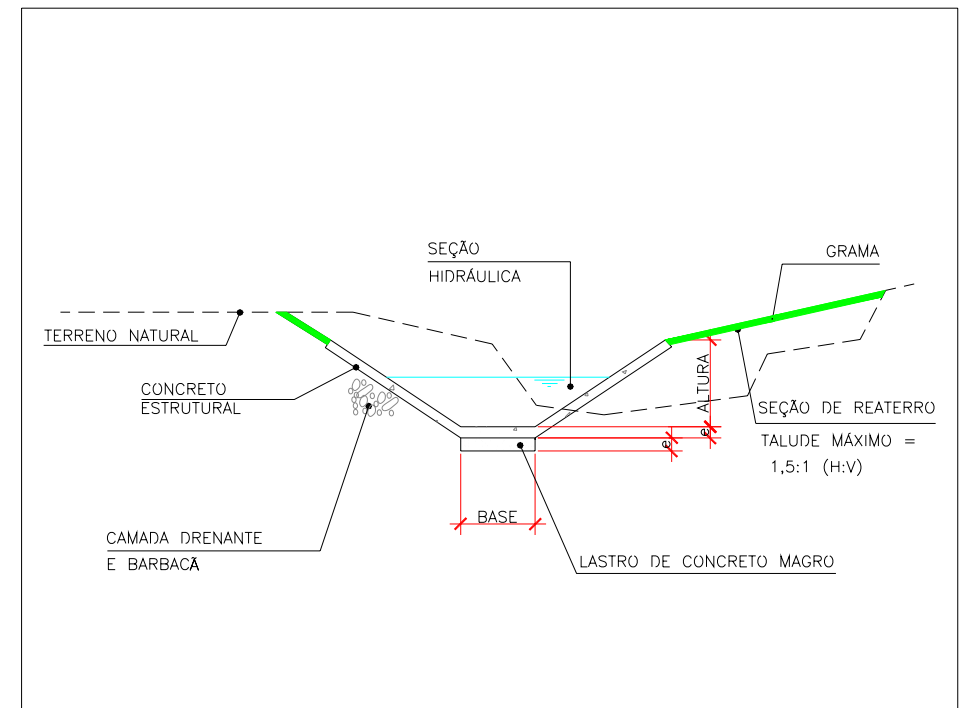


CUB04PON10FOT02 - Travessia existente obstruída

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO 01/02 PARA ÁREA CRÍTICA CUB04

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

- Complexidade da proposição: Média
- Dificuldade para implementação: Regular
- Custo da implementação: Médio



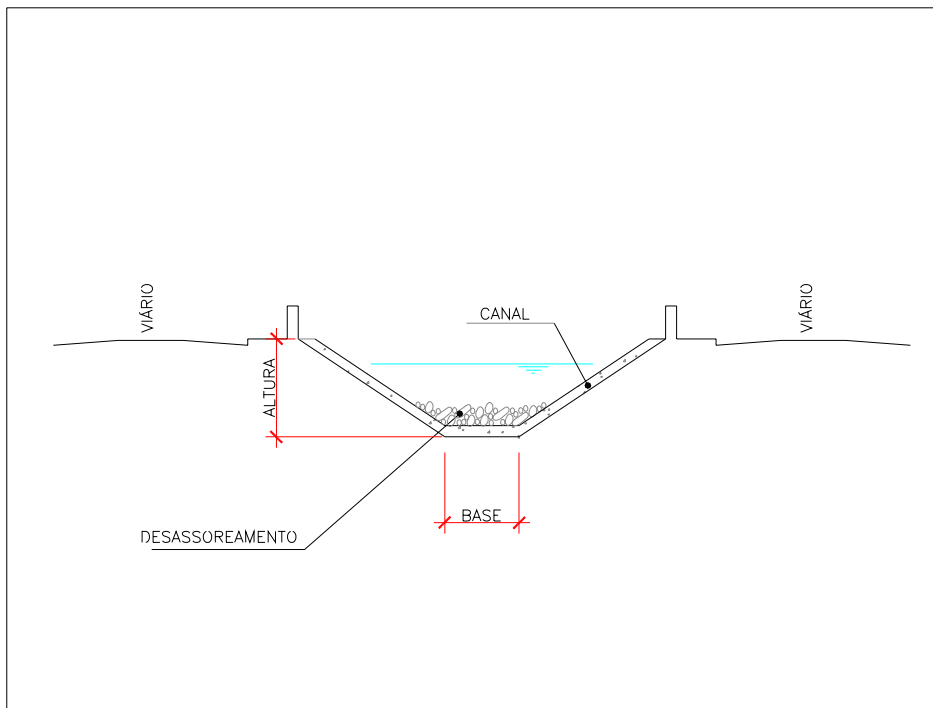
### MÉTODO CONSTRUTIVO

- Escavação e remoção de material orgânico;
- Preparo de fundo e margens;
- Execução de lastro;
- Forma, armação e concretagem;
- Execução de camada drenante e barbacãs.

### DIMENSÕES

- Extensão: 600,00m
- Seção = Tipo: Canal trapezoidal de concreto  
Base: 2,00m  
Altura: 1,50m  
Taludes: 2:1

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO 02/02 PARA ÁREA CRÍTICA CUB04



### MÉTODO CONSTRUTIVO

- Limpeza e remoção de materiais diversos.

### DIMENSÕES

- Extensão: 500,00m
- Seção = Tipo: Canal trapezoidal de concreto  
Base: mín. = 1,00m / máx. = 2,50m  
Altura: Var.

## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA CUB05



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Pequena
- Gravidade do risco: Média
- Abrangência do problema: Média

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- Local: Costa Muniz 1 e 2
- Tipo de ocupação: Invasão
- Característica do local: A área invadida (Costa Muniz 1 e 2) corresponde as laterais direita e esquerda do loteamento existente (Costa Muniz).



CUB05PON11FOT01 - Bairro com microdrenagem insuficiente

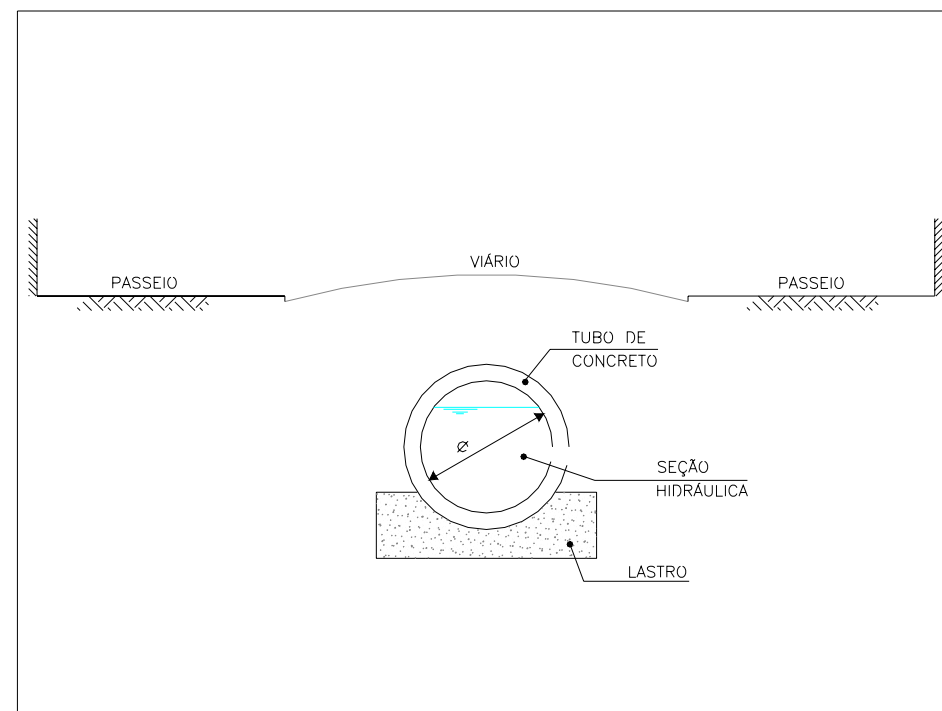


CUB05PON11FOT02 - Bairro com microdrenagem insuficiente

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO PARA ÁREA CRÍTICA CUB05

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

- Complexidade da proposição: Pequena
- Dificuldade para implementação: Pouca
- Custo da implementação: Baixo



### MÉTODO CONSTRUTIVO

- Escavação e remoção de material orgânico;
- Escoramento e preparo de fundo de vala;
- Execução de lastro;
- Assentamento de tubos de concreto;
- Reaterro compactado;
- Reconstrução de pavimento ou passeio;
- Execução de PVs, BLs e ramais de ligação.

### DIMENSÕES

- Extensão: 250,00m
- Seção = Tipo: Galeria tubular de concreto
- Diâmetro: mín. = 0,60m / máx. = 1,00m

## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA CUB06



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Pequena
- Gravidade do risco: Baixa
- Abrangência do problema: Pequena

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- Local: Jardim Caraguatá
- Tipo de ocupação : Invasão
- Característica do local : Área de mangue
- Tipo de ocupação : Loteamento
- Quadras I, II, III, IV, V; A, B, C, D, E, F, G, XIII, XIV, XV, XVI, XV, XVI, XVII, XVIII, Z, ZA, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8; 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 e 25.



CUB06PON12FOT01 - Bairro com microdrenagem assoreada e obstruída



CUB06PON12FOT03 - Viário próximo ao Mar Pequeno

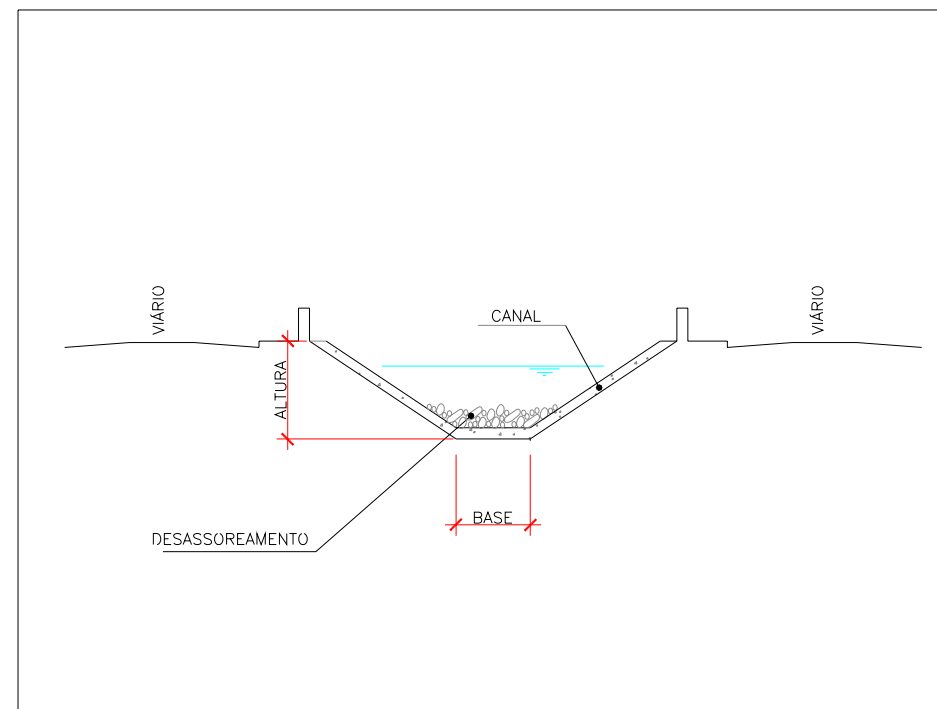
## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO PARA ÁREA CRÍTICA CUB06

- Limpeza e desobstrução de 18 BLs - Bocas de Lobo e 150,00m GAP - Galeria de Águas Pluviais;

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

- Limpeza e desobstrução de 450,00 m de canal de drenagem existentes na área.

- Complexidade da proposição: Pequena
- Dificuldade para implementação: Pouca
- Custo da implementação: Baixo



### MÉTODO CONSTRUTIVO

- Limpeza e remoção de materiais diversos.

### DIMENSÕES

- Extensão: 500,00m
- Seção = Tipo: Canal trapezoidal de concreto
- Base: mín. = 1,00m / máx. = 2,50m
- Altura: Var.

## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA CUB07



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Pequena
- Gravidade do risco: Baixa
- Abrangência do problema: Pequena

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- Local: Vila dos pescadores
- Tipo de ocupação: Invasão
- Característica do local: Área de mangue



CUB07PON14FOT04 - Bairro com microdrenagem insuficiente e lançamento afetado pela maré



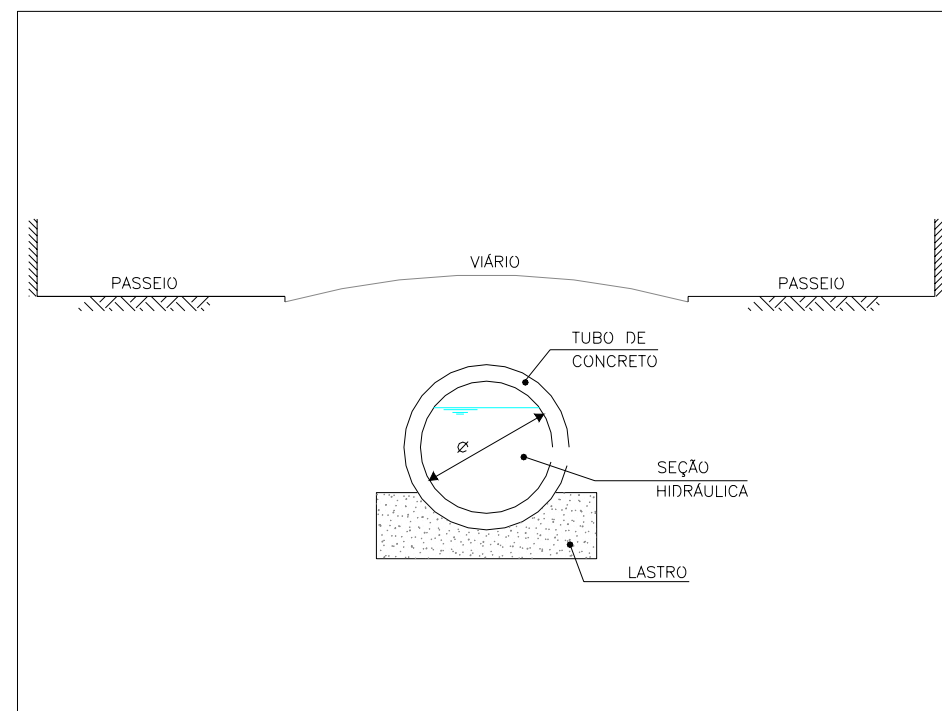
CUB07PON13FOT01 - Viário com microdrenagem insuficiente

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO 01/02 PARA ÁREA CRÍTICA CUB07

Limpeza e desobstrução de 10 BLs - Bocas de Lobo e 120,00m de GAP - Galeria de Águas Pluviais.

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

- Complexidade da proposição: Pequena
- Dificuldade para implementação: Regular
- Custo da implementação: Baixo



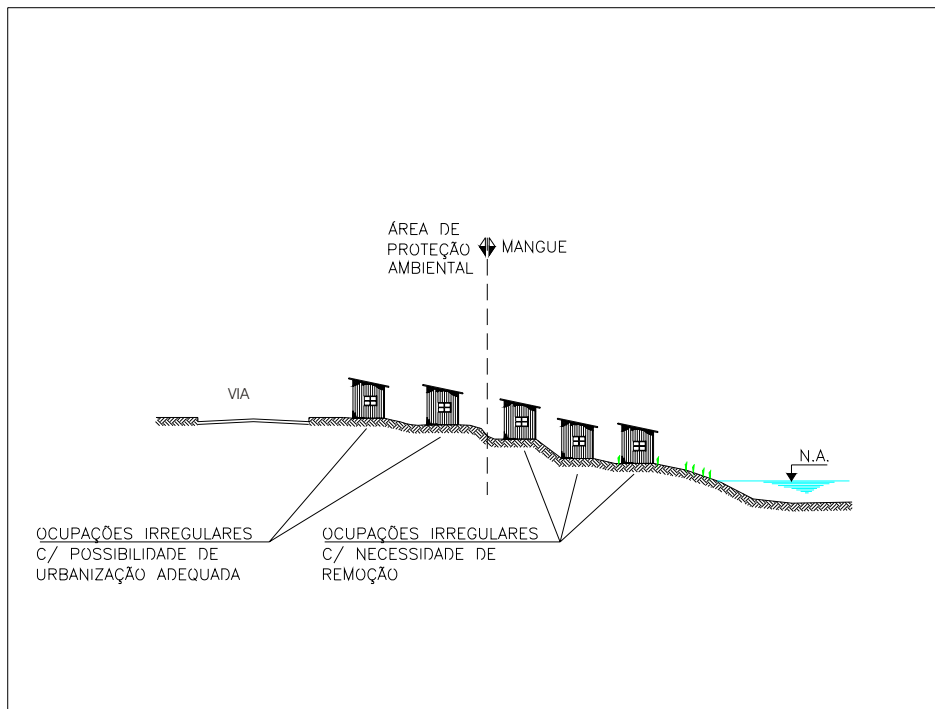
### MÉTODO CONSTRUTIVO

- Escavação e remoção de material orgânico;
- Escoramento e preparo de fundo de vala;
- Execução de lastro;
- Assentamento de tubos de concreto;
- Reaterro compactado;
- Reconstrução de pavimento ou passeio;
- Execução de PVs, BLs e ramais de ligação.

### DIMENSÕES

- Extensão: 40,00m
- Seção = Tipo: Galeria tubular de concreto  
Diâmetro: mín. = 0,60m / máx. = 0,80m

# PROPOSTA DE MITIGAÇÃO 02/02 PARA ÁREA CRÍTICA CUB07



- Remoção de moradias em área de mangue e/ou urbanização completa e adequada para as demais, se viável do ponto de vista técnico, econômico, social e legal.

## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA CUB08



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Pequena
- Gravidade do risco: Baixa
- Abrangência do problema: Pequena

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- Local: Vila Elizabete
- Tipo de ocupação: Invasão
- Característica do local: Área de Mangue
- Tipo de ocupação: Loteamento
- Quadras: A, B, C, D, E, F, G, H, I e J



CUB08PON15FOT02 - Bairro com microdrenagem insuficiente e lançamento afetado pela maré



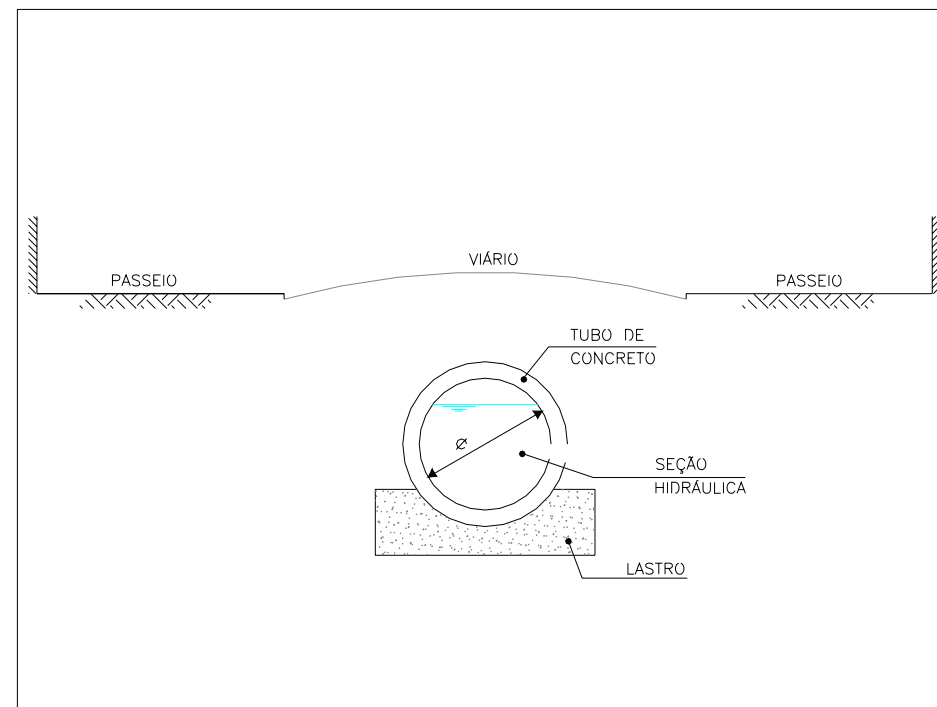
CUB08PON16FOT02 - Bairro com microdrenagem insuficiente e lançamento afetado pela maré

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO PARA ÁREA CRÍTICA CUB08

- Limpeza e desobstrução de 08 BLs - Bocas de Lobo e 150,00m GAP - Galeria de Águas Pluviais.

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

- Complexidade da proposição: Pequena
- Dificuldade para implementação: Pouca
- Custo da implementação: Baixo



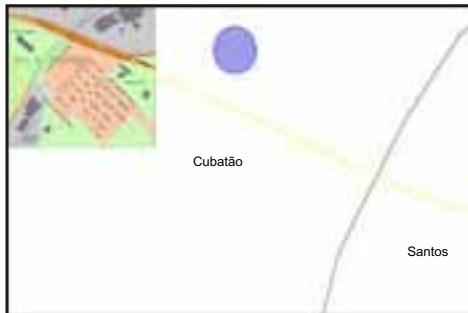
### MÉTODO CONSTRUTIVO

- Escavação e remoção de material orgânico;
- Escoramento e preparo de fundo de vala;
- Execução de lastro;
- Assentamento de tubos de concreto;
- Reaterro compactado;
- Reconstrução de pavimento ou passeio;
- Execução de PVs, BLs e ramais de ligação.

### DIMENSÕES

- Extensão: 50,00m
- Seção = Tipo: Galeria tubular de concreto  
Diâmetro: mín. = 0,60m / máx. = 0,80m

## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA CUB09



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Média
- Gravidade do risco: Baixa
- Abrangência do problema: Pequena

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- Local: Posto Paulínia
- Tipo de ocupação: Invasão
- Característica do local: Área de Preservação.



CUB09PON18FOT02 - Bairro com microdrenagem insuficiente em área de preservação ambiental

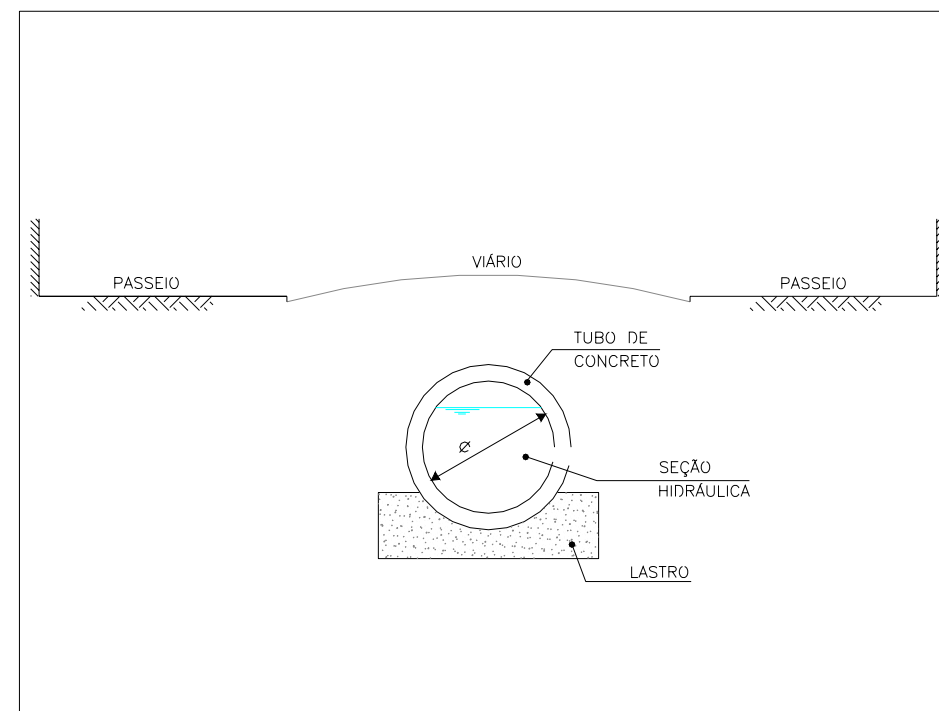


CUB09PON18FOT04 - Bairro com microdrenagem insuficiente em área de preservação ambiental

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO PARA ÁREA CRÍTICA CUB09

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

- Complexidade da proposição: Pequena
- Dificuldade para implementação: Pouca
- Custo da implementação: Médio



### MÉTODO CONSTRUTIVO

- Escavação e remoção de material orgânico;
- Escoramento e preparo de fundo de vala;
- Execução de lastro;
- Assentamento de tubos de concreto;
- Reaterro compactado;
- Reconstrução de pavimento ou passeio;
- Execução de PVs, BLs e ramais de ligação.

### DIMENSÕES

- Extensão: 350,00m
- Seção = Tipo: Galeria tubular de concreto  
Diâmetro: mín. = 0,60m / máx. = 1,20m



## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA CUB10



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Grande
- Gravidade do risco: Alta
- Abrangência do problema: Grande

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- Local: Cota 400
- Tipo de ocupação: Invasão
- Característica do local: Parque Estadual da Serra do Mar, invasão em \*área não desafetada.

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO PARA ÁREA CRÍTICA CUB10

- Remoção total das habitações e revegetação da área por se tratar de área pertencente ao Parque Estadual da Mata Atlântica.

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

- Complexidade da proposição: Grande
- Dificuldade para implementação: Muita
- Custo da implementação: Alto



CUB10PON19FOT03 - Barraco, junto a área de drenagem natural de encosta



CUB10PON20FOT01 - Arrimo de pedra em condições precárias de estabilidade



CUB10PON20FOT02 - Detalhe de barraco em área de risco.



CUB10PON21FOT03 - Vista geral da área indicando a proximidade com a pista da Rodovia Anchieta.

## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA CUB11



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala



CUB11PON48FOT02 - Vista geral da ocupação irregular em área perenente ao Parque Estadual da Mata Atlântica, com poucas habitações próxima a cota 500.



CUB11PON49FOT02 - Ocupação irregular em área perenente ao Parque Estadual da Mata Atlântica, com poucas habitações próxima a cota 500.

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Pequena
- Gravidade do risco: Baixa
- Abrangência do problema: Pequena

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- Local: Cota 500
- Tipo de ocupação: Invasão
- Característica do local: Parque Estadual da Serra do Mar, invasão em área não desafetada.

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO PARA ÁREA CRÍTICA CUB11

- Remoção total das habitações e revegetação da área por se tratar de área pertencente ao Parque Estadual da Mata Atlântica.

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

- Complexidade da proposição: Pequena
- Dificuldade para implementação: Regular
- Custo da implementação: Médio

## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA CUB12



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Grande
- Gravidade do risco: Alta
- Abrangência do problema: Grande

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- Local: Cota 200
- Tipo de ocupação : Invasão
- Característica do local: Parque Estadual da Serra do Mar, invasão em área não asfaltada e \*desafetada.



CUB12PON23FOT01 - Detalhe de barracos obstruindo a drenagem natural da encosta.



CUB12PON24FOT04 - Detalhe do deslizamento de talude sobre e sob a via principal da ocupação.



CUB12PON25FOT01 - Vista geral das ocupações da encosta.



CUB12PON26FOT01 - Barraco com risco de deslizamento junto com encosta.

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO PARA ÁREA CRÍTICA CUB12

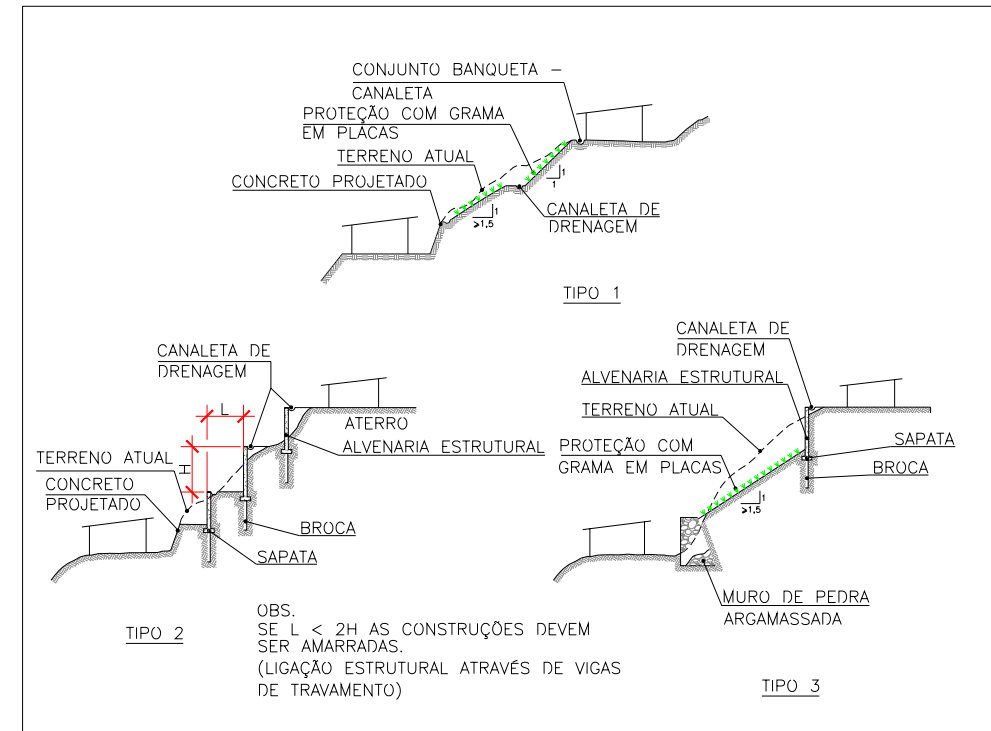
### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

- As áreas localizadas dentro do polígono demarcado pela Defesa Civil, consideradas como em processo de serem desafetadas, poderão ser urbanizadas com adequação da topografia, implantação de sistemas de distribuição de água, coleta de esgoto, drenagem e vias/vielas.
- Complexidade da proposição: Grande
- Dificuldade para implementação: Muita
- Custo da implementação: Alto

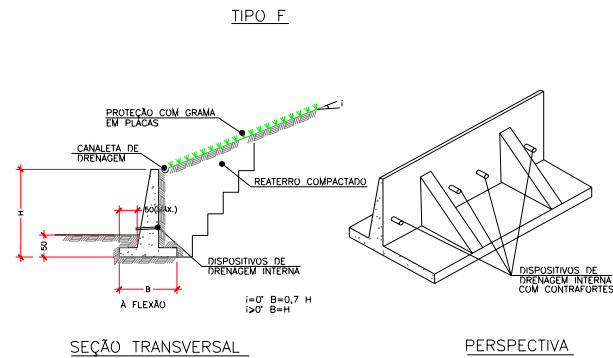
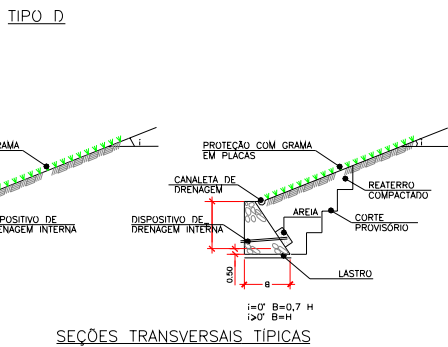
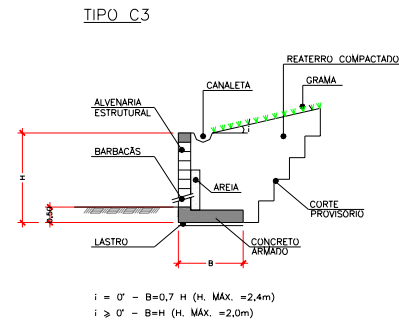
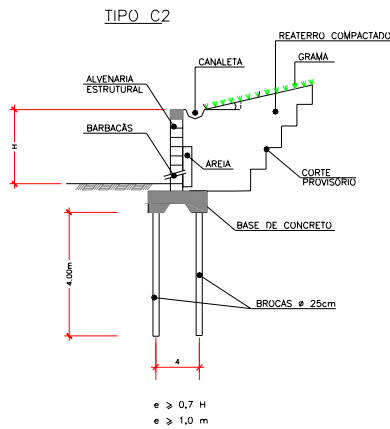
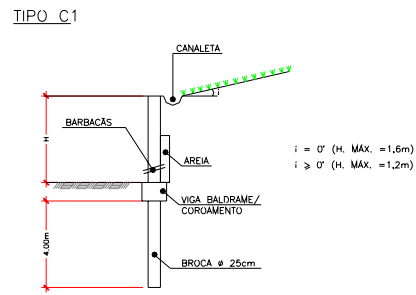
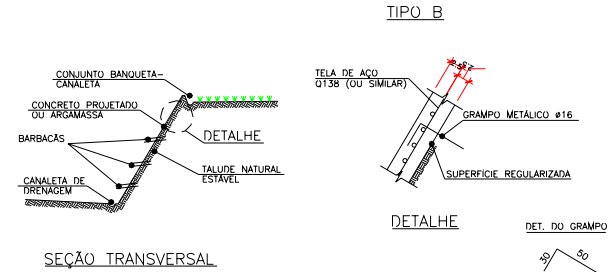
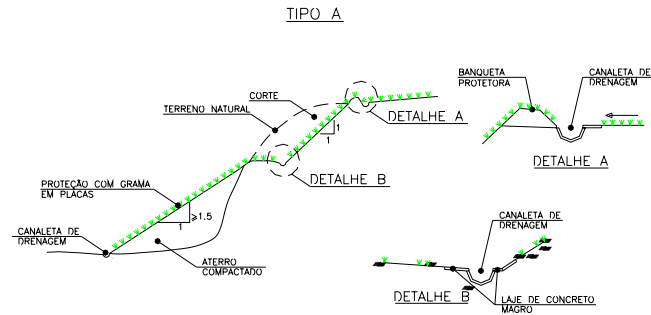
- A estabilização e urbanização desta área só serão implementadas após a elaboração de estudos de cunho técnico-econômico-social que justifiquem o investimento desta obra.

- As habitações localizadas fora da área demarcada deverão ser removidas e as áreas revegetadas por se tratar de áreas pertencentes ao Parque Estadual da Mata Atlântica.

- A seguir são apresentados alguns elementos de engenharia, que poderão ser utilizados nesta área.



# PROPOSTA DE MITIGAÇÃO PARA ÁREA CRÍTICA CUB12



## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA CUB13



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Grande
- Gravidade do risco: Alta
- Abrangência do problema: Pequena

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- Local: Pilões
- Tipo de ocupação: Invasão
- Característica do local: Parque Estadual da Serra do Mar, invasão em área não desafetada.

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO PARA ÁREA CRÍTICA CUB13

- Desocupação total da área por ser área de proteção dos mananciais, após desocupação e remoção dos barracos, realizar revegetação da área.

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

- Complexidade da proposição: Grande
- Dificuldade para implementação: Muita
- Custo da implementação: Alto



CUB13PON27FOT02 - Vista em detalhe dos barracos.



CUB13PON28FOT02 - Vista típica de barracos próximos a encosta com risco de deslizamento.



CUB13PON28FOT04 - Vista geral das ocupações

## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA CUB14



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Grande
- Gravidade do risco: Alta
- Abrangência do problema: Grande

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- Local: Cota 95/100
- Tipo de ocupação: Invasão
- Característica do local: Parque Estadual da Serra do Mar, invasão em área não desafetada e desafetada.



CUB14PON29FOT02 - Detalhe das condições do solo nas áreas de encosta ocupadas.



CUB14PON30FOT01 - Barracos em área de risco de deslizamento, junto a linha de drenagem natural da encosta.



CUB14PON30FOT02 - Barracos em área de risco de deslizamento.



CUB14PON31FOT02 - Vista geral das ocupações em área de risco de deslizamento.

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO PARA ÁREA CRÍTICA CUB14

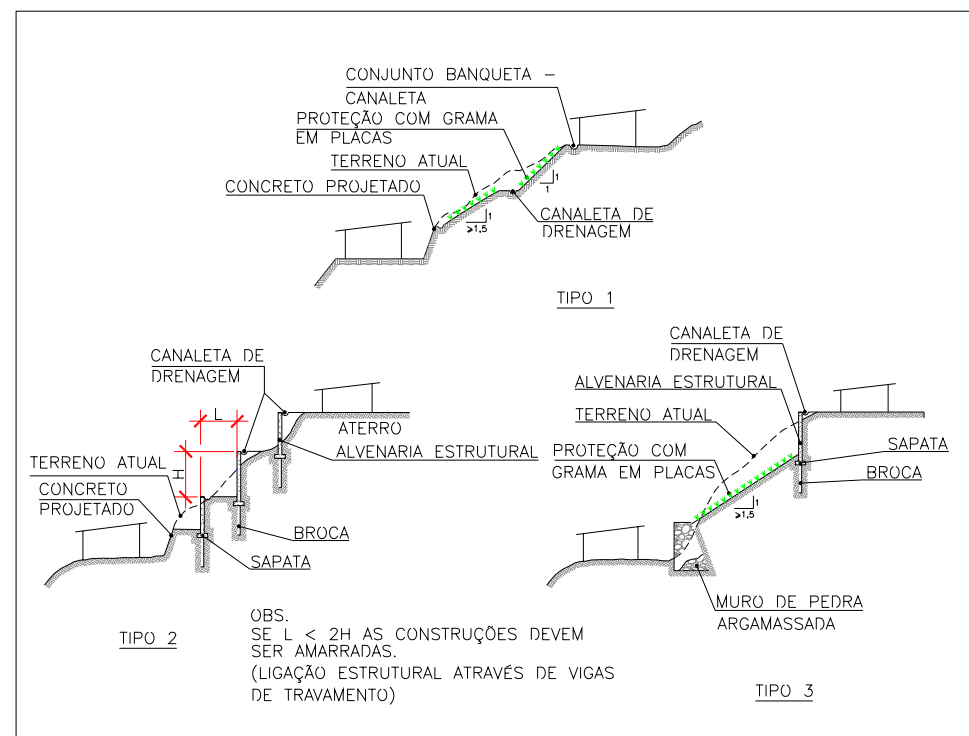
### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

- As áreas localizadas dentro do polígono demarcado pela Defesa Civil, consideradas como em processo de serem desafetadas, poderão ser urbanizadas com adequação da topografia, implantação de sistemas de distribuição de água, coleta de esgoto, drenagem e vias/vielas.
- Complexidade da proposição: Grande
- Dificuldade para implementação: Muita
- Custo da implementação: Alto

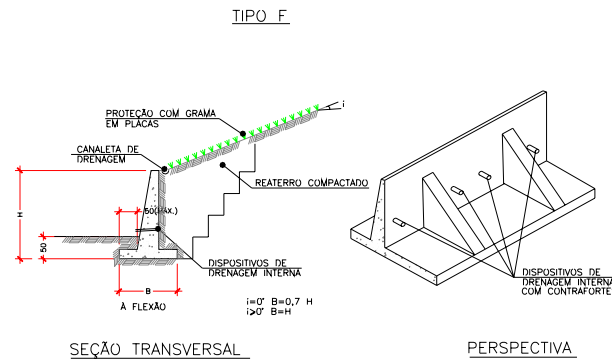
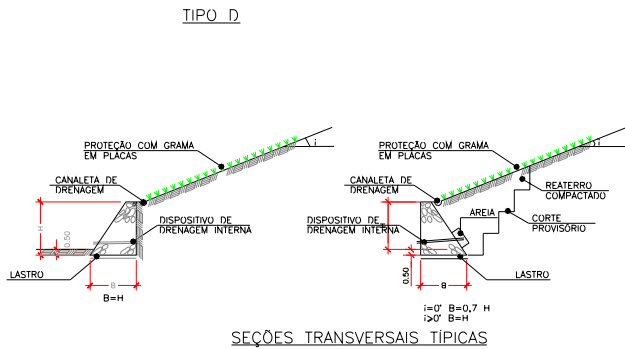
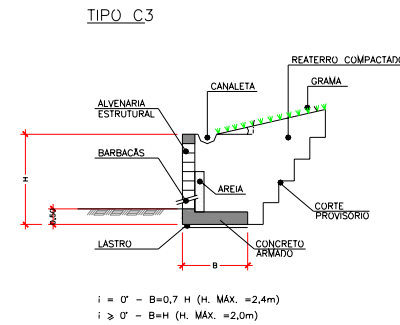
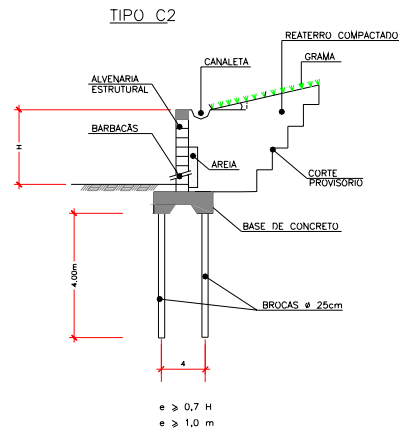
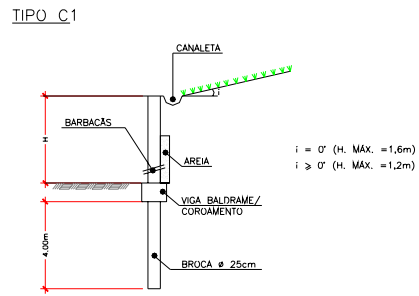
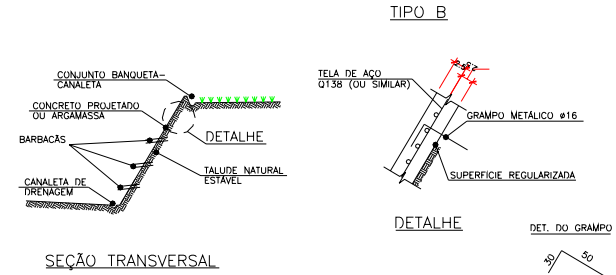
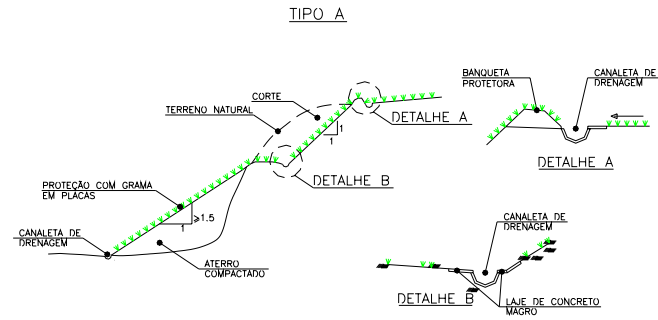
- A estabilização e urbanização desta área só serão implementadas após a elaboração de estudos de cunho técnico-econômico-social que justifiquem o investimento desta obra.

- As habitações localizadas fora da área demarcada de verão ser removidas e as áreas revegetadas por se tratar de áreas pertencentes ao Parque Estadual da Mata Atlântica.

- A seguir são apresentados alguns elementos de engenharia, que poderão ser utilizados nesta área.



# PROPOSTA DE MITIGAÇÃO PARA ÁREA CRÍTICA CUB14



## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA CUB15



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Grande
- Gravidade do risco: Alta
- Abrangência do problema: Grande

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- Local: Grotão da Cachoeira/Pinhal do Miranda
- Tipo de ocupação: Invasão/Posse
- Característica do local: A área do Grotão da Cachoeira encontra-se no Parque Estadual da Serra do Mar, com invasão em área não asfaltada e desafetada. A área do Morro do Pinhal do Miranda possui ocupação em área desafetada na sua face voltada para o Grotão da Cachoeira. Na sua face voltada para a Fabril, a ocupação encontra-se em área pertencente à Cia Santista de Papel.



CUB15PON32FOT03 - Vista geral das ocupações em área plana.



CUB15PON32FOT04 - Vista geral das ocupações em área de encosta.



CUB15PON33FOT01 - Detalhe de barraco junto a talude de corte com risco de deslizamento.



CUB15PON33FOT02 - Detalhe de barracos junto a linha de drenagem natural.

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO PARA ÁREA CRÍTICA CUB15

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

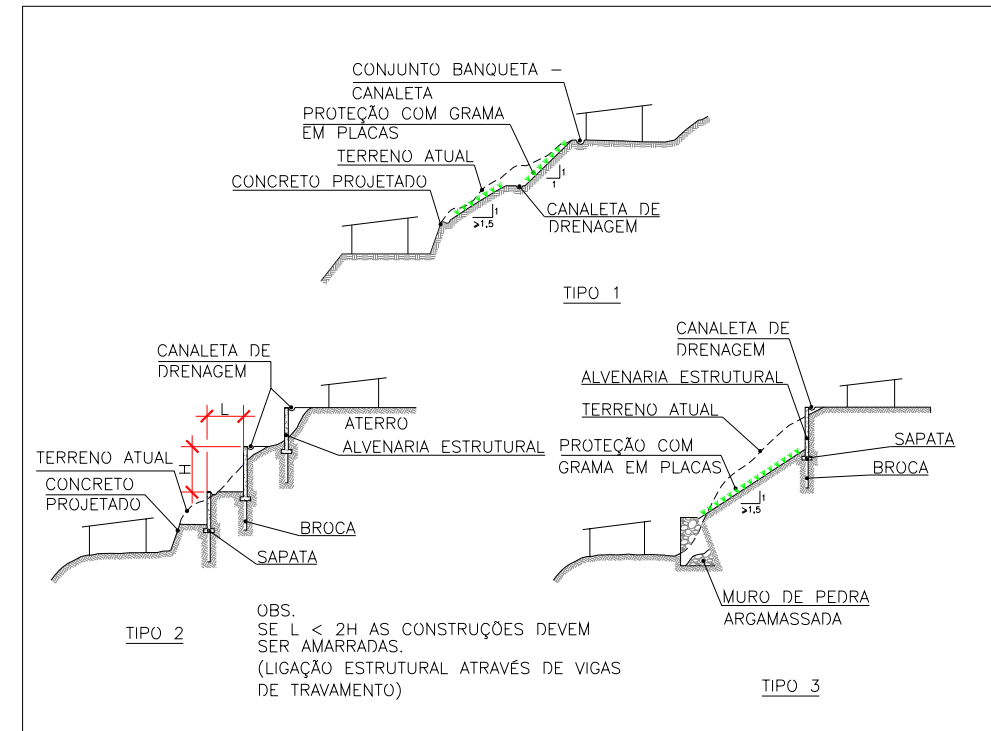
- As áreas localizadas dentro do polígono demarcado pela Defesa Civil, consideradas como em processo de serem desafetadas, poderão ser urbanizadas com adequação da topografia, implantação de sistemas de distribuição de água, coleta de esgoto, drenagem e vias/vielas.

- Complexidade da proposição: Grande
- Dificuldade para implementação: Muita
- Custo da implementação: Alto

- A estabilização e urbanização desta área só serão implementadas após a elaboração de estudos de cunho técnico-econômico-social que justifiquem o investimento desta obra.

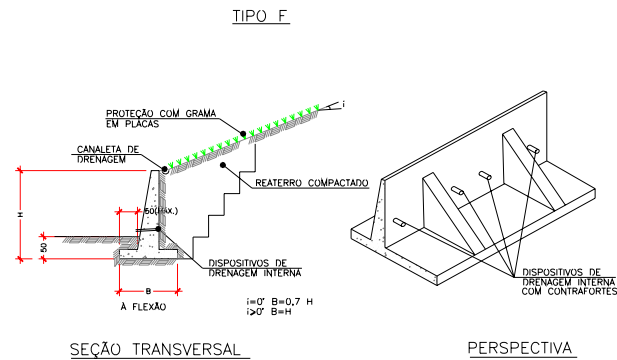
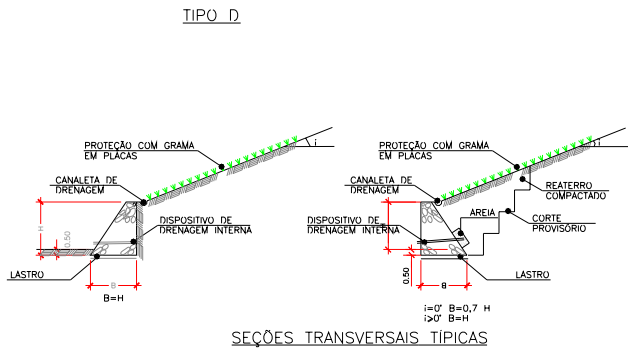
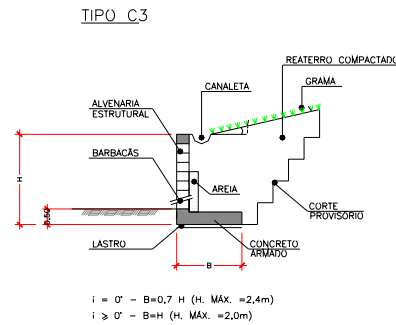
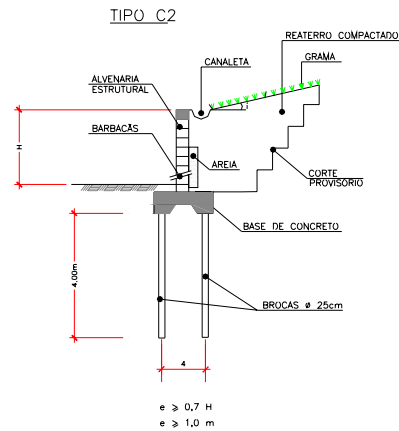
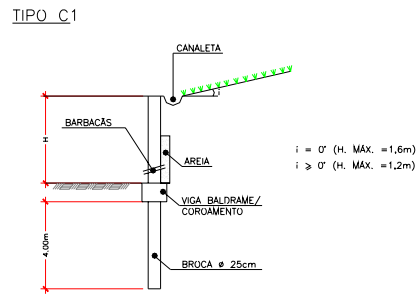
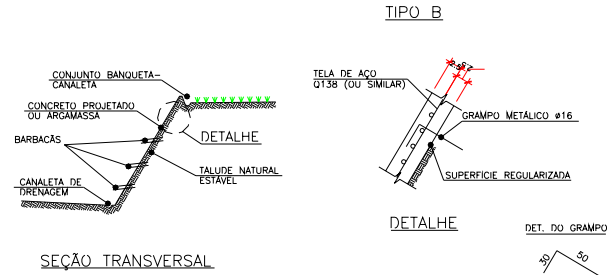
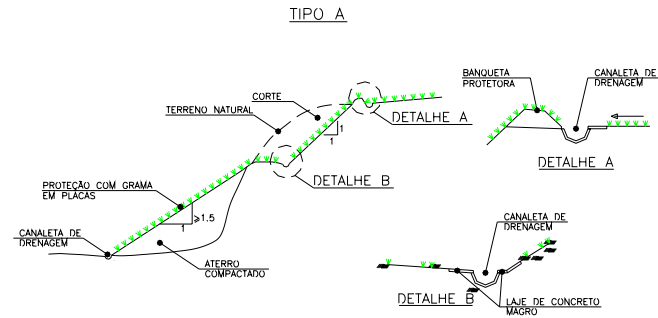
- As habitações localizadas fora da área demarcada deverão ser removidas e as áreas revegetadas por se tratarem de áreas pertencentes ao Parque Estadual da Mata Atlântica.

- A seguir são apresentados alguns elementos de engenharia, que poderão ser utilizados nesta área.





# PROPOSTA DE MITIGAÇÃO PARA ÁREA CRÍTICA CUB15



## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA CUB16



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Grande
- Gravidade do risco: Alta
- Abrangência do problema: Média

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- Local: Morro do Pica-Pau Amarelo
- Tipo de ocupação: Invasão
- Característica do local: Área de Preservação Ambiental

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO PARA ÁREA CRÍTICA CUB16

- A área da favela Marzagão deverá ser totalmente desocupada, seus barracos removidos, e a área revegetada por se tratar de área de proteção ambiental.

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

- Complexidade da proposição: Grande
- Dificuldade para implementação: Muita
- Custo da implementação: Alto



CUB16PON37FOT02 - Detalhe de barraco no topo de talude com risco de deslizamento.



CUB16PON38FOT01 - Detalhe de barracos localizados no topo e pé do talude com risco de deslizamento.

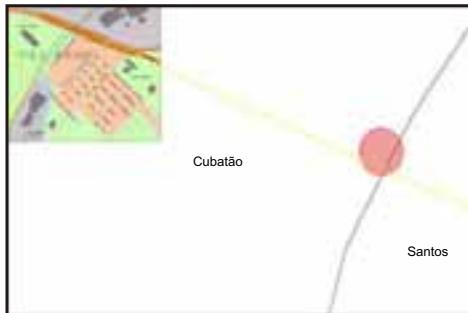


CUB16PON38FOT02 - Detalhe de talude deslizado sobre barraco.



CUB16PON39FOT02 - Vista geral das ocupações na encosta com risco de deslizamento sobre a pista de acesso à Rodovia dos Imigrantes.

## SITUAÇÃO ATUAL DA ÁREA CRÍTICA CUB17



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO - Sem escala

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA ÁREA CRÍTICA

- Extensão da área: Média
- Gravidade do risco: Alta
- Abrangência do problema: Grande

### CADASTRO DAS QUADRAS AFETADAS

- Local: Favela da Mantiqueira
- Tipo de ocupação: Invasão
- Característica do local: Parque Estadual da Serra do Mar. A ocupação da favela encontra-se sobre áreas de divisa do Município de Santos e Cubatão

## PROPOSTA DE MITIGAÇÃO PARA ÁREA CRÍTICA CUB17

- A área da favela Mantiqueira deverá ser totalmente desocupada, seus barracos removidos, e a área revegetada por se tratar de área de proteção ambiental.

### PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO DA PROPOSIÇÃO

- Complexidade da proposição: Média
- Dificuldade para implementação: Muita
- Custo da implementação: Médio

- O talude junto a pista da Piaçaguera-Guarujá, indicado na foto CUB17PON43FOT02, deverá ser abrandado para geometria 1H:1V, e protegido com grama para prevenção contra erosão superficial (área de 150,00m²).



CUB17PON42FOT01 - Vista de barracos localizados no topo de talude com risco de deslizamento.



CUB17PON43FOT02 - Detalhe de talude com risco de deslizamento sobre a pista da Piaçaguera-Guarujá.



CUB17PON43FOT04 - Encosta com habitações no topo em risco de deslizamento.