

**PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM**

**ELABORAÇÃO DE ESTUDOS E PROJETOS BÁSICOS  
NECESSÁRIOS À PREPARAÇÃO DO PROGRAMA DE  
REABILITAÇÃO URBANA E AMBIENTAL DA  
BACIA ESTRADA NOVA - PROMABEN**

**PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA  
BACIA HIDROGRÁFICA DA ESTRADA NOVA**

**ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL  
MEMORIAL DESCRITIVO**

**EMISSÃO INICIAL**

**TOMO 01/03**

**ENGESOLO ENGENHARIA LTDA.**

**Agosto/2007**



**PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM**

**PROGRAMA DE REABILITAÇÃO URBANA E AMBIENTAL DA  
BACIA ESTRADA NOVA – PROMABEN**

**ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL**

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**EMISSÃO INICIAL**

**TOMO 01/03**

**ENGESOLO ENGENHARIA LTDA.  
Belo Horizonte, agosto de 2007**

# **PROGRAMA DE SANEAMENTO E RECUPERAÇÃO DA QUALIDADE SOCIO-AMBIENTAL DA BACIA DA ESTRADA NOVA**

## **- ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) -**

### **ROTEIRO BÁSICO**

Roteiro Básico para a elaboração de Estudos Ambientais Referentes ao Programa de Recuperação Saneamento e Recuperação da Qualidade Sócio-ambiental da Bacia da Estrada Nova.

Para concessão da Licença Prévia (LP), o empreendedor deverá desenvolver o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) que deverão conter no mínimo as informações solicitadas no roteiro básico. A Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMMA) poderá solicitar novas informações julgadas necessárias para instrução do processo de licenciamento.

#### **1. INFORMAÇÕES GERAIS**

- 1.1 Nome do Programa.
- 1.2 Identificação das áreas integrantes do Programa.
- 1.3 Nome, endereço, telefone e fax do responsável legal pelo Programa.
- 1.4 Nome e endereço do responsável pela elaboração dos estudos ambientais.
- 1.5 Anotação de Responsabilidade Técnica do responsável pelos estudos ambientais.
- 1.6 Nome, formação, registro profissional dos técnicos participantes dos estudos.
- 1.7 Requerimento da licença ambiental, conforme orientação básica da SEMMA.
- 1.8 Classificação do empreendimento conforme o porte (legislação em vigor).

#### **2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO PROGRAMA**

- 2.1 - Apresentação da justificativa, dos objetivos ambientais e sociais do programa, bem como sua compatibilidade com os demais planos, programas e projetos setoriais existentes ou previstos na área de influência do empreendimento (exemplo: Plano Diretor de Drenagem, Orçamento Participativo, Programa Emergencial etc)
- 2.2 - Apresentação do histórico do programa, relacionando os programas/empreendimentos similares existentes em outras localidades, enfocando a eficácia dos mesmos.
- 2.3 - Localização geográfica proposta para o programa, demonstrada em mapa, incluindo as bacias hidrográficas, seu posicionamento frente à divisão político-administrativa, a Marcos geográficos e a outros pontos de referência relevantes.
- 2.4 - Levantamento da legislação federal, estadual e municipal incidente sobre o programa em qualquer das suas fases, avaliando-se a compatibilização do mesmo com a legislação em vigor, com indicação das limitações administrativas impostas pelo Poder Público.
- 2.5 - Estimativa dos custos de implantação do Programa.

#### **3. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

Deverão ser apresentadas as seguintes informações:

##### **3.1 - Memorial descritivo e justificativo**

- Identificação das intervenções previstas em cada sistema de infra-estrutura (esgotamento sanitário, drenagem e viário) por sub-bacia.
- Descrição da metodologia dos estudos hidrológicos e hidráulicos elaborados, inclusive listando, de forma geral, os principais problemas identificados nas mesmas.
- Identificação das áreas remanescentes, caso existam, informando o destino de uso para as mesmas;
- Área e população atingidas e ou beneficiadas;

- Caracterizar os curso d'água com relação ao enquadramento definido na Resolução CONAMA Nº 357/05.
  - Caracterização geral do Programa de Remoção e Reassentamento e estimativa da população atingida pela desapropriação e/ou remoção e reassentamento;
- 3.2. - Planta de localização das sub-bacias integrantes do Programa, em escala adequada, indicando:
- Uso e a ocupação atual do solo;
  - Os setores, zonas ou bairros beneficiados pelo empreendimento;
  - Os assentamentos populacionais, os equipamentos urbanos e de lazer;
  - Os corpos d'água, detalhando aqueles que serão objetos de intervenção;
  - A cobertura vegetal enfocando as Unidades de Conservação e Preservação existentes na área do empreendimento;
  - As vias de acesso;
  - As possíveis interferências com sistemas ou equipamentos urbanos.
- 3.3 - Caracterização sucinta e geral dos métodos construtivos e das condições operacionais das intervenções propostas, com identificação das fontes potencialmente poluidoras e degradadoras da qualidade ambiental (geração de efluentes líquidos, atmosféricos, resíduos sólidos e ruídos), considerando a característica de Programa de Obras Múltiplas, destacando-se:
- Equipamentos geradores de ruído;
  - Equipamentos geradores de efluentes atmosféricos;
  - Informações a respeito da geração de resíduos sólidos, condições de armazenagem, transporte e destinação final;
  - Métodos de contenção de taludes e das margens.
  - Geração de empregos diretos e indiretos durante as fases de construção e de operação;

#### **4. APRESENTAÇÃO DE PARECERES**

Pareceres dos órgãos listados abaixo, os quais atuam nos sistemas de infra-estrutura do município de Belém, informando que têm conhecimento das diretrizes do Programa e que vêm acompanhando a elaboração dos estudos, e se comprometendo a receber, operar e gerenciar os serviços e equipamentos novos ou ampliados executados pelo programa, na medida de suas competências.

##### **4.1 – COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARÁ - COSANPA**

- Planejamento de coleta, interceptção e interligação dos esgotos à(s) ETE'(s) nos locais hoje não beneficiados por estes serviços.
- Situação de coleta de esgotos na bacia;
- Situação dos interceptores de esgotos na bacia;
- Planta com arruamento e lançamento de redes e interceptores de esgotos na bacia;
- Previsão de coleta e interceptção de esgoto na bacia nos locais hoje não beneficiados por estes serviços, com cronograma e custo;
- Sistema de esgotamento interligado na ETE;
- Tratamento e destinação do lodo das ETE's.
- Monitoramento e controle da qualidade dos efluentes de acordo com a resolução CONAMA nº 357/2005.

##### **4.2 - Secretaria Municipal de Saneamento - SESAN (Departamento de Resíduos Sólidos)**

- Planejamento da expansão dos serviços de coleta de lixo nos locais hoje não beneficiados por estes serviços, após a implantação das obras constantes do Programa.
- Situação de coleta de lixo na bacia.
- Planejamento da expansão dos serviços de micro e macrodrenagem de águas pluviais.
- Monitoramento e controle da qualidade da água dos canais e do corpo receptor.

#### **4.3 - Secretaria Municipal de Urbanismo**

- Conformidade da implantação das intervenções previstas no Programa frente à legislação urbanística vigente e a possibilidade de alteração da Lei em casos específicos;
- Observar as diretrizes de ocupação espacial do solo (Áreas onde deve ser estimulada ocupação e onde deve ser desestimulada a ocupação).

#### **4.4 - Companhia de Transportes do Município de Belém - CTBEL**

- Conformidade da implantação das intervenções previstas no Programa com o sistema viário e a possibilidade de alteração da Lei em alguns casos;
- Observar as diretrizes para o sistema viário e de trânsito objetivando sua racionalização e disciplinamento.

#### **4.5 - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Belém - SAAEB**

- Sistema de esgotamento interligado na ETE;
- Tratamento e destinação do lodo.

### **5. ÁREA DE INFLUÊNCIA**

Apresentação dos limites da área geográfica em que haja a incidência direta e indireta dos impactos dos empreendimentos integrantes do Programa, denominada área de influência do programa.

A área de influência deverá conter as áreas de incidência dos impactos nos meios físico, biótico e antrópico e de infra-estrutura, abrangendo os distintos contornos para as diversas variáveis enfocadas.

A delimitação da área de influência deverá ser justificada, com apresentação dos critérios adotados e do seu mapeamento em escala adequada.

### **6. DIAGNÓSTICO SÓCIO-AMBIENTAL E DA INFRA-ESTRUTURA**

O diagnóstico ambiental deve abranger as áreas de influência direta e indireta do Programa, levando em conta os diversos componentes do Programa, os quais poderão ser agrupados segundo as características da região.

Deverão ser caracterizados os fatores ambientais e suas interações, de forma a permitir a identificação da situação ambiental da área de influência do Programa antes de sua implantação, considerando:

- variáveis suscetíveis de sofrer, direta ou indiretamente, efeitos significativos das ações nas fases de planejamento, de implantação e de operação do empreendimento;
- informações cartográficas atualizadas, com a área de influência, devidamente caracterizada, em escalas compatíveis com o nível de detalhamento dos fatores ambientais estudados.

Dentre os aspectos a serem abordados, o estudo deverá constar, no mínimo de:

#### **6.1. Meio Físico**

- Caracterização dos recursos hídricos, abordando:
  - Hidrografia;
  - Drenagem pluvial;
  - Ocorrência de nascentes;
  - Estudos hidrológicos;
  - Índice de infiltração e coeficiente de permeabilidade dos solos;

- Dinâmica das cheias e ocorrências de inundações;
- Aspectos geológicos, geomorfológicos e pedológicos na área de influência do Programa, principalmente quanto à susceptibilidade à erosão e produção de sedimentos;
- Estabilidade das margens (Análise da estabilidade) e (estudos da probabilidade de erosão das calhas dos cursos d'água;

## 6.2. Meio Biótico

- Caracterização, mapeamento e análise da cobertura vegetal na área de influência do programa, enfocando as Unidades de Conservação e Preservação existentes na área do empreendimento;
- Levantamento preliminar da arborização urbana passível de supressão em áreas sujeitas a intervenções de grande porte;
- Identificação das formas de vegetação legalmente definidas como de preservação permanente e das unidades de conservação ambiental, de praças e áreas verdes existentes na área de influência.

## 6.3. Meio Antrópico

Caracterização do meio sócio-econômico a ser potencialmente atingido pelas obras do Programa, apresentando duas linhas de abordagem descritiva, uma que considera aquelas populações existentes na área atingida diretamente, outra que apresenta as inter-relações próprias do meio sócio-econômico regional e passíveis de alterações significativas por efeitos indiretos do empreendimento.

Entre os aspectos, cuja consideração e detalhamento são necessários, incluem-se:

- Caracterização da dinâmica populacional na área de influência do empreendimento;
- Caracterização dos usos atuais do solo: residenciais, serviços, institucionais, públicos, áreas de lazer, estabelecimentos culturais e de interesse ambiental existentes na área de influência direta;
- Caracterização das organizações sociais destacando os grupos, as associações e os movimentos comunitários;
- Estimativa da população a ser beneficiada e/ou prejudicada pelos empreendimentos com uma caracterização geral do nível sócio-econômico dessa população;
- Estimativa da população a ser desapropriada e/ou removida e reassentada e caracterização econômica e social desta população, bem como, indicação dos locais propostos para reassentamentos;
- Caracterização das condições de saúde da população quanto às principais doenças endêmicas e sua área de incidência;
- Realização de uma pesquisa de opinião (amostral) junto à população residente nas áreas do empreendimento, visando identificar o nível de percepção e informação dos entrevistados sobre o programa/empreendimento.

## 6.4. Infra-estrutura

Caracterização da infra-estrutura básica existente:

- Sistema de abastecimento de água;
- Sistema de esgotamento sanitário;
- Sistema de limpeza pública;
- Sistema de drenagem pluvial;
- Sistema viário.

Com base nos pareceres do item 4, avaliar os pontos de estrangulamento verificados na infraestrutura, inclusive sobre a ótica da universalização dos serviços, principalmente aqueles relacionados com o saneamento básico.

## **7. ANÁLISE DOS IMPACTOS SÓCIO-AMBIENTAIS**

A análise dos impactos ambientais inclui, necessariamente, identificação, previsão de magnitude e interpretação da importância de cada um deles, permitindo uma apreciação abrangente das repercussões do Programa sobre o meio ambiente de forma negativa e/ou positiva, nas fases de planejamento, de implantação e de operação/utilização.

Cada impacto ambiental, por sua vez, deverá ser avaliado considerando-se: (i) as condições de ocorrência; (ii) a duração prevista; (iii) a intensidade; (iv) o grupo social atingido; e (v) as condições para sua reversibilidade.

Para efeito de análise, devem ser considerados: (i) impactos diretos e indiretos; (ii) os impactos benéficos e adversos; (iii) os impactos temporários, permanentes e cíclicos; (iv) os impactos imediatos, a médio e longo prazos; (v) os impactos reversíveis e irreversíveis; e (vi) os impactos locais, regionais e estratégicos

Deverão ser apresentados os métodos de identificação dos impactos, as técnicas de previsão da magnitude e os critérios adotados para a interpretação e análise de suas interações, devendo ser determinados e justificados os horizontes de tempo considerados.

Dentre os aspectos que devem ser contemplados nesta análise, encontram-se:

Na fase de planejamento :

- Avaliação das reuniões de apresentação do Programa (nas Secretarias Municipais, nos Conselhos Regionais Populares, por meio de pesquisa amostral etc);
- Avaliação da necessidade de compatibilização das intervenções previstas no Programa com a legislação vigente, no tocante aos aspectos ambientais e urbanísticos.
- Efeito do Programa sobre o ordenamento territorial local;
- Alterações ambientais nas propriedades circunvizinhas em termos de uso e ocupação do solo;
- Potencialidade do empreendimento em aumentar e/ou diminuir a atratividade da área;
- Benefícios sócio-econômicos e custos ambientais decorrentes da implantação do Programa;
- Impactos do empreendimento sobre a qualidade ambiental e sobre a qualidade de vida;
- Impactos sobre a valorização imobiliária da área diretamente atingida.

Na fase de execução de obras:

- Impactos sobre a população, decorrentes da instalação das obras e das atividades desenvolvidas no canteiro, em especial os incômodos provocados por ruídos, poluição do ar, vibrações sonoras e do solo e pelo tráfego pesado, bem como eventuais prejuízos, ainda que transitórios e riscos de acidentes decorrentes da implantação do empreendimento;
- Impactos das interferências das obras nos sistemas de infra-estrutura e nos equipamentos urbanos;
- Impactos dos movimentos de terra sobre a estabilidade dos solos e das fundações das edificações vizinhas às obras;
- Impactos dos movimentos de terra nos corpos d'água a jusante das obras, principalmente quanto ao assoreamento;
- Impactos decorrentes da disposição final do material de bota-fora;
- Impactos sociais, econômicos e culturais da desapropriação de imóveis e da remoção da população;

Na fase de operação:

- Impactos nas condições de saúde da população residente na área de influência;
- Impactos no comportamento hidráulico dos corpos d'água;

- Impactos das ações de manutenção no que se refere ao transporte e à disposição do material dragado dos cursos d'água e das bacias de retenção;

Após a avaliação dos impactos, apresentar uma síntese conclusiva sobre o tema, salientando os impactos ambientais mais relevantes, positivos e negativos, previstos em cada fase do programa. A síntese deverá incluir o prognóstico da qualidade ambiental na área de influência, na situação "com implementação do projeto" e na situação "sem implementação do projeto".

## **8. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS**

Apresentação das medidas, equipamentos ou procedimentos, de natureza preventiva ou corretiva, que serão utilizados para evitar os impactos adversos, identificados e quantificados no item anterior, ou reduzir a sua magnitude, em cada fase do empreendimento (planejamento, implantação, operação, desativação e para o caso de acidentes).

Deverão ser destacados os impactos adversos que não possam ser evitados ou mitigados. Medidas compensatórias deverão ser apresentadas quando da impossibilidade de mitigação de impactos negativos.

Em relação aos impactos positivos, apresentar as medidas que visam a sua potencialização.

Cada medida deverá ser descrita, contendo todos os requisitos, custos, prazo, início e o término, bem como os responsáveis por sua implementação.

## **9. Plano de Gestão Ambiental do Programa**

Deverá ser apresentado de forma conceitual os planos e programas de mitigação, controle e compensação dos impactos ambientais do Programa de Recuperação Saneamento e Recuperação da Qualidade Sócio-ambiental da Bacia da Estrada Nova, consolidados neste PCA, serão atendidos por meio de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), localizado na UCP e integrado por representantes do Executor e da Gerenciadora, apoiados pelas Instituições parceiras.

O SGA deverá atuar objetivando prevenir, mitigar e compensar os impactos adversos ou negativos e potencializar os positivos ou benéficos ao cumprir de maneira efetiva as seguintes funções:

- monitorar todas as fases do Projeto Básico e Executivo, identificando, qualificando e quantificando as ações geradoras dos impactos e suas alternativas, tendo em vista a escolha daquela ambientalmente mais adequada;
- atuar na seleção e formulação da documentação necessária para o licenciamento ambiental de atividades específicas, exigida pelos órgãos competentes;
- proceder a elaboração de exigências ambientais, a serem cumpridas pelas empresas executoras das obras, bem como supervisionar a execução das mesmas avaliando os seus efeitos, durante e após a realização das obras;
- promover as articulações institucionais e acompanhar o encaminhamento das mesmas, como forma de viabilizar ambientalmente o empreendimento por meio da elaboração e implementação dos estudos técnicos, cujas soluções resultaram dos acordos e convênios entre os órgãos e entidades intervenientes no Programa;
- efetuar o detalhamento e a implantação das ações e programas ambientais previstos, estruturando seus detalhamentos, provendo os recursos humanos e materiais necessários e estabelecendo os cronogramas compatíveis com aqueles previstos para a execução das obras;
- proceder ao monitoramento e avaliação constantes das ações e programas previstos, por meio da aferição de um conjunto de indicadores previamente definidos.



## **10. PROGRAMA DE MONITORAMENTO**

Apresentação dos programas de monitoramento que permitam o acompanhamento da evolução dos impactos ambientais e das medidas mitigadoras, potencializadoras e compensatórias nas fases de planejamento, de implantação, de operação e de desativação, quando for o caso.

Para tanto, cada programa de monitoramento deve ser especificado contendo os indicadores de desempenho ambiental a serem monitorados, os parâmetros compatíveis, a periodicidade do monitoramento e a metodologia a ser adotada e os agentes responsáveis por cada programa.

Estes programas deverão contemplar as ações necessárias para garantir a eficiência das intervenções implementadas com o Programa, dentre elas:

- Promover ações sanitárias eficientes na bacia, evitando que os canais sejam transformados em veículos de transporte de sólidos, esgoto e lixo;
- Fiscalizar e impedir o lançamento de entulho nas margens dos canais;
- Manter a tipologia de ocupação nas sub-bacias, procurando ampliar e preservar as áreas permeáveis futuras e existentes;
- Realizar trabalho junto aos moradores vizinhos ao córrego, no intuito de esclarecer quanto ao lançamento de poluentes;
- Procurar definir alternativas que permitam a arborização ao longo do canal, que deverá permanecer natural;
- Promover ações para mitigar o impacto causado pelo lançamento de lixo em locais não autorizados;
- Qualidade dos efluentes das ETEs;
- Qualidade da água dos canais e do corpo receptor.

## **11. CRONOGRAMA**

Apresentação do cronograma físico geral das etapas do Programa, com destaque para a implantação dos empreendimentos por bacia elementar/sub-bacia, medidas mitigadoras e dos programas de acompanhamento previstos para as etapas de implantação e de operação.

Alem do cronograma físico, apresentar cronograma financeiro dos componentes do Programa para cada uma das suas fases, principalmente com relação à operação do sistema definindo a fonte de recursos.

## **12. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**

Apresentação da bibliografia consultada para elaboração dos estudos, inclusive normas e legislação.

## **13. RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA**

O Relatório de Impacto Ambiental - RIMA refletirá as conclusões do Estudo de Impacto Ambiental - EIA. As informações técnicas devem ser nele expressas em linguagem acessível ao público geral, ilustradas por mapas em escalas adequadas, quadros, gráficos ou outras técnicas de comunicação visual. Com isso, espera-se que mesmo pessoas leigas, com interesse direto e indireto no empreendimento, possam retirar através do RIMA as informações necessárias para uma correta avaliação do empreendimento como um todo, de seus aspectos positivos e negativos.

O Relatório de Impacto Ambiental - RIMA deverá conter, basicamente:

- os objetivos e justificativas do programa, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais, em desenvolvimento e/ou implementação;
- memorial descritivo e justificativo contendo identificação das intervenções previstas em cada sistema de infra-estrutura (esgotamento sanitário, drenagem e viário) por bacia elementar/sub-bacia;

- a síntese dos resultados dos estudos sobre o diagnóstico ambiental da área de influência do programa;
- a síntese dos impactos ambientais analisados, indicando os métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação nas fases de planejamento, de implantação e de operação/utilização do Programa.
- a caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações, com e sem a implantação das intervenções previstas no programa;
- a descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderam ser evitados e o grau de alteração esperado;
- programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos;
- recomendação quanto à alternativa mais favorável (conclusões e comentários de ordem geral).

O RIMA deverá indicar a composição da equipe autora dos trabalhos, devendo conter, além do nome de cada profissional, seu título, número de registro na respectiva entidade de classe e indicação dos itens de sua responsabilidade técnica.

## **PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL PCA**

Após a concessão da licença prévia pela SEMMA, deverá ser elaborado o Plano Controle Ambiental – PCA, por sub-bacia.

O Roteiro Básico para a elaboração do PCA deverá ser formatado pela SEMMA, após a concessão da licença prévia com as suas respectivas condicionantes.

O PCA deverá conter os projetos e programas referentes às medidas mitigadoras e/ou compensatórias definidas no EIA e nas complementações da Licença Prévia (LP), tanto para a fase de implantação como de operação dos componentes do Programa. Todos os projetos e programas deverão ser desenvolvidos de acordo com as normas técnicas aplicáveis a cada assunto e seguirem as diretrizes adotadas pelas instituições públicas afetas ao tema. Recomenda-se que tais programas e projetos contemplem a seguinte itemização: (i) objetivos; (ii) justificativa; (iii) metodologia; (iv) cronograma; (v) custos; e (vi) participação institucional.

Deverão ser detalhados os seguintes projetos:

1. Apresentação dos projetos básicos de implantação dos componentes do Programa, por sub-bacia, contendo memorial descritivo com as seguintes informações:

- 1.1. Caracterização específica e dimensionamento das intervenções previstas em cada sistema (esgotamento sanitário, drenagem, viário, contenção e estabilização de margens, controle de erosões, poluição pluvial, dragagem, áreas de uso social e paisagismo).
- 1.2. Apresentação das alternativas de concepção, localização, tecnológicas e construtivas estudadas, justificando a alternativa escolhida e os parâmetros de projeto adotados, sob os aspectos técnicos, econômico e ambiental.
- 1.3. Área e população atendidas;
- 1.4. Descrição das áreas remanescentes, com identificação do destino de uso para as mesmas;
- 1.5. Descrição dos sistemas operacionais e de manutenção, identificando as entidades responsáveis pelos mesmos, periodicidade e custos;
- 1.6. Nos casos de dragagem, apresentar os planos de dragagem, individualizados por canal (curso d'água). Estes planos deverão contemplar os seguintes elementos: indicação do material dragado (lixo, restos orgânicos, sedimentos inertes etc); especificação do equipamento de dragagem mais adequado a cada caso, bem como a definição dos procedimentos para a execução dos serviços mais adequados a cada realidade local; indicação das obras necessárias à operação de dragagem (pontas de aterro, ensecadeiras etc); indicação dos locais de bota-fora, com respectivas distâncias médias de transporte; indicativos para reconstituição de taludes de margens, tais como revegetação e contenção das margens, obras complementares.
- 1.7. Apresentação da Declaração da utilidade pública ou de interesse social das áreas estratégicas de reserva fundiária (estações de tratamento, áreas de reassentamento etc.);
- 1.8. Descrição e cronograma das etapas de implantação;
- 1.9. Estimativa dos custos de implantação;
- 1.10. Apresentação das seguintes representações gráficas do sistema, em escala adequada:
  - Planta de localização do empreendimento;
  - Traçado básico proposto, indicando a faixa de servidão, as vias marginais e as possíveis interferências com sistemas viários, cursos d'água e com outros sistemas ou equipamentos urbanos;

- Seções-tipo das intervenções propostas;
- Localização dos pontos de lançamento e indicação das estruturas hidráulicas especiais.
- Mapeamento da faixa de inundação do curso d'água

## 2. (Plano de) Gestão Ambiental

Os projetos e programas de mitigação, controle e compensação dos impactos ambientais do Programa de Recuperação Saneamento e Recuperação da Qualidade Sócio-ambiental da Bacia da Estrada Nova, consolidados neste PCA, serão atendidos por meio de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), localizado na Unidade Coordenadora do Programa - UCP e integrado por representantes do Executor e da Gerenciadora, apoiados pelas Instituições parceiras.

O SGA deverá atuar sempre com o objetivo de prevenir, mitigar e compensar os impactos adversos ou negativos e potencializar os positivos ou benéficos ao cumprir de maneira efetiva as seguintes funções:

- monitorar todas as fases do Projeto Básico e Executivo, identificando, qualificando e quantificando as ações geradoras dos impactos e suas alternativas, tendo em vista a escolha daquela ambientalmente mais adequada;
- atuar na seleção e formulação da documentação necessária para o licenciamento ambiental de atividades específicas, exigida pelos órgãos competentes;
- proceder a elaboração de exigências ambientais, a serem cumpridas pelas empresas executoras das obras, bem como supervisionar a execução das mesmas avaliando os seus efeitos, durante e após a realização das obras;
- promover as articulações institucionais e acompanhar o encaminhamento das mesmas, como forma de viabilizar ambientalmente o empreendimento por meio da elaboração e implementação dos estudos técnicos, cujas soluções resultaram dos acordos e convênios entre os órgãos e entidades intervenientes no Programa;
- efetuar o detalhamento e a implantação das ações e programas ambientais previstos, estruturando seus detalhamentos, provendo os recursos humanos e materiais necessários e estabelecendo os cronogramas compatíveis com aqueles previstos para a execução das obras;
- proceder ao monitoramento e avaliação constantes das ações e programas previstos, por meio da aferição de um conjunto de indicadores previamente definidos.

## 3. Programa de Controle Ambiental das Obras

- Projeto para implantação de áreas de uso social e paisagismo com identificação dos equipamentos a serem implantados e das espécies arbóreas a serem utilizadas.
- Projeto de desvio de tráfego necessário à execução das obras.
- Projeto de isolamento das áreas de intervenção, tendo em vista a segurança dos passantes ou residentes.
- Projeto de solução das interferências do empreendimento com as infra-estruturas existentes.
- Projeto de tratamento/isolamento acústico para as fontes geradoras de ruído/vibrações e efluentes atmosféricos.
- Projeto de sinalização para circulação do maquinário envolvido na implantação do empreendimento.
- Programa de segurança do trabalho para evitar riscos de acidentes

4. Projeto de transplante e ou reposição de indivíduos arbóreos

Projeto em conformidade com as características e as obras civis dos componentes do Programa e diretrizes definidas pela SEMMA, com a identificação da espécie e do estado fitossanitário de exemplares da arborização urbana passíveis de supressão em decorrência da implantação dos empreendimentos.

5. Programa de Comunicação Social.

6. Programa de Educação Ambiental.

7. Projeto de reassentamento e/ou detalhamento do processo de indenização das famílias a serem removidas em função da execução do empreendimento.

8. Programas de manutenção e operação dos sistemas, contendo uma caracterização sucinta das condições operacionais, com identificação das fontes potencialmente poluidoras e degradadoras da qualidade ambiental, das entidades responsáveis pelos mesmos e da qualificação e estimativa da mão-de-obra.

9. Programa de Monitoramento, com a apresentação de programas que permitam o acompanhamento da evolução dos impactos ambientais e das medidas mitigadoras, potencializadoras e compensatórias nas fases de planejamento, de implantação, de operação e de desativação, quando for o caso.

## SUMÁRIO

<b>1. APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2. INFORMAÇÕES GERAIS.....</b>	<b>13</b>
2.1 NOME DO PROGRAMA. ....	14
2.2 IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS INTEGRANTES DO PROGRAMA.....	14
2.3 NOME, ENDEREÇO, TELEFONE E FAX DO RESPONSÁVEL LEGAL PELO PROGRAMA. ....	14
2.4 NOME E ENDEREÇO DO RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS AMBIENTAIS.....	15
2.5 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS AMBIENTAIS.....	16
2.6 NOME, FORMAÇÃO, REGISTRO PROFISSIONAL DOS TÉCNICOS PARTICIPANTES DOS ESTUDOS.....	17
2.7 REQUERIMENTO DA LICENÇA AMBIENTAL, CONFORME ORIENTAÇÃO BÁSICA DA SEMMA. ....	18
2.8 CLASSIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO CONFORME O PORTE (LEGISLAÇÃO EM VIGOR).....	19
<b>3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO PROGRAMA .....</b>	<b>20</b>
3.1 APRESENTAÇÃO DA JUSTIFICATIVA, DOS OBJETIVOS AMBIENTAIS E SOCIAIS DO PROGRAMA, BEM COMO SUA COMPATIBILIDADE COM OS DEMAIS PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS SETORIAIS EXISTENTES OU PREVISTOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.....	21
3.2 APRESENTAÇÃO DO HISTÓRICO DO PROGRAMA, RELACIONANDO OS PROGRAMAS/EMPREENDIMENTOS SIMILARES EXISTENTES EM OUTRAS LOCALIDADES, ENFOCANDO A EFICÁCIA DOS MESMOS.....	30
3.3 MAPA DE LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO PROGRAMA.....	32
3.4 LEVANTAMENTO DA LEGISLAÇÃO FEDERAL, ESTADUAL E MUNICIPAL INCIDENTE SOBRE O PROGRAMA. ....	34
3.5 ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA.....	40
<b>4. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....</b>	<b>46</b>

4.1	MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO.....	48
4.1.1	Melhoria da drenagem urbana.....	48
4.1.2	Infra-estrutura Viária.....	67
4.1.3	Infra-estrutura de saneamento .....	83
4.1.4	Sustentabilidade social e institucional.....	86
4.2	DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA DOS ESTUDOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS ELABORADOS, INCLUSIVE LISTANDO, DE FORMA GERAL, OS PRINCIPAIS PROBLEMAS IDENTIFICADOS NOS MESMOS.....	87
4.2.1	Estudos hidrológicos .....	87
4.2.2	Estudos hidráulicos da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova.....	146
4.3	IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS REMANESCENTES, CASO EXISTAM, INFORMANDO O DESTINO DE USO PARA AS MESMAS; .....	191
4.4	ÁREA E POPULAÇÃO ATINGIDAS E OU BENEFICIADAS .....	191
4.5	CARACTERIZAÇÃO DOS CURSOS D'ÁGUA COM RELAÇÃO AO ENQUADRAMENTO DEFINIDO NA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/05.....	192
4.5.1	Classificação dos Corpos de Água conforme definido na Resolução CONAMA Nº 357/05 .....	192
4.5.2	Análise da água .....	194
4.5.3	Análise de resultados levando em consideração aos parâmetros analisados.....	195
4.6	CARACTERIZAÇÃO GERAL DO PROGRAMA DE REMOÇÃO E REASSENTAMENTO E ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO ATINGIDA PELA DESAPROPRIAÇÃO E/OU REMOÇÃO E REASSENTAMENTO.....	195
4.6.1	Normas e critérios para realocização de população e atividades econômicas .....	195
4.6.2	Projetos específicos por sub-bacias.....	196
4.6.3	Crítérios para distribuição de famílias por alternativas de reposição de moradias 204	
4.7	PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DAS SUB-BACIAS INTEGRANTES DO PROGRAMA .....	205

4.8	CARACTERIZAÇÃO SUCINTA E GERAL DOS MÉTODOS CONSTRUTIVOS E DAS CONDIÇÕES OPERACIONAIS DAS INTERVENÇÕES PROPOSTAS, COM IDENTIFICAÇÃO DAS FONTES POTENCIALMENTE POLUIDORAS E DEGRADADORAS DA QUALIDADE AMBIENTAL (GERAÇÃO DE EFLUENTES LÍQUIDOS, ATMOSFÉRICOS, RESÍDUOS SÓLIDOS E RUÍDOS), CONSIDERANDO A CARACTERÍSTICA DE PROGRAMA DE OBRAS MÚLTIPLAS.....	206
4.8.1	Obras de terra .....	206
<b>5.</b>	<b>APRESENTAÇÃO DE PARECERES .....</b>	<b>213</b>
5.1	SECRETARIA MUNICIPAL DE SANEAMENTO - SESAN .....	215
5.2	SECRETARIA MUNICIPAL DE SANEAMENTO - SESAN .....	216
5.3	SECRETARIA MUNICIPAL DE URBANISMO SEURB.....	217
5.4	COMPANHIA DE TRANSPORTES DO MUNICÍPIO DE BELÉM - CTBEL .....	218
5.5	SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE BELÉM - SAAEB .....	219
<b>6.</b>	<b>ÁREA DE INFLUÊNCIA .....</b>	<b>220</b>
6.1	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) .....	222
6.2	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII).....	223
<b>7.</b>	<b>DIAGNÓSTICO SÓCIO-AMBIENTAL E DA INFRA-ESTRUTURA .....</b>	<b>226</b>
7.1	MEIO FÍSICO .....	227
7.1.1	Clima e Condições Meteorológicas.....	227
7.1.2	Qualidade do Ar .....	237
7.1.3	Ruído .....	237
7.1.4	Geologia .....	237
7.1.5	Geomorfologia .....	242
7.1.6	Solos .....	246
7.1.7	Hidrologia.....	246
7.1.8	Hidrogeologia.....	254
7.2	MEIO BIÓTICO .....	269
7.2.1	Flora e Vegetação.....	269
7.2.2	Caracterização da Fauna.....	281



7.3	MEIO SÓCIO-ECONÔMICO.....	291
7.3.1	Histórico da Ocupação e Dinâmica Populacional da Área de Influência Indireta	293
7.3.2	Histórico da Ocupação e Dinâmica Populacional da Área De Influência Direta	298
7.3.3	Perfil da população residente na Avenida Bernardo Sayão .....	303
7.3.4	Uso e Ocupação do Solo .....	311
7.3.5	Uso das Águas.....	314
7.3.6	Patrimônio natural e cultural.....	314
7.3.7	Nível de Vida .....	319
7.3.8	Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) .....	371
<b>8.</b>	<b>AValiação da Qualidade Ambiental.....</b>	<b>373</b>
8.1	MEIO FÍSICO.....	374
8.1.1	Representação gráfica da qualidade ambiental relativa ao meio físico.....	377
8.2	MEIO BIÓTICO.....	380
8.2.1	Introdução.....	380
8.3	MEIO SÓCIO ECONÔMICO.....	385
8.3.1	Representação gráfica da qualidade ambiental relativa ao sócio-econômico.....	386
<b>9.</b>	<b>ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....</b>	<b>388</b>
9.1	MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADAS .....	389
9.2	AÇÕES IMPACTANTES, FATORES AMBIENTAIS IMPACTÁVEIS, FASES DO EMPREENDIMENTO E MEDIDAS MITIGADORAS E/OU COMPENSATÓRIAS .....	392
9.2.1	Fase de Planejamento .....	392
9.2.2	Fase de Implantação .....	400
9.2.3	Fase de Operação .....	406

9.2.4	Identificação dos Impactos Significantes do Empreendimento e Resultados da Matriz de Interação de Impactos Ambientais – .....	418
9.2.5	Atribuição de Significância aos Impactos Identificados. ....	420
9.2.6	Resultados das Análises da Matriz Derivada . ....	421
9.2.7	Prognóstico e Conclusão .....	425
9.3	CONCLUSÃO .....	429
<b>10.</b>	<b>MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS .....</b>	<b>432</b>
10.1	SÍNTESE CONCLUSIVA- PROGNÓSTICO .....	433
10.2	AÇÕES IMPACTANTES E FATORES AMBIENTAIS IMPACTÁVEIS .....	433
10.2.1	Fase de Planejamento .....	433
10.2.2	Fase de execução de obras .....	439
10.2.3	Fase de Operação .....	444
<b>11.</b>	<b>PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL E SOCIAL DO PROGRAMA .....</b>	<b>451</b>
11.1	INTRODUÇÃO.....	452
11.2	JUSTIFICATIVAS.....	453
11.3	OBJETIVOS .....	454
11.4	METAS .....	455
11.5	INDICADORES AMBIENTAIS .....	455
11.6	PUBLICO –ALVO.....	455
11.7	METODOLOGIA.....	455
11.8	ABRANGÊNCIA .....	456
11.8.1	Planejamento .....	456
11.8.2	Projeto .....	456
11.8.3	Execução das obras .....	458
11.9	UNIDADE COORDENADORA DO PROGRAMA – UCP .....	460
11.9.1	Assessorias .....	460
11.9.2	Especialistas .....	461

11.9.3	Consultora .....	462
11.9.4	Organograma.....	463
11.9.5	Órgãos participantes da execução e operação .....	464
11.10	. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL PROPOSTA PARA A GESTÃO AMBIENTAL.....	471
11.10.1	Justificativas .....	471
11.10.2	Objetivos .....	472
11.10.3	Meta.....	473
11.10.4	Indicadores Ambientais.....	473
11.10.5	Publico –Alvo.....	473
11.10.6	Metodologia .....	473
<b>12.</b>	<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO .....</b>	<b>476</b>
12.1	PLANO DE MONITORAMENTO DAS OBRAS .....	477
12.1.1	<i>Objetivos</i> .....	477
12.1.2	<i>Definição dos pontos e atividades a serem monitoradas</i> .....	477
12.2	PLANO DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS .....	481
12.2.1	Objetivos .....	481
12.2.2	Definição das informações e parâmetros a serem levantados .....	481
12.2.3	Definição do número e localização dos pontos monitorados .....	482
12.2.4	Procedimentos de amostragem, preparação de amostras e análises.....	483
12.2.5	Periodicidade da amostragem.....	484
12.2.6	Registro dos resultados e interpretação.....	484
12.2.7	Responsável pelo monitoramento .....	485
<b>13.</b>	<b>CRONOGRAMA.....</b>	<b>486</b>
13.1	CRONOGRAMA GERAL.....	487
13.2	CRONOGRAMA PARA IMPLANTAÇÃO DAS MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL .....	488

<b>14. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>489</b>
<b>15. . ANEXOS.....</b>	<b>496</b>
15.1 ANEXOS: NESTE VOLUME .....	497
15.2 ANEXOS: TOMO II .....	497
15.3 ANEXOS: TOMO III.....	498

## **1. APRESENTAÇÃO**

## 1. APRESENTAÇÃO

A ENGESOLO ENGENHARIA LTDA., visando atender ao escopo do **Contrato de Prestação de Serviço**, celebrado com a Prefeitura Municipal de Belém em 11 de outubro de 2006, apresenta o relatório do Estudo de Impacto Ambiental - EIA para licenciamento das intervenções propostas na Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, estando inserido no contexto do Programa de Reabilitação Urbana e Ambiental da Bacia Estrada Nova – PROMABEN no Município de Belém / PA.

O Programa PROMABEN tem por objetivo a promoção da melhoria da qualidade de vida da população do Município de Belém, através da recuperação sócio-ambiental e da valorização do meio ambiente urbano.

O Programa está fundamentado em quatro componentes. Os critérios para a estruturação dos componentes, utilizados pela Prefeitura e pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento, co-financiador do Programa obras, foram: a natureza das intervenções e a entidade responsável pelas mesmas. As intervenções físicas estão estruturadas nos três primeiros componentes. O primeiro e o segundo componente compreendem as inversões que serão executadas pelas entidades do município; o terceiro componente será executado em coordenação com a empresa estadual de saneamento; e o quarto componente inclui as intervenções de formação e cooperação da comunidade e o fortalecimento institucional das entidades públicas participantes do programa.

### 1. **Melhoria da drenagem urbana**

1.1 **Macro e Micro Drenagem:** O subcomponente contempla a construção de sistemas de drenagem de águas pluviais. Estas obras compreendem a proteção de cabeceiras, proteção de margens, construção e adequação de canais, criação de espaços públicos de lazer e preservação ambiental, e implantação de galerias e coletores pluviais.

1.2 **Reordenamento Urbano e Reassentamento de Famílias:** Este subcomponente inclui o desenvolvimento de soluções habitacionais para a população diretamente afetada pela construção das obras do programa. As soluções habitacionais estarão, dentro do possível, localizadas nas proximidades dos canais onde a população reside atualmente. Está prevista a regularização das propriedades das áreas lindeiras aos canais e a dotação de serviços básicos urbanos para o atendimento à população. O **Reordenamento Urbano e Reassentamento de Famílias** foram incluídos como subcomponente do componente **Melhoria da drenagem urbana** por ser este componente o de maior impacto no sítio urbano devido à necessidade de abertura de espaço físico para execução das obras e implantação das melhorias.

## 2. **Infra-estrutura Viária**

Este componente inclui a construção de vias ao longo dos canais de drenagem para evitar a reocupação de suas margens e facilitar a manutenção das estruturas hidráulicas construídas. A via de orla do rio Guamá receberá tratamento urbano-paisagístico e estará integrada a parques lineares que irão servir de área de recreação a toda a população.

## 3. **Infra-estrutura de saneamento**

Este componente financiará as inversões em serviços de água potável e esgotamento sanitário às populações reassentadas e dentro da área da bacia. O esgoto coletado em cada sub-bacia será encaminhado a uma planta de pre-tratamento e lançado no rio Guamá por emissário subfluvial. A empresa estadual responsável por esses serviços, COSANPA, será a encarregada de revisar os desenhos finais e de operar essas obras.

## 4. **Sustentabilidade social e institucional**

Este componente contribuirá com a capacidade operacional e de gestão dos organismos envolvidos e com a participação efetiva da comunidade no estabelecimento de condições necessárias para a sustentabilidade das ações incluídas no Programa: (i) Participação Comunitária. Consiste num plano para a participação das comunidades afetadas de forma direta e indireta pelo Programa, cujos objetivos são transmitir informação de forma transparente e incorporar as inquietudes dessa comunidade no desenvolvimento do programa; (ii) Comunicação Social. Através deste componente se dará continuidade ao plano de comunicação social para a divulgação do programa. Esse plano contempla um portal internet e

uma central telefônica de atendimento ao público; (iii) Educação Ambiental e Sanitária. Será desenvolvido simultaneamente com a execução das obras para que as populações afetadas compreendam os benefícios das intervenções e o uso e manutenção adequado das mesmas, e aceitem pagar pelos novos serviços básicos recebidos; e (iv) Desenvolvimento Institucional. Será aplicado recurso nas entidades públicas responsáveis pelo Programa onde forem detectadas debilidades ou necessidade de fortalecimento para o cumprimento de da operação de execução e manutenção do Programa PROMABEN.

Este programa é resultado da revisão da política de drenagem e saneamento urbano a ser implementada pela Prefeitura de Belém, atendendo às diretrizes estabelecidas pelo Plano Diretor e Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo.

Tem, portanto, como princípios fundamentais a busca de alternativas para promover o desenvolvimento sustentado através da reordenação urbana, tomando a referência da bacia hidrográfica como unidade de planejamento e de soluções integradas para os diversos sub-sistemas de infra-estrutura e serviços urbanos intervenientes com a ocupação do solo.

O Estudo de Impacto Ambiental - EIA, apresentado em três tomos, foi elaborado em conformidade com o Roteiro Básico expedido pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, cuja cópia encontra-se em anexo, neste volume.

Este documento está inserindo no contexto do “Estudo de Impacto Ambiental do Programa PROMABEN”, assim estruturado em termos de encadernação em volumes:

- ✓ Processo de Licenciamento Ambiental da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova – Estudo de Impacto Ambiental - Memorial Descritivo - Tomo 01/03  
Documento nº SA-PR109/06-RE-26-002;
- ✓ Processo de Licenciamento Ambiental da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova – Estudo de Impacto Ambiental - Anexos - Tomo 02/03  
Documento nº SA-PR109/06-RE-26-003.



- ✓ Processo de Licenciamento Ambiental da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova – Estudo de Impacto Ambiental - Anexos - Tomo 03/03

Documento nº SA-PR109/06-RE-26-004.

## 2. INFORMAÇÕES GERAIS

## 2. INFORMAÇÕES GERAIS

### 2.1 NOME DO PROGRAMA.

Programa de Reabilitação Urbana e Ambiental da Bacia Estrada Nova – PROMABEN.

### 2.2 IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS INTEGRANTES DO PROGRAMA.

A área a ser beneficiada pela implantação do programa corresponde à bacia de contribuição da Estrada Nova, na área urbana do Município de Belém, PA.

A área foi subdividida em 04 (quatro) sub-bacias, além da segunda etapa da orla que corresponde a duplicação da Avenida Bernardo Sayão, de forma a permitir que a implantação seja feita em etapas.

### 2.3 NOME, ENDEREÇO, TELEFONE E FAX DO RESPONSÁVEL LEGAL PELO PROGRAMA.

Nome: Prefeitura Municipal de Belém  
Endereço: Palácio Antônio Lemos - Praça Dom Pedro II, s/nº - Cidade Velha  
CEP.: 66.020-240  
Telefone / Fax: (91) 3283-4702 / 3283-4703

A executora do Programa é a UCP – Unidade Coordenadora do Programa, vinculada diretamente ao Prefeito Municipal.

A condução do processo ficou a cargo da Secretaria Municipal de Urbanismo, representada pelo Secretário Municipal, Sr. Sergio Pimentel.

## 2.4 NOME E ENDEREÇO DO RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS AMBIENTAIS.

Os estudos e projetos que compõem o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) ora apresentado foram elaborados pela empresa ENGESOLO ENGENHARIA LTDA., CNPJ/MF no 17.376.138/0001-92, estabelecida à Rua Alcobaça, 1.210, Bairro São Francisco, CEP 31.255-210 - Belo Horizonte/MG.

- **Pessoas de Contato:**

Projeto Executivo: Rui de Moraes - Tel.: (91) 3249-9343

Estudos Ambientais: Fernando Martins - Tel.: (31) 3287-9100

- **Responsável Técnico pelo Projeto:**

João José F. de Oliveira - Eng<sup>o</sup> Civil - CREA 11604/D-MG

- **Responsáveis Técnicos pelo Estudo de Impacto Ambiental:**

Leonardo de Carvalho Thimotti - Eng<sup>o</sup> Civil - CREA 56.718/D.

- **Coordenação**

Fernando Martins de Araújo Costa – Esp. Eng. Ambiental CRMV 3020 – Coordenação

## 2.5 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS AMBIENTAIS.

## 2.6 NOME, FORMAÇÃO, REGISTRO PROFISSIONAL DOS TÉCNICOS PARTICIPANTES DOS ESTUDOS.

Nome	formação	registro profissional
Fernando Martins de Araújo Costa	M. Veterinário	CRMV 3020
Flavia Fernanda Lima	Bacharel em Turismo	
Iloé Listo de Azevedo	Geólogo	CREA/PA 3722-D
Kassileny Gonçalves Rocha	Bióloga	CRB 44.270/04-D
Leonardo Carvalho Thimotti	Eng. Civil	CREA 56718?D
Marcelo Silva Dias	Desenhista/ cartógrafo	
Maria Margarida Figueiredo Azevedo	Química Industrial	CRQ 0G.200.597 - 6° região
Michella Albuquerque Soares	Publicidade(cursando)	
Nair das Graças Motta Almeida	Psicóloga	CRP 3085-10
Rafael Santos S. Bernis	Eng. Ambiental	CREA 7000202/LP
Valdemarina Ferreira Pereira	Arquiteta	CREA/PA 4317-D

2.7 REQUERIMENTO DA LICENÇA AMBIENTAL, CONFORME ORIENTAÇÃO BÁSICA DA SEMMA.

## 2.8 CLASSIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO CONFORME O PORTE (LEGISLAÇÃO EM VIGOR).

De acordo com a Orientação Básica para o Licenciamento Ambiental o Programa foi classificado como empreendimento de grande porte.

Para definição da competência para análise do processo de licenciamento ambiental levou-se em consideração o disposto no Artigo 6º na Resolução Conama Nº 237, de 19 de dezembro de 1997 que diz “*Compete ao órgão ambiental municipal, ouvidos os órgãos competentes da União, dos Estados e do Distrito Federal, quando couber, o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades de impacto ambiental local e daquelas que lhe forem delegadas pelo Estado por instrumento legal ou convênio*”. A área de abrangência do Programa de Recuperação Sócio–Ambiental da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova está inserida integralmente dentro da área urbana do Município de Belém. Os impactos sócio-ambientais decorrentes da implantação do Programa de Recuperação Sócio–Ambiental da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova estarão restritos ao Município de Belém.

O presente Estudo de Impacto Ambiental apresentado sistematiza a coletânea de informações técnicas que possibilitarão ao Órgão Ambiental Licenciador regional proceder à avaliação dos benefícios e riscos ambientais que poderão advir das ações que serão implementadas em decorrência da implementação do PROMABEN.

Após a avaliação do referido Órgão Licenciador , espera-se receber a LP –Licença Prévia para que os projetos executivos do PROMABEN possam ser desenvolvidos sob as Diretrizes sócio ambientais aprovadas de acordo com a concepção aprovada na presente etapa do processo de licenciamento ambiental.



### **3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO PROGRAMA**

### 3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO PROGRAMA

#### 3.1 APRESENTAÇÃO DA JUSTIFICATIVA, DOS OBJETIVOS AMBIENTAIS E SOCIAIS DO PROGRAMA, BEM COMO SUA COMPATIBILIDADE COM OS DEMAIS PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS SETORIAIS EXISTENTES OU PREVISTOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

A Prefeitura Municipal de Belém, buscando proporcionar melhorias na gestão público-administrativa nas áreas de domínio público municipal, tem implantado programas e projetos de interesse coletivo visando promover a cidadania com dignidade através da implementação de ações sócio ambientais na cidade de Belém.

Considerando os resultados obtidos de fontes estatísticas sobre fatores que influenciam no cotidiano das pessoas residentes na área abrangida pela Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, objeto deste Programa – PROMABEN, algumas áreas do contexto sócio econômico apontaram a necessidade urgente de intervenção do poder público.

Assim, o poder Executivo desenvolveu uma escala de prioridades de ações com o objetivo de reverter o quadro de caos urbano instalado nesta região.

O escopo destas ações prioritárias contempla principalmente o resgate do equilíbrio ambiental através da requalificação da macrodrenagem, do saneamento básico e do sistema viário.

Não obstante a legislação municipal trate as questões de desenvolvimento urbano em seu Plano Diretor com a abrangência multisetorial que a matéria requer, incumbe ao poder público a implementação de programas e projetos que venham efetivar o disposto na lei.

A Prefeitura de Belém espera obter a melhoria da qualidade de vida na bacia em referência promovendo a gestão social através da gestão urbana e ambiental da área, visando cumprir o determinado na legislação municipal afeta ao Plano Diretor do Município de Belém, o qual está regulamentado pela Lei 7603 /94.

Apresentam-se a seguir, os recortes do PDU/Belém que justificam a intenção do Executivo no que se refere a implementar as propostas do PROMABEN:

Art. 1º ;

“O Poder Público promoverá o desenvolvimento de Belém pela melhoria da qualidade de vida de seus habitantes e usuários, resultante do fortalecimento de sua base econômica, da partilha dos bens, serviços e qualidade ambiental oferecidos, obedecendo às diretrizes gerais abrangentes e específicas estabelecidas nesta Lei, e cumprindo as determinações constantes das Constituições Federal e Estadual, e da Lei Orgânica do Município de Belém.”

Na Subseção VII esta Lei trata da Política de Saneamento Básico ;

“Art. 84. O atendimento prioritário das ações de saneamento deve ser direcionado para as áreas baixas, em função de sua característica de receptora das contribuições da cidade.

Parágrafo Único. Os sistemas de controle de inundações e de macrodrenagem devem ser prioritariamente atendidos de forma a viabilizar a eficiência das demais infra-estruturas de saneamento.”

Art. 87. O sistema físico de drenagem constitui-se dos subsistemas de macrodrenagem e microdrenagem.

§ 1º. O subsistema de macrodrenagem é constituído por cursos d'água naturais ou canalizados, barragens e comportas para controle de inundações.

§ 2º. O subsistema de microdrenagem é constituído por galerias, valetas revestidas ou valas naturais, poços de visita e bocas-de-lobo, por onde escoam as águas pluviais com destino aos cursos d'água.

Art. 88. Considera-se faixa de domínio de canais a largura projetada do Canal mais as vias marginais de manutenção.

§ 1º. Para os canais naturais, rios e igarapés será considerada a faixa de domínio, a largura do canal mais 33,00 metros de cada lado, a partir das suas margens.

§ 2º. Nas faixas de domínio dos canais, rios e igarapés fica proibida a ocupação e construção de edificações.

§ 3º. As faixas de domínio já ocupadas serão recuperadas através da remoção das edificações existentes, através do Programa de Remanejamento da Prefeitura Municipal de Belém.

No momento atual a Prefeitura de Belém promoveu ampla discussão com a sociedade sobre o PDU .

A revisão do Plano Diretor do Município de Belém está estruturada em três eixos temáticos: desenvolvimento econômico e social, habitação e saneamento ambiental e infra-estrutura, mobilidade e acessibilidade. As alterações deverão entrar em vigor ainda no ano de 2007.

Dentre as ações do poder público, o fomento às iniciativas populares conta com os incentivos promovidos pela administração pública, visando fortalecer a participação popular nas instâncias decisórias de governo. Sendo este um dos pilares da AGENDA 21 nacional como um dos instrumentos para que o desenvolvimento econômico seja sustentado, preservando a qualidade ambiental, a Prefeitura Municipal criou o Projeto AMA BELÉM, com o qual pretende levar qualidade de vida à população e estimular a participação das pessoas na preservação do meio em que vivem.

O AMA BELÉM prevê a recuperação das áreas ambientalmente críticas e o reforço às áreas de proteção ambiental (parques municipais), como forma de tornar Belém ainda mais bela.

Sabe-se, pela história do desenvolvimento econômico de Belém, de sua forte vocação turística referendada pela extensa malha viária, rica em belezas naturais e ecológicas que dão sustentabilidade à economia desta importante região da área de domínio da Região Amazônica.

Entretanto, a realidade urbana na região de Estrada Nova diverge desta vocação, uma vez que a ocupação antrópica desordenada estabeleceu uma relação de conflito com os recursos naturais originais do local.

A bacia hidrográfica da Estrada Nova está com os recursos hídricos altamente comprometidos pela degradação ambiental, sendo a insalubridade o fator declinante de disseminação de doenças transmitidas por veiculação hídrica, o que compromete tanto a vocação natural deste setor da cidade, que é o desenvolvimento econômico através do turismo, quanto a sustentabilidade da sadia qualidade de vida da população.

Ao promover o saneamento ambiental local através de um programa abrangente de implantação de drenagem com obras estruturais complementares, como é o caso do PROMABEN, a bacia da Estrada Nova estará respondendo de forma efetiva, através de sua recuperação ambiental, ao estabelecido nos princípios da Carta Magna Brasileira em seu Artigo 225, que trata do Meio Ambiente: “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao

poder público e à coletividade o dever de defendê-lo, preservá-lo, para as presentes e futuras gerações.”

Espera-se com a implementação deste Programa promover a recuperação ambiental da bacia da Estrada Nova com equidade, contribuindo assim para a universalização do saneamento básico da cidade de Belém.

As etapas iniciais para a consecução dos objetivos do PROMABEN estão fundamentadas no plano de metas e prioridades do governo municipal, o PPA - Plano Plurianual.

O PPA - Plano Plurianual 2006/2009 da Cidade de Belém, aprovado através da LEI Municipal Nº 8.483 de 29 de dezembro de 2005, trouxe no bojo de sua proposta, no capítulo destinado às Ações Estruturantes, ANEXO III, o Programa SANEAR É SAÚDE , onde a diretriz deste capítulo da Lei é tratar a Macrodrenagem da Bacia da Estrada Nova com a Elaboração do Projeto de Urbanização e Saneamento da Bacia da Estrada Nova .

Entre as prioridades estabelecidas, este Programa pretende aplicar recursos na macrodrenagem local de forma a atingir uma área total de 112,5 ha.

A Bacia Hidrográfica da Estrada Nova possui uma área de drenagem de 9,54 km<sup>2</sup>, ocupando 16% da área da malha urbana do Município de Belém, abrangendo integralmente os bairros de Cremação e Condor e parcialmente os bairros de São Brás, Nazaré, Jurunas e Guamá.

Aproximadamente 300 mil habitantes serão beneficiados direta ou indiretamente pelas ações do Programa de Macrodrenagem da Bacia da Estrada Nova.

A rede de macrodrenagem da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova compreende os seguintes canais: Caripunas, Timbiras, Quintino, Dr. Moraes, 14 de Março, 3 de Maio, João de Deus, Radional I e II, Bom Jardim, Euclides da Cunha e Bernardo Sayão.

O Programa tem por objetivo atender à população residente na bacia hidrográfica com infraestrutura necessária ao perfeito equacionamento do saneamento básico, com a ampliação e/ou implantação dos sistemas de abastecimento de água potável, esgotamento e tratamento dos efluentes sanitários, drenagem urbana, limpeza urbana, entre outros, contribuindo significativamente para a melhoria do IDH - Índice de Desenvolvimento Humano do município.

Vale ressaltar que, com a expansão urbana do Município de Belém, verificou-se a necessidade da criação de vias de transporte, levando a incorporação das áreas baixas à malha urbana,

consolidando os contrastes urbanos no município. A partir da década de 80, ocorreu um maior adensamento populacional nas áreas centrais de Belém, através da sua verticalização, processo este que está se expandindo para as áreas de “baixadas” próximas, saneadas e valorizadas através de investimentos públicos e privados. Por exemplo, as áreas salubres decorrentes das ações da implantação do Projeto de Recuperação das Baixadas de Belém - Bacia do Una, garantindo assim maior oferta de áreas infra-estruturadas ao mercado imobiliário local.

O Diagnóstico Sanitário e Ambiental da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, integrante deste documento, apontou os seguintes principais problemas:

- Alta incidência de vias ainda não implantadas ou sem pavimentação;
- Incidência de vias não atendidas, por diversos motivos, por redes de abastecimento de água potável e, principalmente, por redes coletoras de esgotos sanitários;
- Lançamento direto de esgotos “in natura” na rede de drenagem pluvial e nos canais. A inexistência e/ou insuficiência de redes coletoras / interceptores de esgotos, faz com que os efluentes sanitários sejam despejados nos cursos d’água ou na rede de drenagem, contribuindo para a poluição hídrica dos corpos d’água;
- Incidência de vias sem coleta de lixo e varrição. O fato de existirem vias sem pavimento dificulta sobremaneira o atendimento pelos serviços de limpeza urbana. Além disso, há inúmeros pontos detectados com acúmulo de resíduos sólidos urbanos;
- Alta incidência de transporte e acúmulo de sedimentos;
- Acessibilidade viária comprometida, tanto para pedestres quanto para veículos, em trechos e pontos localizados ao longo dos canais de macrodrenagem, prejudicando o sistema de coleta de resíduos sólidos e de varrição urbana, bem como outros serviços urbanos;
- Desrespeito às faixas de preservação permanente dos canais de macrodrenagem, comprometendo as planícies de inundação dos cursos d’água, além de contribuir para a degradação ambiental dos mesmos;
- Ocorrência de inundações nos canais de macrodrenagem, principalmente nos trechos próximos às transposições viárias, onde a seção de escoamento dos bueiros não comporta o volume das cheias e representa um obstáculo ao fluxo natural das águas,

tornando-se causa potencial para a elevação dos níveis das águas e conseqüentes inundações nas vizinhanças. As impressões de campo sugerem a escassez e/ou inexistência de bocas-de-lobo, sarjetas e de dissipadores de energia, que contribuem para o aporte de sedimentos;

- Ocorrência de inundações nos canais de macrodrenagem e nas áreas definidas como “baixadas”, por influência dos ciclos de marés e das precipitações pluviométricas.

Neste contexto, onde carências de infra-estruturas urbana e social aliam-se às ocupações irregulares nas faixas de preservação permanente e nas áreas definidas como “baixadas”, tende-se a potencializar os problemas locais, vulnerabilizando o espaço urbano e o meio ambiente.

A proposta de recuperação ambiental da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova sugere o tratamento dos canais de macrodrenagem com intervenção bastante significativa no ambiente instalado, através do desassoreamento e alargamento das calhas dos canais, melhoria das condições de acessibilidade, do abastecimento de água potável, do esgotamento sanitário, dos serviços de limpeza urbana, do reassentamento de famílias e da revegetação de espaços recuperados para a promoção da qualidade de vida da população.

Apresenta-se a seguir o resumo do escopo das intervenções:

- Implantação/interligação das redes coletoras de esgotos sanitários;
- Tratamento adequado dos efluentes sanitários coletados;
- Detecção e remoção de ligações clandestinas de esgoto à rede pluvial, bem como de descargas diretas nos canais de macrodrenagem;
- Implantação de dispositivos de drenagem como: redes coletoras e distribuidoras de águas pluviais, bocas-de-lobo, sarjetas, dissipadores de energia, bacia de acumulação temporária de águas pluviométricas, entre outros;
- Dispositivos de retenção de sedimentos;
- Desassoreamento e saneamento ambiental dos pontos críticos dos corpos hídricos, de forma a erradicar áreas de alagamento e contribuir para a melhoria sanitária e conseqüentemente da saúde da população.

É de relevante importância para o equilíbrio ambiental, o saneamento dos corpos hídricos e a fiel obediência ao disposto no código Florestal Brasileiro no que concerne à ocupação humana ao longo dos mananciais hídricos. A Lei nº 7.803 de 18 de julho de 1989 altera o Código Florestal no seu Art. 2º que define as áreas de preservação permanente. Esta alteração transfere à legislação municipal (planos diretores e leis de uso do solo) a definição das áreas de preservação permanente, no caso de áreas urbanas, assim entendidas as compreendidas nos perímetros urbanos definidos por lei municipal, e nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em todo o território abrangido. No caso específico o tratamento das áreas de preservação permanente deverá atender ao que está definido no Plano Diretor de Belém.

As propostas de intervenção deverão considerar, sempre que possível, que os cursos d'água urbanos, as áreas de nascentes e a vegetação nativa têm uma relação direta entre si, entre o que está sob a terra e o que está afeto à biosfera. Dependendo desta relação, a biodiversidade local contribui diretamente para a conservação ambiental das demais bacia hidrográficas de sua área de influência indireta. Daí, pode-se considerar que um Programa de macrodrenagem deve contemplar obras de execução de canais e redes de drenagem, respeitando os princípios da conservação e preservação ambientais.

Os canais de macrodrenagem deverão ser dimensionados de maneira a garantir condições adequadas para o escoamento das águas, e com potencial de acumulação para evitar inundações, quando da coincidência de precipitações pluviométricas com os períodos diários de paralisação do sistema de escoamento pela elevação dos níveis de marés.

A integração harmoniosa entre os dispositivos de infra-estrutura urbana viária formam uma rede onde o funcionamento de um dispositivo influencia diretamente no funcionamento da estrutura física implantada. E para garantir o melhor desempenho das obras da macrodrenagem, é necessária a implantação das seguintes obras complementares:

- Vias ou acessos de manutenção/serviços das infra-estruturas;
- Construção de passeios e acessos às edificações;



- Implantação de travessias para pedestres e veículos sobre os canais da macrodrenagem;
- Regularização dos alinhamentos de lotes e edificações;
- Pavimentação de vias transversais ou conectadas aos canais da macrodrenagem;
- Consolidação e melhoria do sistema viário e dos acessos aos canais da macrodrenagem;
- Controle urbano sobre a área de preservação do fundo de vale e seu entorno imediato;
- Recuperação das áreas socialmente degradadas, promovendo uma ocupação racional do espaço urbano;
- Desapropriação de áreas necessárias à preservação dos corpos d'água, excluídas as áreas já de domínio público municipal constantes nos cadastros de parcelamento, correspondentes ao sistema viário, institucional e verde;
- Implantação de edifícios multi-familiares, com infra-estrutura completa, para assentamento das famílias removidas;
- Promoção da inclusão social das famílias que ocupam áreas degradadas e de risco, de forma a associar o desenvolvimento social com o crescimento econômico ambientalmente sustentável;
- Implantação de Áreas de Preservação Permanente - APPs nos trechos correspondentes aos cursos d'água em leito natural, preferencialmente através da desapropriação de áreas particulares e áreas "non aedificandi" e da integração às APPs de áreas públicas.

O Programa propõe ainda o redimensionamento do canal de macrodrenagem que acompanha quase toda a extensão da Avenida Bernardo Sayão, possibilitando assim a ampliação da via e melhoria das condições de drenagem e tráfego.

A Prefeitura Municipal de Belém está tratando de estabelecer diretrizes gerais para controlar a expansão e a ocupação urbana na Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, buscando o equilíbrio

dos serviços e a otimização da infra-estrutura disponível e a ser projetada, através das seguintes ações:

- Estabelecimento de critérios de parcelamento, uso e ocupação do solo que garantam uma ocupação adequada com relação aos recursos ambientais, tratando as diferentes regiões da bacia hidrográfica de acordo com suas especificidades geológicas e geotécnicas, com exigência de laudo técnico para aquelas cujas características desaconselham o parcelamento e a ocupação;
- Preservação das planícies de inundação e de áreas que não foram objeto de parcelamento, para a implantação de áreas verdes, parques lineares, não sendo permitida a construção de edificações nas mesmas;
- Implantação de vias marginais em áreas e cotas isentas de inundação;
- Definição de critérios para o controle da impermeabilização do solo e das enchentes em áreas já ocupadas, bem como para os novos parcelamentos;
- Regulamentação da implantação de atividades terciárias de grande porte e projetos complexos de ocupação;
- Manutenção e preservação de áreas verdes e de áreas de proteção dos mananciais, visando ao equilíbrio ambiental;
- Exigência de plano global de ocupação, quando da alteração de uso e parcelamento das grandes glebas existentes;
- Estabelecimento de regras para urbanização ou remoção de ocupações irregulares que considerem as questões ambientais, especialmente quanto à necessidade de desobstrução dos canais de macrodrenagem e das planícies de inundação;
- Estabelecimento de critérios de reserva de áreas sem impermeabilização, a serem considerados na ocupação e na urbanização de praças e áreas públicas.

### 3.2 APRESENTAÇÃO DO HISTÓRICO DO PROGRAMA, RELACIONANDO OS PROGRAMAS/EMPREENHIMENTOS SIMILARES EXISTENTES EM OUTRAS LOCALIDADES, ENFOCANDO A EFICÁCIA DOS MESMOS.

A Bacia da Estrada Nova tem uma extensão aproximada de 9,54 km<sup>2</sup>, sendo a quinta maior bacia da Cidade de Belém, com 72,70% do solo constituído de áreas inundáveis pelos efeitos das marés e/ou das chuvas constantes da região. Nessa área moram mais de 250.000 pessoas, 15,60% da população do Município de Belém.

A primeira denominação dada pela população local ao Canal Bernardo Sayão foi “Canal dos Americanos” porque foram eles que construíram o canal à época da Segunda Guerra Mundial. Aproveitando a movimentação de terras, foi construída na sua margem direita uma via que a população logo passou a chamar de “Estrada Nova”, denominação que foi adotada para toda uma área de ocupação de ambas as margens do canal. Mesmo sendo bem identificada com características próprias, a Estrada Nova não chegou a ser oficializada como um bairro. A área da Estrada Nova está localizada em “terrenos de marinha” e como não houve um programa oficial de ordenamento urbano, sua ocupação se deu de forma irregular, espontânea e sem planejamento. Inicialmente, as atividades econômicas se localizaram na margem direita do canal, no espaço entre o Rio Guamá e a pista. Pequenos negócios foram surgindo em imóveis que também serviam de residências aos seus proprietários. Ao mesmo tempo, surgiram pequenos portos que serviram de atracadouros às embarcações que traziam pessoas e produtos, resultado do extrativismo vegetal, da pesca artesanal e de origem animal das fazendas localizadas nas ilhas “próximas” a Belém. A cidade absorvia esses produtos primários e abastecia as comunidades com produtos industrializados. Como não foi construída uma via de acesso na margem esquerda do canal, a ocupação inicial dessa área se deu somente por imóveis residenciais. O acesso ao rio era difícil e se dava através de “pontes” que ligavam as ruas dos bairros à Estrada Nova. As unidades econômicas da margem esquerda do canal surgiram após a total ocupação dos terrenos da margem direita e se implantaram inicialmente nas proximidades das pontes, para se espalharem ao longo do canal. Essa ocupação não só se expandiu pela margem esquerda, mais também sobre o canal. Os empresários inicialmente passaram a transpor o canal com pontes improvisadas para “facilitar” o acesso de seus estabelecimentos à via Estrada Nova e, posteriormente, ampliaram esses estabelecimentos de forma desordenada e ilegal sobre o canal, chegando ao atual estágio de ocupação desordenada. A via “Estrada Nova” atualmente denomina-se Av. Bernardo Sayão e serve de

linha de contorno e ao mesmo tempo de ligação entre os bairros da Cidade Velha, Jurunas, Condor e Guamá. O Programa de Macrodrenagem da Bacia da Estrada Nova – PROMABEN abrange integralmente suas 4 sub-bacias.

Outro programa semelhante foi desenvolvido na Cidade de Belém: o Projeto de Saneamento para Recuperação das Baixadas de Belém – Bacia do Una

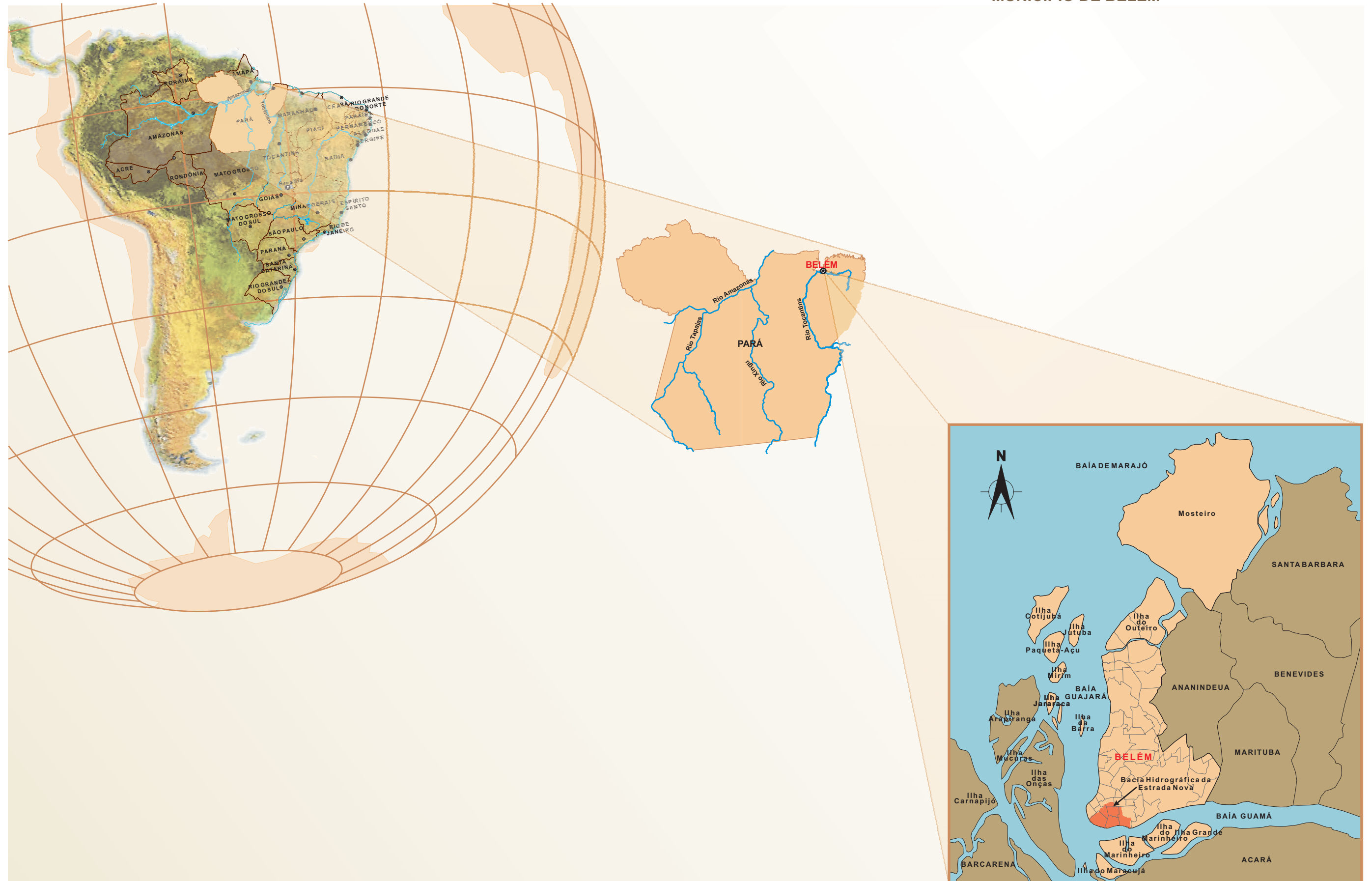
Na Cidade de Manaus está sendo implantado o Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus – PROSAMIN. Este Programa está estruturado em três grandes áreas:

1. Infra-estrutura sanitária, que tem por objetivo contribuir para a melhoria das condições sanitárias e, por consequência, reduzir a incidência de enfermidades de veiculação hídrica, onde estão inseridos os seguintes componentes: ampliação da cobertura dos serviços de água potável e esgoto sanitário, incluindo disposição final de águas servidas e melhoria dos serviços de coleta e disposição adequada de lixo.
2. Recuperação ambiental, que objetiva contribuir para a melhoria das condições ambientais e habitacionais, mediante saneamento e recuperação das áreas inundáveis durante as épocas de chuvas e cheias do Rio Negro. Fazem parte desta área os reassentamentos de famílias retiradas das áreas de risco (efetuado preferencialmente nas proximidades do local e excepcionalmente, em “novo núcleo habitacional”), preservação e restauração das nascentes, canalização e dragagem, recuperação de áreas inundáveis, dotação de infra-estrutura básica, incluindo implantação de vias marginais, melhorias nos serviços de energia elétrica, transporte urbano, educação ambiental e participação comunitária.
3. Sustentabilidade Social Institucional, objetivando favorecer a capacidade operativa e de gestão dos órgãos envolvidos no programa mediante o estabelecimento das condições necessárias para sua sustentação e expansão futura para outras áreas da cidade. Integra esta área o desenvolvimento de política urbana e social que contemple alternativas habitacionais para grupos de baixa renda, geração de trabalho e renda e fortalecimento da gestão urbana objetivando inibir o crescimento e prevenir o surgimento de ocupações irregulares e o fortalecimento da capacidade de operação urbanística, execução de estudos de viabilidade e programas similares em outras bacias.

Em Porto Alegre está sendo desenvolvido um programa similar, o Programa Integrado Socioambiental – PISA. Este programa tem como finalidade melhorar a situação socioeconômica da população de Porto Alegre e como propósito específico, melhorar suas condições ambientais. Para alcançar esses objetivos, o programa é composto por três projetos com os seguintes propósitos:

- a) Melhoria da qualidade das águas do Lago Guaíba e seus afluentes, por meio da construção de redes de esgoto, coletores, interceptores e uma estação de tratamento de esgotos;
- b) Redução do risco de inundação em arroios que cruzam a cidade e nas áreas não protegidas nas margens do Lago Guaíba, por meio da construção de diques, canais de drenagem e de medidas de proteção contra enchentes; e
- c) Melhoraria da qualidade da gestão ambiental no Município de Porto Alegre, por meio da implantação de mecanismos de planejamento, participação popular e fiscalização.

### 3.3 MAPA DE LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO PROGRAMA.



### 3.4 LEVANTAMENTO DA LEGISLAÇÃO FEDERAL, ESTADUAL E MUNICIPAL INCIDENTE SOBRE O PROGRAMA.

A legislação incidente sobre o programa nos três níveis de governo diz respeito a temas ligados aos recursos hídricos, uso do solo e licenciamento ambiental de intervenções afetas à drenagem urbana, que estão apresentados a seguir e com informações adicionais em anexo.

A Constituição Federal, em seus Artigos 30 e 182, atribui ao Município a competência para legislar sobre o uso do solo municipal. Contudo, os Estados e a União podem estabelecer normas gerais para o disciplinamento do solo e também visando a proteção do meio ambiente, o combate à poluição, a saúde pública e a promoção das melhorias de saneamento. Desta forma, observa-se que, no caso da drenagem urbana, que envolve todos esses temas, especialmente meio ambiente e controle da poluição, a matéria é de competência concorrente entre Município, Estado e Federação.

No caso da legislação municipal, as regulamentações de uso e ocupação do solo que dizem respeito ao Programa restringem-se àquelas inseridas na legislação urbanística: códigos de obras, planos diretores e leis de parcelamento, ocupação e uso do solo, e na legislação ambiental.

A Lei nº 7.803 de 18 de julho de 1989 altera o Código Florestal no seu Art. 2º que define as áreas de preservação permanente. Esta alteração transfere à legislação municipal (planos diretores e leis de uso do solo) a definição das áreas de preservação permanente, no caso de áreas urbanas, assim entendidas as compreendidas nos perímetros urbanos definidos por lei municipal, e nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em todo o território abrangido.

De acordo com a Legislação Federal de Parcelamento do Solo Urbano “ao longo das águas correntes e dormentes e das faixas de domínio público das rodovias, ferrovias e dutos, será obrigatória a reserva de uma faixa “non aedificandae” de 15 (quinze) metros de cada lado, salvo maiores exigências da legislação específica”.

Outro aspecto a se ressaltar é a manutenção na Lei nº 9.785/99, que alterou a Lei nº 6.766/79, em seu Art. 2º, da obrigatoriedade de implantação de sistemas de escoamento de águas pluviais, esgotamento sanitário, vias de circulação, abastecimento de água além da iluminação pública e energia elétrica, mesmo nos parcelamentos situados em zonas habitacionais declaradas por Lei como de interesse social, para as quais foram reduzidas as exigências quanto à implantação de infra-estrutura básica.

A relação da legislação federal que incide sobre o programa está relacionada a seguir:

- Decreto Lei nº 7.841, de 08 de agosto de 1945, que define o Código de Águas;
- Decreto Lei nº 227, de 27 de fevereiro de 1967, que define o Código de Mineração;
- Constituição Federal do Brasil de 1988, principalmente Art. 20 a Art. 231, e ainda, Capítulo 6º do Meio Ambiente, Art. 225;
- Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 que Institui o novo Código Florestal
- Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recurso Hídricos;
- Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre Crimes Ambientais;
- Decreto Lei nº 3.179, de 21 de setembro de 1999, que regulamenta a Lei nº 9.605/98;
- Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, que é responsável pela criação da Agência Nacional de Águas - ANA.
- Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, que regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal que estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências
- Resolução CONAMA 237 de 19 de dezembro de 1997, que regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente



- Resolução CONAMA 242 de 30/de junho de 1998, que estabelece limites máximos de emissão de poluentes, dentre outros.
- Resolução CONAMA 274 de 29 de novembro de 2000, que dispõe sobre padrões de qualidade das águas, em relação aos níveis estabelecidos para balneabilidade.
- Resolução CONAMA 307 de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- Resolução CONAMA 357 de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA 358 de 29 de abril de 2005, que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

A legislação estadual através da Constituição Estadual determina que cabe ao município legislar sobre assuntos de interesse local. A Lei Estadual 5.887, de 9 de maio de 1995 dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente e dá outras providências. Esta lei define que a Política Estadual do Meio Ambiente é o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos de ação, medidas e diretrizes fixados nesta Lei, para o fim de preservar, conservar, proteger, defender o meio ambiente natural, e recuperar e melhorar o meio ambiente antrópico, artificial e do trabalho, atendidas as peculiaridades regionais e locais, em harmonia com o desenvolvimento econômico-social, visando assegurar a qualidade ambiental propícia à vida. Cabe ao Estado e à coletividade o dever de proteger e defender o meio ambiente, conservando-o para a atual e futuras gerações, com vistas ao desenvolvimento sócio-econômico.

A seguir estão relacionadas as principais normas integrantes da legislação estadual que incidem sobre o programa:

- Constituição do Estado do Pará;
- Lei nº 26.752/90, que dispõe sobre a promoção da Educação Ambiental;

- Lei nº 5.629/90, que dispõe sobre a preservação e proteção do patrimônio histórico, artístico, natural e cultural do Estado.
- Lei nº 5.887, de 09 de maio de 1995, que dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente e dá outras providências;
- Lei nº 5.778/93, que define os limites políticos Administrativos e Territoriais entre os municípios de Belém e Ananindeua;
- Lei nº 5.793, de 04 de janeiro de 1994, que define a Política Mineral e Hídrica do Estado do Pará;
- Lei nº 6.105/98, que dispõe sobre a proteção e conservação dos depósitos de água subterrânea do Estado do Pará;
- Lei nº 6.462, de 04 de julho de 2002, que dispõe sobre a Política Estadual de Florestas e demais Formas de Vegetação e dá outras providências.

A legislação municipal regulamenta a competência da administração pública sobre a gestão e controle do uso e ocupação do solo dentro da área do município. Como instrumentos legais, o Município de Belém possui um Plano Diretor e a Lei de parcelamento do solo, além de outras leis que permitem ao município o exercício das políticas setoriais que permitam o desenvolvimento sustentável da urbe.

O Plano Diretor determina que a qualidade do espaço urbano deve ser avaliada pelos níveis de infra-estrutura e serviços urbanos presentes e ausentes, pelos níveis de conforto e qualidades ambiental e estética. O Plano Diretor define também a faixa de domínio dos canais localizados em área urbana, em especial da Bacia da Estrada Nova.

Maior parte da Bacia da Estrada Nova é zoneada como ZEIS - 1, onde estão localizadas invasões em áreas de terra firme ou de alagados, em terrenos públicos ou particulares. Nas ZEIS - 1 há o interesse público de fazer urbanização, regularização jurídica da posse da terra e programas de habitação popular. O Plano Diretor também restringe o adensamento em praticamente toda a região. Além de definir critérios para o zoneamento urbano, o Plano Diretor, no seu Art. 257, define a necessidade do licenciamento ambiental na instalação de

obra e/ou atividade potencialmente poluidora de significativa degradação do meio ambiente, e que dependerá de aprovação do estudo prévio de impacto ambiental - EIA e do respectivo relatório-RIMA, à que se dará prévia publicidade em pelo menos 2 (dois) jornais de grande circulação e garantida a realização de audiência pública.

A Lei Complementar N.º 2, de 19 de julho de 1999 que dispõe sobre o parcelamento, ocupação e uso do solo urbano do Município de Belém e dá outras providências, define 07 zoneamentos para a região da Bacia da Estrada Nova. As zonas são de Uso Misto (ZUM 7 e ZUM 8), Habitacionais (ZH 2 e ZH 4), de Serviços (ZS) e de Interesse Urbano Especial (ZIUE-2 e Centro Histórico e Entorno).

A seguir estão relacionadas as principais normas integrantes da legislação municipal que incidem sobre o programa:

- Lei nº 7.399, de 11 de janeiro de 1988, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano do Município de Belém e dá outras providências;
- Lei nº 7.400, de 25 de janeiro de 1988, que dispõe sobre as edificações do Município de Belém e dá outras providências;
- Lei nº 7.401, de 29 de janeiro de 1988, que dispõe sobre a política municipal de desenvolvimento urbano, de acordo com as diretrizes de estruturação espacial da Região Metropolitana de Belém;
- Lei nº 7.597, de 29 de dezembro de 1992, que disciplina a obrigatoriedade das empresas "limpa fossas" de determinarem o local de despejo dos dejetos recolhidos e dá outras providências;
- Lei nº 7.603, de 13 de janeiro de 1993, que dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Belém e dá outras providências;
- Lei nº 7.632, de 24 de maio de 1993, que cria o PCA - Programa de Arborização Comunitária, e dá outras providências;
- Lei nº 7.875, de 16 de março de 1998, que institui no Município de Belém o Programa "Agenda 21 Local" com a finalidade de normatizar, integrar e encaminhar as ações necessárias ao planejamento sócio-econômico-ambiental do município;

- Lei nº 7.890, de 08 de junho de 1998, que autoriza o Poder Executivo Municipal de Belém a implantar Programa de Restrição à Circulação de Veículos Automotores no município e dá outras providências;
- Lei nº 7.891, de junho de 1998, que torna obrigatória a realização de Programas de Balneabilidade no Município de Belém;
- Lei nº 7.709, de 18 de maio de 1994, que dispõe sobre a preservação e proteção do Patrimônio Histórico, Artístico, Ambiental e Cultural do Município de Belém e dá outras providências;
- Lei Delegada nº 01/95, que dispõe sobre a Administração e o Gerenciamento de Praças, Parques e Áreas Verdes do Município de Belém e dá outras providências;
- Lei Delegada nº 02/95, que introduz mudanças na Lei nº 7.747 de 02 de janeiro de 1995, que cria o Centro de Referência em Educação Ambiental e dá outras providências;
- Lei Delegada nº 03/95, que introduz mudanças na Lei Delegada nº 02/95, de 20 de novembro de 1995 e dá outras providências;
- Lei Complementar nº 02, de 19 de julho de 1999, Lei Complementar de Controle Urbanístico, que dispõe sobre o parcelamento, ocupação e uso do solo urbano do Município de Belém e dá outras providências;
- Lei nº 7.940, de 19 de janeiro de 1999, que dispõe sobre os serviços e obras para a coleta, tratamento e disposição final de esgoto sanitário no Município de Belém e dá outras providências;
- Lei nº 7.954, de 07 de maio de 1999, que dispõe sobre a colocação de lixeiras nos passeios públicos e dá outras providências;
- Lei nº 7.990, de 10 de janeiro de 2000, que dispõe sobre o controle e o combate à poluição sonora no Município de Belém;
- Lei nº 8.014, de 28 de junho de 2000, que dispõe sobre o coleta, transporte e destino final de resíduos sólidos industriais e entulhos em aterros sanitários ou em incineradores não abrangidos pela coleta regular, e dá outras providências;
- Lei Orgânica do Meio Ambiente, é a máxima na questão ambiental do Município de Belém, concentrando toda a Política Ambiental do município.

### 3.5 ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA

Foi estimado um investimento de R\$ 532.450.000,00 (quinhentos e trinta e dois milhões, quatrocentos e cinquenta mil reais) para implantação das melhorias propostas no PROMABEN.

As tabelas com as distribuições dos custos estão apresentadas a seguir.

**Tabela 1: Estimativa de custo das Sub-bacias 01, 02, 03 e 04 (Valores em 1.000 R\$)**

PROGRAMA DE MACRODRENAGEM DA BACIA DA ESTRADA NOVA				
ESTIMATIVA DE CUSTO DAS SUB-BACIAS 01, 02, 03 e 04 (Valores em 1.000 R\$)				
Componentes do Projeto de Recuperação Ambiental	Descrição dos Serviços	Unid	Quant.	Valor Estimado (R\$)
<b>1. Drenagem Urbana</b>				
1.1. Macrodrenagem	Revitalização dos canais de drenagem (igarapés)	m	8.700	110.680
1.2. Microdrenagem	Implantação de redes com dispositivos de drenagem	m	68.450	66.760
1.3. Sistema de comportas	Implantação das instalações das comportas	unid	1	9.000
<b>Sub-total de Drenagem Urbana</b>				<b>186.440</b>
<b>2. Abastecimento de Água</b>				
2.1. Distribuição	Ampliação/melhoria do sistema de distribuição de água potável	-		10.000
<b>Sub-total de Abastecimento de Água</b>				<b>10.000</b>
<b>3. Esgotamento Sanitário</b>				
3.1. Sistema Coletor	Implantação de redes coletoras	m	149.100	37.250
3.2. Interceptores	Implantação de redes interceptoras e de estações elevatórias	m	20.200	31.660
3.3. Tratamento	Implantação de sistema de tratamento de efluente sanitários	-	-	54.000
<b>Sub-total de Esgotamento Sanitário</b>				<b>122.910</b>
<b>4. Urbanização</b>				
4.1. Vias Urbanas	Implantação/recuperação do revestimento de vias públicas	m	35.000	21.760
4.2. Obras de Arte	Obras de arte (pontes, travessias e passarela)	-	-	21.440
4.3. Projeto Urbanístico	Projeto urbanístico e paisagístico das áreas remanescentes	-	-	24.000
4.4. Orla	-	-	-	125.000
<b>Sub-total de Urbanização</b>				<b>192.200</b>
<b>5. Demais Componentes do Programa</b>				
5.1. Limpeza urbana	Estabelecimento de diretrizes para gestão de resíduos sólidos / educação sanitária e ambiental	-	-	7.100
5.2. Fortalecimento Institucional	Integração e fortalecimento dos agentes responsáveis pela operação e manutenção das intervenções	-	-	1.800
5.3. Desapropriação/Reassentamento	População diretamente afetada	-	-	10.800
5.4. Educação Ambiental	-	-	-	1.200
<b>Sub-total de Demais Componentes do Programa</b>				<b>20.900</b>
<b>Total Geral</b>				<b>532.450</b>

**Tabela 2: Estimativa de custo da Sub-bacia 01 (Valores em 1.000 R\$)**

PROGRAMA DE MACRODRENAGEM DA BACIA DA ESTRADA NOVA				
ESTIMATIVA DE CUSTO SUB-BACIA 01 (Valores em 1.000 R\$)				
Componentes do Projeto de Recuperação Ambiental	Descrição dos Serviços	Unid	Quant.	Valor Estimado (R\$)
<b>1. Drenagem Urbana</b>				
1.1. Macrodrenagem	Revitalização dos canais de drenagem (igarapés)	m	2.300	32.080
1.2. Microdrenagem	Implantação de redes com dispositivos de drenagem	m	14.500	14.260
1.3. Sistema de comportas	Implantação das instalações das comportas	unid	1	3.000
<b>Sub-total de Drenagem Urbana</b>				<b>49.340</b>
<b>2. Abastecimento de Água</b>				
2.1. Distribuição	Ampliação/melhoria do sistema de distribuição de água potável	-	-	2.500
<b>Sub-total de Abastecimento de Água</b>				<b>2.500</b>
<b>3. Esgotamento Sanitário</b>				
3.1. Sistema Coletor	Implantação de redes coletoras	m	30.000	7.500
3.2. Interceptores	Implantação de redes interceptoras e de estações elevatórias	m	5.200	8.760
3.3. Tratamento	Implantação de sistema de tratamento de efluente sanitários	-	-	18.000
<b>Sub-total de Esgotamento Sanitário</b>				<b>34.260</b>
<b>4. Urbanização</b>				
4.1. Vias Urbanas	Implantação/recuperação do revestimento de vias públicas	m	7.000	4.690
4.2. Obras de Arte	Obras de arte (pontes, travessias e passarela)	-	-	6.480
4.3. Projeto Urbanístico	Projeto urbanístico e paisagístico das áreas remanescentes	-	-	7.500
4.4. Orla	-	-	-	80.000
<b>Sub-total de Urbanização</b>				<b>98.670</b>
<b>5. Demais Componentes do Programa</b>				
5.1. Limpeza urbana	Estabelecimento de diretrizes para gestão de resíduos sólidos / educação sanitária e ambiental	-	-	1.800
5.2. Fortalecimento Institucional	Integração e fortalecimento dos agentes responsáveis pela operação e manutenção das intervenções	-	-	1.800
5.3. Desapropriação/Reassentamento	População diretamente afetada	-	-	10.800
5.4. Educação Ambiental	-	-	-	1.200
<b>Sub-total de Demais Componentes do Programa</b>				<b>15.600</b>
<b>Total Geral</b>				<b>200.370</b>

**Tabela 3: Estimativa de custo da Sub-bacia 02 (Valores em 1.000 R\$)**

PROGRAMA DE MACRODRENAGEM DA BACIA DA ESTRADA NOVA				
ESTIMATIVA DE CUSTO SUB-BACIA 02 (Valores em 1.000 R\$)				
Componentes do Projeto de Recuperação Ambiental	Descrição dos Serviços	Unid	Quant.	Valor Estimado (R\$)
<b>1. Drenagem Urbana</b>				
1.1. Macrodrenagem	Revitalização dos canais de drenagem (igarapés)	m	3.500	43.000
1.2. Microdrenagem	Implantação de redes com dispositivos de drenagem	m	31.600	31.000
1.3. Sistema de comportas	Implantação das instalações das comportas	unid	-	3.000
<b>Sub-total de Drenagem Urbana</b>				<b>77.000</b>
<b>2. Abastecimento de Água</b>				
2.1. Distribuição	Ampliação/melhoria do sistema de distribuição de água potável	-	-	3.500
<b>Sub-total de Abastecimento de Água</b>				<b>3.500</b>
<b>3. Esgotamento Sanitário</b>				
3.1. Sistema Coletor	Implantação de redes coletoras	m	65.000	16.250
3.2. Interceptores	Implantação de redes interceptoras e de estações elevatórias	m	8.000	12.400
3.3. Tratamento	Implantação de sistema de tratamento de efluente sanitários	-	-	18.000
<b>Sub-total de Esgotamento Sanitário</b>				<b>46.650</b>
<b>4. Urbanização</b>				
4.1. Vias Urbanas	Implantação/recuperação do revestimento de vias públicas	m	12.000	8.040
4.2. Obras de Arte	Obras de arte (pontes, travessias e passarela)	-	-	6.480
4.3. Projeto Urbanístico	Projeto urbanístico e paisagístico das áreas remanescentes	-	-	7.500
4.4. Orla	-	-	-	15.000
<b>Sub-total de Urbanização</b>				<b>37.020</b>
<b>5. Demais Componentes do Programa</b>				
5.1. Limpeza urbana	Estabelecimento de diretrizes para gestão de resíduos sólidos / educação sanitária e ambiental	-	-	2.500
5.2. Fortalecimento Institucional	Integração e fortalecimento dos agentes responsáveis pela operação e manutenção das intervenções	-	-	0
5.3. Desapropriação/Reassentamento	População diretamente afetada	-	-	0
5.4. Educação Ambiental	-	-	-	0
<b>Sub-total de Demais Componentes do Programa</b>				<b>2.500</b>
<b>Total Geral</b>				<b>166.670</b>



**Tabela 4: Estimativa de custo da Sub-bacia 03 (Valores em 1.000 R\$)**

PROGRAMA DE MACRODRENAGEM DA BACIA DA ESTRADA NOVA				
ESTIMATIVA DE CUSTO SUB-BACIA 03 (Valores em 1.000 R\$)				
Componentes do Projeto de Recuperação Ambiental	Descrição dos Serviços	Unid	Quant.	Valor Estimado (R\$)
<b>1. Drenagem Urbana</b>				
1.1. Macrodrenagem	Revitalização dos canais de drenagem (igarapés)	m	2.900	35.600
1.2. Microdrenagem	Implantação de redes com dispositivos de drenagem	m	17.350	17.000
1.3. Sistema de comportas	Implantação das instalações das comportas	unid		3.000
<b>Sub-total de Drenagem Urbana</b>				<b>55.600</b>
<b>2. Abastecimento de Água</b>				
2.1. Distribuição	Ampliação/melhoria do sistema de distribuição de água potável	-	-	2.500
<b>Sub-total de Abastecimento de Água</b>				<b>2.500</b>
<b>3. Esgotamento Sanitário</b>				
3.1. Sistema Coletor	Implantação de redes coletoras	m	35.600	8.900
3.2. Interceptores	Implantação de redes interceptoras e de estações elevatórias	m	4.500	8.000
3.3. Tratamento	Implantação de sistema de tratamento de efluente sanitários	-	-	18.000
<b>Sub-total de Esgotamento Sanitário</b>				<b>34.900</b>
<b>4. Urbanização</b>				
4.1. Vias Urbanas	Implantação/recuperação do revestimento de vias públicas	m	9.000	6.030
4.2. Obras de Arte	Obras de arte (pontes, travessias e passarela)	-	-	6.480
4.3. Projeto Urbanístico	Projeto urbanístico e paisagístico das áreas remanescentes	-	-	7.500
4.4. Orla	-	-	-	15.000
<b>Sub-total de Urbanização</b>				<b>35.010</b>
<b>5. Demais Componentes do Programa</b>				
5.1. Limpeza urbana	Estabelecimento de diretrizes para gestão de resíduos sólidos / educação sanitária e ambiental	-	-	1.800
5.2. Fortalecimento Institucional	Integração e fortalecimento dos agentes responsáveis pela operação e manutenção das intervenções	-	-	0
5.3. Desapropriação/Reassentamento	População diretamente afetada	-	-	0
5.4. Educação Ambiental	-	-	-	0
<b>Sub-total de Demais Componentes do Programa</b>				<b>1.800</b>
<b>Total Geral</b>				<b>129.810</b>

**Tabela 5: Estimativa de custo da Sub-bacia 04 (Valores em 1.000 R\$)**

PROGRAMA DE MACRODRENAGEM DA BACIA DA ESTRADA NOVA				
ESTIMATIVA DE CUSTO SUB-BACIA 04 (Valores em 1.000 R\$)				
Componentes do Projeto de Recuperação Ambiental	Descrição dos Serviços	Unid	Quant.	Valor Estimado (R\$)
<b>1. Drenagem Urbana</b>				
1.1. Macrodrenagem	Revitalização dos canais de drenagem (igarapés)	m	-	0
1.2. Microdrenagem	Implantação de redes com dispositivos de drenagem	m	5.000	4.500
1.3. Sistema de comportas	Implantação das instalações das comportas	unid	-	0
<b>Sub-total de Drenagem Urbana</b>				<b>4.500</b>
<b>2. Abastecimento de Água</b>				
2.1. Distribuição	Ampliação/melhoria do sistema de distribuição de água potável	-	-	1.500
<b>Sub-total de Abastecimento de Água</b>				<b>1.500</b>
<b>3. Esgotamento Sanitário</b>				
3.1. Sistema Coletor	Implantação de redes coletoras	m	18.500	4.600
3.2. Interceptores	Implantação de redes interceptoras e de estações elevatórias	m	2.500	2.500
3.3. Tratamento	Implantação de sistema de tratamento de efluente sanitários	-	-	0
<b>Sub-total de Esgotamento Sanitário</b>				<b>7.100</b>
<b>4. Urbanização</b>				
4.1. Vias Urbanas	Implantação/recuperação do revestimento de vias públicas	m	7.000	3.000
4.2. Obras de Arte	Obras de arte (pontes, travessias e passarela)	-	-	2.000
4.3. Projeto Urbanístico	Projeto urbanístico e paisagístico das áreas remanescentes	-	-	1.500
4.4. Orla	-	-	-	15.000
<b>Sub-total de Urbanização</b>				<b>21.500</b>
<b>5. Demais Componentes do Programa</b>				
5.1. Limpeza urbana	Estabelecimento de diretrizes para gestão de resíduos sólidos / educação sanitária e ambiental	-	-	1.000
5.2. Fortalecimento Institucional	Integração e fortalecimento dos agentes responsáveis pela operação e manutenção das intervenções	-	-	0
5.3. Desapropriação/Reassentamento	População diretamente afetada	-	-	0
5.4. Educação Ambiental	-	-	-	0
<b>Sub-total de Demais Componentes do Programa</b>				<b>1.000</b>
<b>Total Geral</b>				<b>35.600</b>

#### **4. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

#### 4. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O planejamento estratégico do PROMABEN direciona as intervenções a serem implantadas a partir dos quatro pilares básicos de obras estruturantes:

1. Drenagem da bacia, com adequação do sistema de macro e micro drenagens.
2. Saneamento básico, com melhoria nos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.
3. Urbanismo e habitação, com implantação de novas vias urbanas e equipamentos urbanísticos, melhoria na habitação e o reassentamento e relocação da população das áreas de risco.
4. Revitalização urbano-ambiental, com a implantação de infra-estrutura urbana que proporcionará a implantação e desenvolvimento de atividades a integração sócio-econômica da população residente na bacia.

Para solucionar o problema das enchentes recorrentes foi priorizada a reservação das águas pluviais, visando o controle das inundações. A partir da concepção de macrodrenagem definida para uma determinada bacia (sub-bacia 1), foram desenvolvidas soluções para os demais subsistemas de infra-estrutura e ações correlatas, contemplando, em geral, os seguintes componentes:

- Melhoria da drenagem urbana
  - Macro e Micro Drenagem: consiste no tratamento ou conservação da calha hídrica, implantação de bacias de controle de cheias, implantação de redes de microdrenagem e macrodrenagem calçadas em metodologia científica comprovada através dos estudos hidráulicos/hidrológicos, de obras de contenção e estabilização de margens e calhas dos canais e recuperação de focos erosivos na bacia.
  - Reordenamento Urbano e Reassentamento de Famílias: consiste na desapropriação, remoção e reassentamento de populações residentes e de atividades comerciais ou produtivas instaladas nas áreas diretamente afetadas;

- Infra-estrutura Viária: consiste na implantação de vias para possibilitar a complementação de redes de infra-estrutura e a ampliação de serviços de limpeza urbana, implantação de vias e transposições para melhorar as condições de mobilidade e acessibilidade, além da implantação de praças e áreas verdes
- Infra-estrutura de saneamento: consiste na implantação de interceptores, redes coletoras, estações elevatórias e de tratamento de esgotos sanitários
- Sustentabilidade social e institucional: corresponde às ações, programas e planos orientados para as instituições, comunidades afetadas pelas intervenções do PROMABEN e para as populações residentes na bacia.

## 4.1 MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO

### 4.1.1 Melhoria da drenagem urbana

#### 4.1.1.1 Macro e Micro Drenagem:

A concepção da drenagem na Bacia da Estrada Nova foi desenvolvida a partir dos resultados dos estudos do comportamento de vazões em função da precipitação regional, da topografia, do espaço público impermeabilizado, da ocupação do solo e das condições atuais de canalização existentes.

Assim, a uniformidade no tratamento da drenagem foi considerada um modelo não aplicável ao caso. Apresenta-se a seguir a ilustração das alternativas hidráulicas concebidas para execução do PROMABEN, as quais encontram-se fundamentadas em estudos técnicos que abrangeram os diversos trechos influentes na calha principal de escoamento, que é o Rio Guamá.

#### 4.1.1.1.1 Alternativas de Intervenção da Sub-Bacia 01

**“Alternativa A”:** esta alternativa consiste na recuperação e revitalização das seções hidráulicas dos canais de drenagem dos Timbiras e Bernardo Sayão, associada à implantação

de uma bacia de detenção de cheias. As seções hidráulicas dos canais de drenagem, bem como a extensão de cada canal é apresentada a seguir:

- **Canal Caripunas**

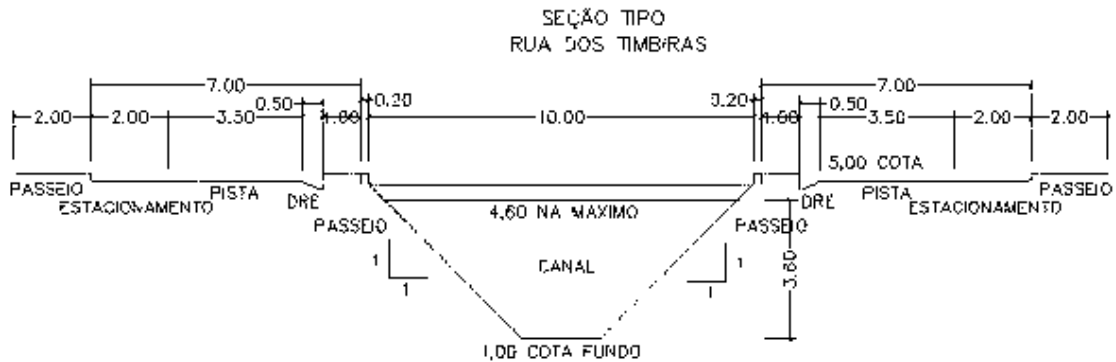
O Canal Caripunas deixaria de existir com a implantação da bacia de detenção de cheias.



- **Canal dos Timbiras**

Seção trapezoidal – taludes revestidos em placas pré-moldadas de concreto fixadas entre “montantes” de concreto armado, com o fundo do canal em leito natural.

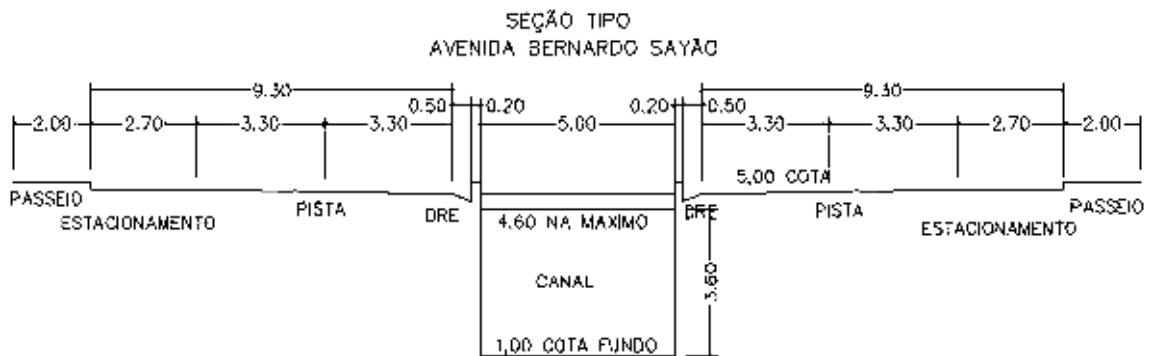
- Base Maior = 10,00 metros
- Altura útil = 3,60 metros
- Comprimento = 620 metros
- Inclinação dos taludes = H 1 : V 1



▪ **Canal Bernardo Sayão**

Seção retangular – canal revestido em concreto armado.

- Largura = 5,00 metros
- Altura útil = 3,60 metros
- Comprimento = 1.040 metros



A declividade de implantação desses canais de drenagem é de 0,1% ou 0,001 m/m.

A bacia de detenção de cheias seria implantada numa área aproximada de 25.000m<sup>2</sup>, com capacidade de armazenamento da ordem de 85.000m<sup>3</sup>, numa área localizada entre os canais de drenagem Caripunas e dos Timbiras.

O arranjo dos dispositivos de drenagem da “Alternativa A” foi concebido visando comportar o incremento de vazões decorrentes da coincidência da vazão de pico dos hidrogramas com as elevações máximas do Rio Guamá, resultantes da maré de enchente.

Uma das vantagens da “Alternativa A” consiste na redução da extensão do Canal da Avenida Bernardo Sayão, quando comparada com as alternativas “B” e “C”. Outra vantagem se refere às condições das travessias viárias sobre o Canal dos Timbiras, que poderiam ser realizadas através de bueiros. Nas alternativas “B” e “C”, devido à largura da seção, os bueiros teriam que ser substituídos por pontes.

Nesta opção estima-se a desapropriação de cerca de 354 edificações da área.

**“Alternativa B”:** esta alternativa consiste no alargamento da seção hidráulica dos canais de drenagem Caripunas e dos Timbiras e a manutenção da seção hidráulica proposta pela “Alternativa A” para o Canal da Avenida Bernardo Sayão. Nesta concepção, os canais de drenagem Caripunas e dos Timbiras serão alargados de forma a comportarem o volume de armazenamento propiciado pela bacia de retenção de cheias da “Alternativa A”.

- **Canal Caripunas**

Seção trapezoidal – taludes revestidos em placas pré-moldadas de concreto fixadas entre “montantes” de concreto armado, com o fundo do canal em leito natural.

- Base Maior = 35,00 metros
- Altura útil = 3,60 metros
- Comprimento = 168 metros
- Inclinação dos taludes = H 1 : V 1





▪ **Canal dos Timbiras**

Seção trapezoidal – taludes revestidos em placas pré-moldadas de concreto fixadas entre “montantes” de concreto armado, com o fundo do canal em leito natural.

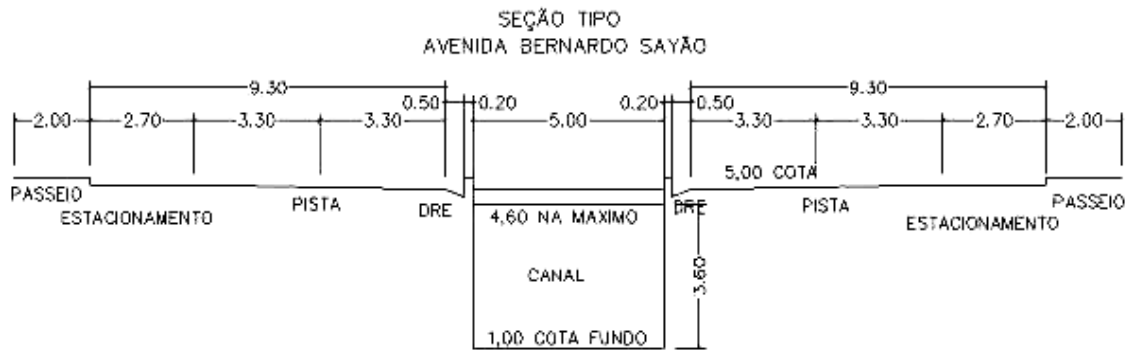
- Base Maior = 35,00 metros
- Altura útil = 3,60 metros
- Comprimento = 720 metros
- Inclinação dos taludes = H 1 : V 1



▪ **Canal Bernardo Sayão**

Seção retangular – canal revestido em concreto armado.

- Largura = 5,00 metros
- Altura útil = 3,60 metros
- Comprimento = 1.400 metros



Ressalta-se que, nesta alternativa, a simulação hidrodinâmica das seções hidráulicas dos canais foi avaliada considerando-se a concomitância dos fenômenos de incremento das vazões de pico dos hidrogramas com as elevações máximas do Rio Guamá.

O alargamento implicará na desapropriação de uma faixa contínua ao longo de uma das margens do canal de drenagem, num total estimado de 345 edificações. Por outro lado, esta desapropriação possibilitará a ampliação da largura das pistas marginais, através da utilização das áreas remanescentes.

**Alternativa C:** esta alternativa consiste na adoção de uma largura limite para o alargamento da seção hidráulica dos canais de drenagem Caripunas e dos Timbiras, estabelecida pelo BID como sendo da ordem de 21,00m. Com esta diretriz e considerando-se uma altura útil de 3,60m, propõe-se uma seção hidráulica trapezoidal com 22,20m de largura de base maior. Para o Canal da Bernado Sayão, a seção hidráulica proposta seria a mesma apresentada pela “Alternativa B”. Prevê-se, nesta alternativa, a desapropriação de 310 edificações da área.

#### ▪ Canal Caripunas

Seção trapezoidal – taludes revestidos em placas pré-moldadas de concreto fixadas entre “montantes” de concreto armado, com o fundo do canal em leito natural.

- Base Maior = 22,20 metros
- Altura útil = 3,60 metros
- Comprimento = 168 metros

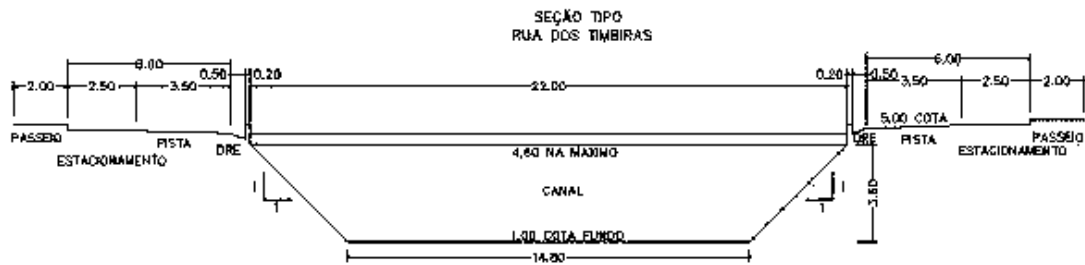
- Inclinação dos taludes = H 1 : V 1



- Canal dos Timbiras

Seção trapezoidal – taludes revestidos em placas pré-moldadas de concreto fixadas entre “montantes” de concreto armado, com o fundo do canal em leito natural.

- Base Maior = 22,20 metros
- Altura útil = 3,60 metros
- Comprimento = 720 metros
- Inclinação dos taludes = H 1 : V 1

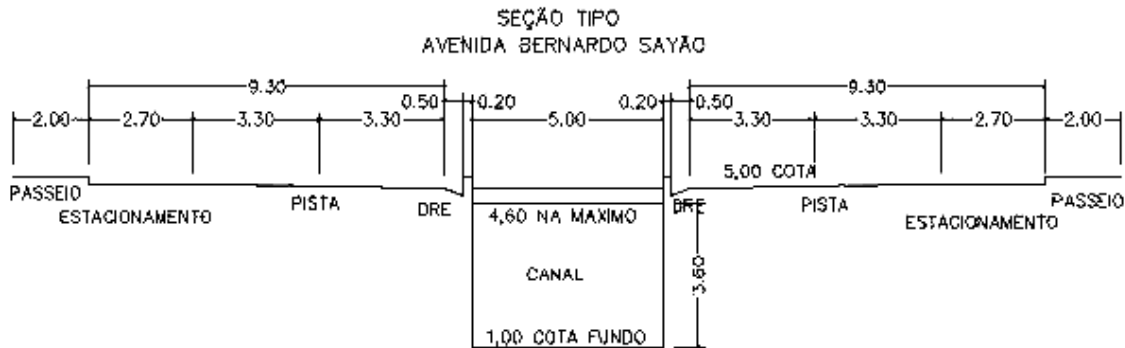


- Canal Bernardo Sayão

Seção retangular – canal revestido em concreto armado.

- Largura = 5,00 metros

- Altura útil = 3,60 metros
- Comprimento = 1.400 metros



Entretanto, para esta opção, a simulação hidrodinâmica dos canais não considera a situação de coincidência da vazão de pico dos hidrogramas com as elevações máximas do Rio Guamá.

Portanto, considerando-se somente as vazões de pico dos hidrogramas de cheia os canais atendem ao tempo de recorrência de 25 e 50 anos, com níveis d'água inferiores a 4,60m.

Por outro lado, se considerarmos a coincidência das vazões de pico c/ as elevações do Rio Guamá, a seção hidráulica proposta não atenderá aos tempos de recorrência de 25 e 50 anos, e, conseqüentemente, os níveis d'água serão superiores à cota altimétrica de 4,60m, mas inferiores à cota de 5,00m. Ocorreriam, então, alagamentos da ordem de 0,40m das áreas consideradas como “baixadas”.

Contudo, ressalta-se que o maior problema de drenagem pluvial verificado na área em estudo é a condição sanitária, pois alagamentos passaram a ser a realidade local. A questão a ser considerada é a separação do esgoto da drenagem urbana, criando-se um sistema de esgotamento sanitário eficiente, e tornar os alagamentos controlados, em nível aceitável, através de dispositivos específicos e eficientes, além de uma manutenção constante e efetiva das mesmas, afim de que a população não venha a sofrer maiores danos.

Por fim, tendo em vista a aleatoriedade dos fenômenos hidrológicos envolvidos nos estudos e com o intuito de garantir a segurança das estruturas hidráulicas propostas para o sistema de macrodrenagem, foram considerados, em conformidade com as recomendações feitas pelo consultor do BID quando da última missão ao Município de Belém, 144 cenários de simulação hidrodinâmica. Esses cenários resultam da combinação de 2 tempos de retorno (25 e 50 anos), 12 durações de precipitação (1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 18 e 24 horas) e 6 condições de contorno de jusante, correspondentes à oscilação do NA no Rio Guamá a partir de 6 cotas iniciais distintas, sendo 3 iniciando na maré enchente e 3 iniciando na maré vazante.

Salienta-se ainda que, para esses 144 cenários, a elevação inicial do NA no interior das estruturas hidráulicas é de 1,80m, resultante da percolação de água subterrânea para o interior das mesmas.

Observa-se que, para cada uma das condições de contorno de jusante, o cenário de simulação crítico corresponde à duração de precipitação cujo pico do hidrograma resultante se aproxima do instante em que a maré enchente provoca as maiores elevações do NA no Rio Guamá, impedindo a descarga pelos dispositivos extravasores das estruturas hidráulicas propostas. Para os cenários em que tal coincidência de picos não ocorre, as estruturas propostas operam com borda livre razoável.

As propostas de intervenção na sub bacia 1 estão apresentadas no Tomo III nas seguintes pranchas:

**Tabela 6: Relação dos desenhos dos Estudos de Alternativas de Intervenção da Sub-Bacia 01**

<b>Desenho</b>	<b>Título</b>
SA_PR109_06_DE_30_006_A	SUB-BACIA 01 - ESTUDOS DE ALTERNATIVAS DE CONCEPÇÃO - ALTERNATIVA A
SA_PR109_06_DE_30_007_A	SUB-BACIA 01 - ESTUDOS DE ALTERNATIVAS DE CONCEPÇÃO - ALTERNATIVA B
SA_PR109_06_DE_30_008_A	SUB-BACIA 01 - ESTUDOS DE ALTERNATIVAS DE CONCEPÇÃO - ALTERNATIVA C

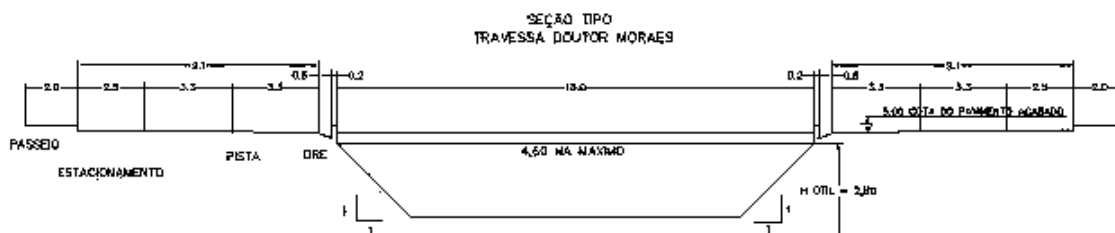
#### 4.1.1.1.2 Estudos de Alternativas de Intervenção da Sub-Bacia 02

“**Alternativa A**”: esta alternativa consiste na recuperação e revitalização ambiental das seções hidráulicas dos canais de drenagem Drº Moraes, 14 de Março, da Quintino e Bernardo Sayão, associada à implantação de uma bacia de retenção de cheias. As seções hidráulicas dos canais de drenagem, bem como a extensão de cada canal é apresentada a seguir:

- **Canal Drº Moraes**

Seção trapezoidal – taludes revestidos em placas pré-moldadas de concreto fixadas entre “montantes” de concreto armado, com o fundo do canal em leito natural.

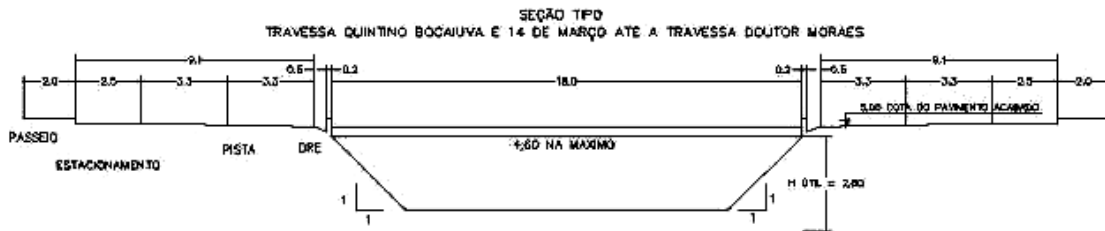
- Base Maior = 18,00 metros
- Altura útil = 2,80 metros
- Comprimento = 500 metros
- Inclinação dos taludes = H 1 : V 1



- **Canal 14 de Março**

Seção trapezoidal – taludes revestidos em placas pré-moldadas de concreto fixadas entre “montantes” de concreto armado, com o fundo do canal em leito natural.

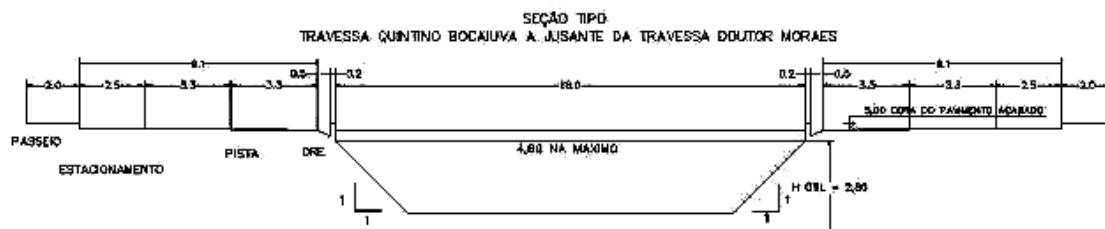
- Base Maior = 18,00 metros
- Altura útil = 2,80 metros
- Comprimento = 740 metros
- Inclinação dos taludes = H 1 : V 1



▪ **Canal da Quintino**

Seção trapezoidal – taludes revestidos em placas pré-moldadas de concreto fixadas entre “montantes” de concreto armado, com o fundo do canal em leito natural.

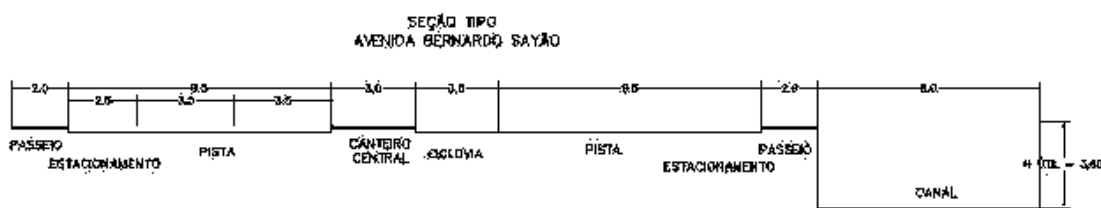
- Base Maior = 18,00 metros
- Altura útil = 2,80 metros
- Comprimento = 1.360 metros
- Inclinação dos taludes = H 1 : V 1



▪ **Canal Bernardo Sayão**

Seção retangular – canal revestido em concreto armado.

- Largura = 8,00 metros
- Altura útil = 3,60 metros
- Comprimento = 1.380 metros



A declividade de implantação desses canais de drenagem é de 0,1% ou 0,001 m/m.

A bacia de retenção de cheias seria implantada numa área aproximada de 40.000m<sup>2</sup>, com capacidade de armazenamento da ordem de 105.000m<sup>3</sup>, numa área localizada na confluência dos canais de drenagem Dr<sup>o</sup> Moraes e 14 de Março.

O arranjo dos dispositivos de drenagem da “Alternativa A” foi concebido visando comportar o incremento de vazões decorrentes da coincidência da vazão de pico dos hidrogramas com as elevações máximas do Rio Guamá, resultantes da maré de enchente.

Uma das vantagens da “Alternativa A” se refere às condições das travessias viárias sobre os canais de drenagem Dr<sup>o</sup> Moraes, 14 de Março e da Quintino, apresentando seção hidráulica inferior à proposta pela “Alternativa B”.

**“Alternativa B”:** esta alternativa consiste no alargamento da seção hidráulica dos canais de drenagem Dr<sup>o</sup> Moraes, 14 de Março e da Quintino e a manutenção da seção hidráulica proposta pela “Alternativa A” para o Canal da Bernardo Sayão. Nesta concepção, os canais de



drenagem Drº Moraes, 14 de Março e Quintino serão alargados de forma a comportarem o volume de armazenamento propiciado pela bacia de retenção de cheias da “Alternativa A”.

- **Canal Drº Moraes**

Seção trapezoidal – taludes revestidos em placas pré-moldadas de concreto fixadas entre “montantes” de concreto armado, com o fundo do canal em leito natural.

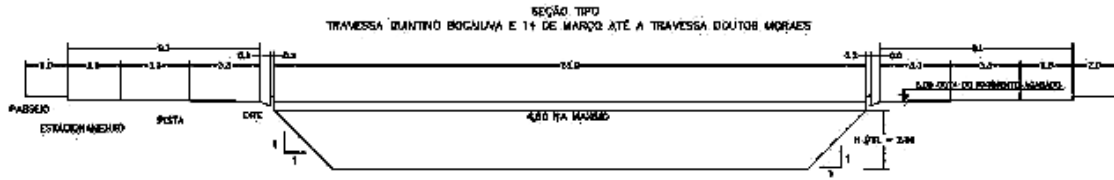
- Base Maior = 28,00 metros
- Altura útil = 2,80 metros
- Comprimento = 740 metros
- Inclinação dos taludes = H 1 : V 1



- **Canal 14 de Março**

Seção trapezoidal – taludes revestidos em placas pré-moldadas de concreto fixadas entre “montantes” de concreto armado, com o fundo do canal em leito natural.

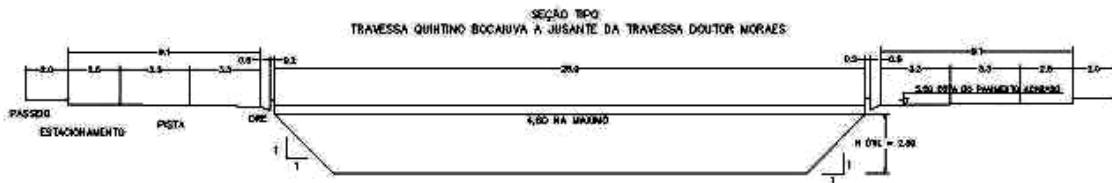
- Base Maior = 28,00 metros
- Altura útil = 2,80 metros
- Comprimento = 1.240 metros
- Inclinação dos taludes = H 1 : V 1



▪ **Canal da Quintino**

Seção trapezoidal – taludes revestidos em placas pré-moldadas de concreto fixadas entre “montantes” de concreto armado, com o fundo do canal em leito natural.

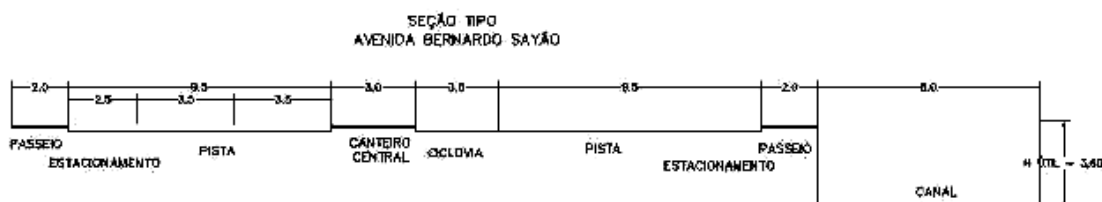
- Base Maior = 28,00 metros
- Altura útil = 2,80 metros
- Comprimento = 1.360 metros
- Inclinação dos taludes = H 1 : V 1



▪ **Canal Bernardo Sayão**

Seção retangular – canal revestido em concreto armado.

- Largura = 8,00 metros
- Altura útil = 3,60 metros
- Comprimento = 1.380 metros



Ressalta-se que, nesta alternativa, a simulação hidrodinâmica das seções hidráulicas dos canais foi avaliada considerando-se a concomitância dos fenômenos de incremento das vazões de pico dos hidrogramas com as elevações máximas do Rio Guamá.

As propostas de intervenção na sub bacia 2 estão apresentadas no Tomo III nas seguintes pranchas:

**Tabela 7: Relação dos desenhos dos Estudos de Alternativas de Intervenção da Sub-Bacia 02**

Desenho	Título
SA_PR109_06_DE_30_009_A	SUB-BACIA 02 - ESTUDOS DE ALTERNATIVAS DE CONCEPÇÃO NA MACRODRENAGEM - ALTERNATIVA A - FOLHA 01/02
SA_PR109_06_DE_30_010_A	SUB-BACIA 02 - ESTUDOS DE ALTERNATIVAS DE CONCEPÇÃO NA MACRODRENAGEM - ALTERNATIVA A - FOLHA 02/02
SA_PR109_06_DE_30_013_A	SUB-BACIA 02 - ESTUDOS DE ALTERNATIVAS DE CONCEPÇÃO NA MACRODRENAGEM - ALTERNATIVA B - FOLHA 01/02
SA_PR109_06_DE_30_014_A	SUB-BACIA 02 - ESTUDOS DE ALTERNATIVAS DE CONCEPÇÃO NA MACRODRENAGEM - ALTERNATIVA B - FOLHA 01/02

#### 4.1.1.1.3 Estudos de Alternativas de Intervenção da Sub-Bacia 03

“**Alternativa A**”: esta alternativa consiste na recuperação e revitalização ambiental das seções hidráulicas dos canais de drenagem 3 de Maio e Bernardo Sayão, associada à implantação de uma bacia de retenção de cheias. As seções hidráulicas dos canais de drenagem, bem como a extensão de cada canal é apresentada a seguir:

- **Canal 3 de Maio**

Seção trapezoidal – taludes revestidos em placas pré-moldadas de concreto fixadas entre “montantes” de concreto armado, com o fundo do canal em leito natural.

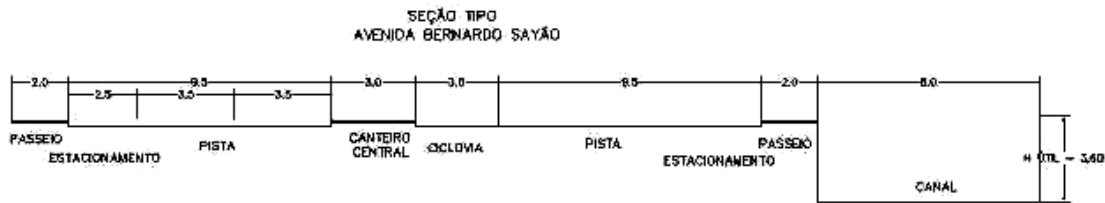
- Base Maior = 12,00 metros
- Altura útil = 3,60 metros
- Comprimento = 1.000 metros
- Inclinação dos taludes = H 1 : V 1



- **Canal Bernardo Sayão**

Seção retangular – canal revestido em concreto armado.

- Largura = 8,00 metros
- Altura útil = 3,60 metros
- Comprimento = 1.320 metros



A declividade de implantação desses canais de drenagem é de 0,1% ou 0,001 m/m.

A bacia de detenção de cheias seria implantada numa área aproximada de 22.500m<sup>2</sup>, com capacidade de armazenamento da ordem de 62.000m<sup>3</sup>, numa área localizada na confluência das ruas Padre Eutíquio e 3 de Maio.

O arranjo dos dispositivos de drenagem da “Alternativa A” foi concebido visando comportar o incremento de vazões decorrentes da coincidência da vazão de pico dos hidrogramas com as elevações máximas do Rio Guamá, resultantes da maré de enchente.

Uma das vantagens da “Alternativa A” se refere às condições das travessias viárias sobre o canal de drenagem 3 de Maio, apresentando seção hidráulica inferior à proposta pela “Alternativa B”.

“Alternativa B”: esta alternativa consiste no alargamento da seção hidráulica do canal de drenagem 3 de Maio e a manutenção da seção hidráulica proposta pela “Alternativa A” para o Canal da Bernardo Sayão. Nesta concepção, o canal de drenagem 3 de Maio será alargado de forma a comportar o volume de armazenamento propiciado pela bacia de detenção de cheias da “Alternativa A”.

#### ▪ Canal 3 de Maio

Seção trapezoidal – taludes revestidos em placas pré-moldadas de concreto fixadas entre “montantes” de concreto armado, com o fundo do canal em leito natural.

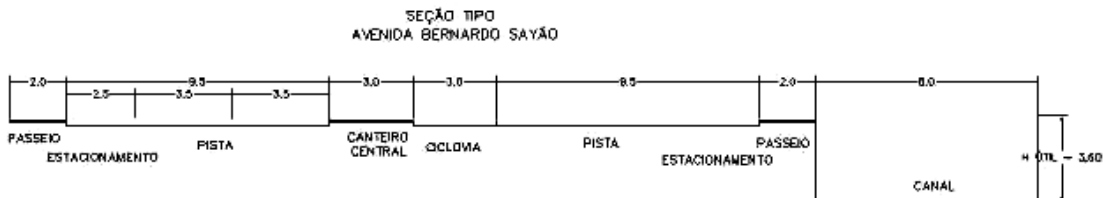
- Base Maior = 26,00 metros
- Altura útil = 3,60 metros
- Comprimento = 1.250 metros
- Inclinação dos taludes = H 1 : V 1



- **Canal Bernardo Sayão**

Seção retangular – canal revestido em concreto armado.

- Largura = 8,00 metros
- Altura útil = 3,60 metros
- Comprimento = 1.320 metros



Ressalta-se que, nesta alternativa, a simulação hidrodinâmica das seções hidráulicas dos canais foi avaliada considerando-se a concomitância dos fenômenos de incremento das vazões de pico dos hidrogramas com as elevações máximas do Rio Guamá.

As propostas de intervenção na sub bacia 3 estão apresentadas no Tomo III nas seguintes pranchas:

**Tabela 8: Relação dos desenhos dos Estudos de Alternativas de Intervenção da Sub-Bacia 03**

<b>Desenho</b>	<b>Título</b>
SA_PR109_06_DE_30_011_A	SUB-BACIA 03 - ESTUDOS DE ALTERNATIVAS DE CONCEPÇÃO NA MACRODRENAGEM - ALTERNATIVA A
SA_PR109_06_DE_30_015_A	SUB-BACIA 03 - ESTUDOS DE ALTERNATIVAS DE CONCEPÇÃO NA MACRODRENAGEM - ALTERNATIVA B

#### 4.1.1.1.4 Estudos de Alternativas de Intervenção da Sub-Bacia 04

Não foram propostas intervenções nos canais da sub-bacia 4. A intervenção nesta sub-bacia se restringe ao Canal da Avenida Bernardo Sayão.

As propostas de intervenção na sub bacia 4 estão apresentadas no Tomo III nas seguintes pranchas:

**Tabela 9: Relação dos desenhos dos Estudos de Alternativas de Intervenção da Sub-Bacia 04**

<b>Desenho</b>	<b>Título</b>
SA_PR109_06_DE_30_012_A	SUB-BACIA 04 - ESTUDOS DE ALTERNATIVAS DE CONCEPÇÃO NA MACRODRENAGEM - ALTERNATIVA A
SA_PR109_06_DE_30_016_A	SUB-BACIA 04 - ESTUDOS DE ALTERNATIVAS DE CONCEPÇÃO NA MACRODRENAGEM - ALTERNATIVA B

#### 4.1.1.2 Reordenamento Urbano e Reassentamento de Famílias

As áreas interferentes com as obras de implantação da macrodrenagem e as demais obras que visam a requalificação urbana e ambiental na bacia de Estrada Nova deverão estar livres da ocupação antrópica desordenada. Desta forma será necessário o reordenamento urbano reassentamento de famílias. Para efetivar o reordenamento e o reassentamento foi desenvolvido o Programa de Remoção e Reassentamento que está apresentado no item 4.6 Caracterização geral do Programa de Remoção e Reassentamento e estimativa da população atingida pela desapropriação e/ou remoção e reassentamento.

#### 4.1.2 Infra-estrutura Viária

Atualmente, dentro dos limites da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, o traçado das vias é bastante irregular, com largura (caixa das vias) também irregular e interrupções no que diz respeito à continuidade.

Nota-se que os problemas encontrados em toda a Bacia Hidrográfica da Estrada Nova se devem também à ocupação urbana desordenada, deficiência na prestação de serviços de limpeza urbana (coleta, varrição, etc.), insuficiência de área disponível para a implantação de faixa de servidão para locação de redes de esgotamento sanitário e abastecimento de água.

Sendo assim, para o bom desenvolvimento, fluidez e articulação do tráfego na bacia hidrográfica, algumas intervenções serão necessárias, tais como regularização das larguras das seções das vias e o prolongamento de algumas delas, perfazendo a continuidade de seus traçados.

Para tanto, na tentativa de amenizar esses problemas e com o objetivo de dar maior agilidade e ordenação ao tráfego, possibilitando maior fluidez e segurança na malha viária da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, a tabela a seguir apresenta recomendações propostas para cada ponto de intervenção.



**Tabela 10: Pontos de intervenção no sistema viário**

Ponto de Intervenção	Início	Final	Intervenção Proposta	Extensão Aproximada (m)
Travessa 9 de Janeiro / Travessa 3 de Maio	Passagem Paulo Cícero	Travessa 3 de Maio	Correção de traçado	360
	Passagem Paulo Cícero	Avenida Bernardo Sayão	Interligação da via	500
Travessa Tupinambás	Rua Oswaldo de Caldas Brito	Passagem Lauro Malcher	Interligação da via	240
Travessa Quintino Bocaiúva	Rua Fernando Guilhon	Travessa Apinagés	Interligação da via	360
Rua dos Tambés (Extensão da Trav. 14 de Março)	Travessa Honório José dos Santos	Avenida Bernardo Sayão	Interligação da via	250
Rua Carlos de Carvalho	Rua Fernando Guilhon	Travessa Quintino Bocaiúva	Interligação da via	400
Travessa Breves	Rua Fernando Guilhon	Avenida Bernardo Sayão	Interligação da via	400
Passagem São Silvestre / Rua Silva Castro	Rua São Miguel	Travessa 9 de Janeiro	Correção de traçado	420
	Travessa 9 de Janeiro	Travessa 3 de Maio	Interligação da via	170
Avenida Gen. Deodoro	Rua Fernando Guilhon	Travessa Dr. Moraes	Interligação da via	250
Rua dos Timbiras	Passagem Teixeira	Travessa Caldeira Castelo Branco	Interligação da via	900
Rua São Miguel	Rua Carlos de Carvalho	Avenida Bernardo Sayão	Interligação da via	770
Passagem Maria	Trav. Padre Eutíquio	Avenida Alcindo Cacela	Interligação da via	640
Passagem Lauro Malcher/Passagem Paulo Cícero	Avenida Roberto Camelier	Travessa Honório José dos Santos	Interligação da via	210
	Travessa Padre Eutíquio	Trav. 3 de Maio / Pas. Paulo Cícero		485
Passagem Gaiapós / Passagem Alvino	Av. Roberto Camelier	Av. Bernardo Sayão	Interligação da via	140
	Av. Alcindo Cacela	Passagem Alvino		480
Rua Nova/Passagem Mucajás	Trav. 14 de Março	Entroncamento com a Passagem Mucajás	Interligação da via	430
Pas. Popular/Pas. Hugo Richardson / Pas. Alvino / Av. Caldeira Castelo Branco	Pas. Hugo Richardson	Passagem Alvino	Interligação da via	120
	Passagem Hugo Richardson	Passagem Popular		190
Passagem Santa Fé/ Avenida	Passagem Santa Fé	Avenida Caldeira Castelo Branco	Interligação da via	185

Ponto de Intervenção	Início	Final	Intervenção Proposta	Extensão Aproximada (m)
Caldeira Castelo Branco				
Passagem Santa Rosa	Passagem Santa Rosa	Av. Bernardo Sayão	Interligação da via e correção do traçado	80
	Pas. Paulo Cícero	Rua Silva Castro		500
Passagem São Lázaro/Passagem Frei Daniel/Travessa Barão de Mamoré	Passagem Santa Fé	Passagem Frei Daniel	Correção do traçado	320
	Passagem Frei Daniel	Rua Silva Castro	Interligação da via	450
Duplicação da Bernardo Sayão – 2ª etapa da Orla	Rua Veiga Cabral	Avenida Perimetral	Duplicação	6.000

A partir do conhecimento dos pontos que deverão sofrer intervenção para a melhoria do tráfego na bacia hidrográfica, será apresentado um descritivo sucinto de cada intervenção e mostrada, em mapa anexo, a localização dessas intervenções.

### 1. Travessa 9 de Janeiro x Travessa 3 de Maio

Dentro dos limites da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, o traçado da Travessa 9 de Janeiro se limita no trecho compreendido entre a Avenida Nazaré e a Passagem Paulo Cícero.

A alternativa recomendada para continuidade dessa via é que se efetue a correção de seu traçado desde as proximidades da Passagem Paulo Cícero, passando pela confluência com a Travessa 3 de Maio, e interligando até a Avenida Bernardo Sayão, numa extensão aproximada de 360 metros.

Hoje, dentro da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, a Avenida Alcindo Cacela opera em sentido único de circulação no trecho compreendido entre a Avenida Nazaré e a Rua Fernando Guilhon. Da Rua Fernando Guilhon até a Avenida Bernardo Sayão, a Avenida Alcindo Cacela opera em sentido duplo de circulação, justamente para permitir a interligação do fluxo dos bairros Cremação, Nazaré e São Brás com a Avenida Bernardo Sayão (ou

mesmo fluxos de outros bairros, que se utilizam da Avenida Alcindo Cacela para atingir a Avenida Bernardo Sayão).

Essa articulação proposta permitirá a criação de um binário viário, constituído pela própria Travessa 9 de Janeiro e a Avenida Alcindo Cacela, em sentido único de circulação em cada uma das vias.

## **2. Travessa dos Tupinambás**

Dentro dos limites da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, o traçado da Travessa dos Tupinambás se limita no trecho compreendido entre a Rua Oswaldo de Caldas Brito e a Passagem Lauro Malcher.

A alternativa recomendada para continuidade dessa via é que se prolongue seu traçado desde a Passagem Lauro Malcher até a porção intermediária da quadra da Passagem São Judas Tadeu, seguindo por essa via até que se encontre a Avenida Alcindo Cacela, numa extensão aproximada de 240 metros.

Atualmente, dentro da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, a Avenida Roberto Camelier opera em sentido único de circulação no trecho compreendido entre a Rua dos Tamóios e a Rua São Miguel. Da Rua São Miguel até a Passagem Lauro Malcher, a Avenida Roberto Camelier opera em sentido duplo de circulação, permitindo a interligação do fluxo dos bairros: Cidade Velha e Batista Campos com a Avenida Bernardo Sayão (ou mesmo fluxos de outros bairros, que se utilizam da Avenida Roberto Camelier para atingir a Avenida Bernardo Sayão).

Essa articulação proposta permitirá a criação de um binário viário, constituído pela própria Travessa dos Tupinambás e a Avenida Roberto Camelier, em sentido único de circulação em cada uma das vias.

### **3. Travessa Quintino Bocaiúva**

Dentro dos limites da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, o traçado da Travessa Quintino Bocaiúva se limita nos trechos compreendidos entre a Avenida Nazaré e a Rua Fernando Guilhon e entre a Travessa Padre Eutíquio e Avenida Fernando Guilhon.

A alternativa recomendada para continuidade dessa via é que se prolongue seu traçado desde a Rua Fernando Guilhon até a Travessa Padre Eutíquio, passando por parte da Avenida Generalíssimo Deodoro, numa extensão aproximada de 360 metros.

Atualmente, dentro da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, a Travessa Quintino Bocaiúva, opera em sentido único de circulação no trecho compreendido entre a Avenida Nazaré e a Rua dos Mundurucus. No trecho compreendido entre a Rua dos Mundurucus e a Rua Fernando Guilhon, a Travessa Quintino Bocaiúva opera em sentido duplo de circulação. E, no trecho compreendido entre a Travessa Padre Eutíquio e a Avenida Bernardo Sayão, essa via opera também em sentido duplo de circulação.

### **4. Rua dos Tambés (Extensão da travessa 14 de Março)**

Dentro dos limites da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, o traçado da Rua dos Tambés se limita no trecho compreendido entre a Travessa Padre Eutíquio e a Travessa Honório José dos Santos.

A alternativa recomendada para continuidade da Rua dos Tambés é que se prolongue o seu traçado desde a Travessa Honório José dos Santos até a Avenida Bernardo Sayão, numa extensão aproximada de 250 metros.

### **5. Travessa Honório José dos Santos**

Atualmente, dentro dos limites da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, o traçado da Travessa Honório José dos Santos se limita no trecho compreendido entre a Rua Oswaldo de Caldas Brito e a Rua Nova.

A alternativa recomendada para continuidade dessa via é que se prolongue o seu traçado desde a Rua Nova até a Avenida Bernardo Sayão, numa extensão aproximada de 400 metros.

### **6. Rua Carlos de Carvalho**

Atualmente, dentro dos limites da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, o traçado da Rua Carlos de Carvalho se limita no trecho compreendido entre a Rua Oswaldo de Caldas Brito e a Rua Fernando Guilhon.

A alternativa recomendada para continuidade dessa via é que se prolongue o seu traçado desde a Rua Fernando Guilhon até a Travessa Quintino Bocaiúva, numa extensão aproximada de 400 metros.

### **7. Travessa Breves**

Atualmente, dentro dos limites da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, o traçado da Travessa Breves se limita no trecho compreendido entre a Rua Veiga Cabral e a Rua Fernando Guilhon.

A alternativa recomendada para continuidade dessa via é que se prolongue seu traçado desde a Rua Fernando Guilhon até a Avenida Bernardo Sayão, através da ligação com a Passagem Monte Alegre, numa extensão aproximada de 400 metros.

## **8. Passagem São Silvestre/Rua Silva Castro**

Atualmente, dentro dos limites da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, o traçado da Passagem São Silvestre se limita no trecho compreendido entre a Rua São Miguel e a Travessa 9 de Janeiro.

A alternativa recomendada para continuidade dessa via é que se ajuste o seu traçado desde a Rua São Miguel até a Travessa 9 de Janeiro, e que se prolongue o traçado desde a Travessa Honório José dos Santos até a Avenida Bernardo Sayão, numa extensão aproximada de 420 metros. E ainda, que se prolongue o traçado desta via desde a Travessa 9 de Janeiro até a Travessa 3 de Maio, passando pela Passagem Vicente, numa extensão aproximada de 170 metros.

## **9. Avenida Generalíssimo Deodoro**

Atualmente, dentro dos limites da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, o traçado da Avenida Generalíssimo Deodoro se limita no trecho compreendido entre a Avenida Nazaré e a Rua Fernando Guilhon.

A alternativa recomendada para continuidade dessa via é que se prolongue o seu traçado desde a Rua Fernando Guilhon até o entroncamento com a Travessa Dr. Moraes (onde hoje não existe passagem para veículos), numa extensão aproximada de 250 metros.

## **10. Rua dos Timbiras**

Atualmente, dentro dos limites da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, o traçado da Rua dos Timbiras se limita no trecho compreendido entre a Avenida Bernardo Sayão e a Passagem Teixeira.

A alternativa recomendada para continuidade dessa via é que se prolongue o seu traçado desde a Passagem Teixeira até a Travessa Caldeira Castelo Branco, numa extensão aproximada de 900 metros.

### **11. Rua São Miguel**

Atualmente, dentro dos limites da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, o traçado da Rua São Miguel se limita no trecho compreendido entre a Rua Carlos de Carvalho e a Travessa 14 de Abril.

A alternativa recomendada para continuidade dessa via é que se prolongue o seu traçado desde a Rua Carlos de Carvalho até a Avenida Bernardo Sayão, através da Passagem São Miguel - Rua IV, numa extensão aproximada de 770 metros.

### **12. Passagem Maria**

Atualmente, dentro dos limites da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, o traçado da Passagem Maria se limita no trecho compreendido entre a Travessa Padre Eutíquio e a Passagem Teixeira.

A alternativa recomendada para continuidade dessa via é que se ajuste o seu traçado e o prolongue desde a Travessa Padre Eutíquio até a Avenida Alcindo Cabela, numa extensão aproximada de 640 metros.

### **13. Rua Nova/Passagem Mucajás**

Atualmente, dentro dos limites da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, o traçado da Rua Nova se limita no trecho compreendido entre a Travessa Honório José dos Santos e a Travessa 14 de Março.

A alternativa recomendada para continuidade dessa via é que se prolongue o seu traçado desde a Travessa 14 de Março até o entroncamento com a Passagem Mucajás, numa extensão aproximada de 430 metros.

#### **14. Passagem Lauro Malcher/Passagem Paulo Cícero**

Atualmente, dentro dos limites da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, o traçado da Passagem Lauro Malcher se limita no trecho compreendido entre a Avenida Roberto Camelier e a Travessa Padre Eutíquio.

A alternativa recomendada para continuidade dessa via é que se prolongue o seu traçado desde a Avenida Roberto Camelier até a Travessa Honório José dos Santos, numa extensão aproximada de 210 metros, e a Travessa Padre Eutíquio até o entroncamento com a Travessa 3 de Maio com a Passagem Paulo Cícero, numa extensão aproximada de 485 metros.

#### **15. Passagem Gaiapós/Passagem Alvino**

Atualmente, dentro dos limites da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, o traçado da Passagem Gaiapós se limita no trecho compreendido entre a Avenida Roberto Camelier e a Travessa Padre Eutíquio. E o traçado da Passagem Alvino se limita no trecho compreendido entre a Travessa 3 de Maio e a Avenida José Bonifácio.

A alternativa recomendada para continuidade dessas vias é que se prolongue o traçado da Avenida Roberto Camelier até a Avenida Bernardo Sayão e no extremo oposto, até a Avenida Alcindo Cacela, sequencialmente até o entroncamento com a Travessa Caldeira Castelo Branco, numa extensão aproximada de 620 metros.



### **16. Passagem Popular/Passagem Hugo Richardson/Passagem Alvino/Avenida Caldeira Castelo Branco**

Dentro dos limites da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, o traçado da Passagem Popular se limita no trecho compreendido entre a Avenida José Bonifácio e a Passagem 25 de Junho. O traçado da Passagem Hugo Richardson se limita no trecho compreendido entre a Avenida Bernardo Sayão e proximidades da Passagem Alvino. E o traçado da Avenida Caldeira Castelo Branco é interrompido no entroncamento com a Passagem Alvino.

A alternativa recomendada para continuidade dessas vias é que se prolongue o traçado da Passagem Hugo Richardson até a Passagem Alvino, numa extensão de aproximadamente 120 metros, de forma a promover a interligação com a Avenida Caldeira Castelo Branco, e estender a Passagem Hugo Richardson à Passagem Popular, numa extensão aproximada de 190 metros.

### **17. Passagem Santa Fé/ Avenida Caldeira Castelo Branco**

Atualmente, dentro dos limites da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, o traçado da Passagem Santa Fé se limita no trecho compreendido entre a Avenida José Bonifácio e a Passagem Rui Barbosa.

A alternativa recomendada para continuidade dessa via é que se prolongue o traçado da Passagem Santa Fé até a Avenida Caldeira Castelo Branco, numa extensão aproximada de 185 metros, como mostrado no mapa em anexo.

### **18. Passagem Santa Rosa**

Atualmente, dentro dos limites da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, o traçado da Passagem Santa Rosa se limita no trecho compreendido entre a Avenida Bernardo Sayão e a

Passagem Paulo Cícero. O traçado da Passagem Silva Castro se limita no trecho compreendido entre a Rua Silva Castro e a Rua Paes de Souza.

A alternativa recomendada para continuidade dessa via é que se prolongue o traçado da Passagem Santa Rosa até a Avenida Bernardo Sayão e até a Rua Silva Castro, interligando até a Passagem Silva Castro, numa extensão aproximada de 580 metros. Ainda, deve-se proceder à correção do traçado por todo trecho existente dessa via.

### **19. Passagem São Lázaro/Passagem Frei Daniel/Travessa Barão de Mamoré**

Dentro dos limites da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, o traçado da Passagem São Lázaro se limita no trecho compreendido entre a Avenida Bernardo Sayão e a Passagem Frei Daniel.

A alternativa recomendada para continuidade dessa via é que se prolongue o traçado da Passagem São Lázaro desde a Passagem Frei Daniel até a Rua Silva Castro, interligando com a Travessa Barão de Mamoré, passando até a Vila Mar, numa extensão aproximada de 450 metros.

Ainda, deve-se proceder à correção de traçado da Passagem São Lázaro desde a Avenida Bernardo Sayão até a Passagem Frei Daniel.

### **20. Avenida Bernardo Sayão – 2ª Etapa da Orla**

A Avenida Bernardo Sayão, com aproximadamente 6,0 km de extensão, é considerada como o principal corredor viário da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, interligando o Centro Histórico de Belém ao Campus da Universidade Federal do Pará - UFPA, e articulando-se, através da Rua Augusto Correia, com a Rodovia Federal BR-316, considerada o principal eixo de acesso rodoviário à Região Metropolitana de Belém.

Atualmente, a geometria da Avenida Bernardo Sayão é caracterizada pela disponibilidade de uma única pista com largura média de 8,0 m, com duas faixas de tráfego em mão dupla. Ao longo de quase toda a sua extensão, é acompanhada por um canal de drenagem artificial, que se conecta com os demais canais de drenagem contribuintes existentes na área.

Ao longo deste canal de drenagem artificial da Avenida Bernardo Sayão constituiu-se um aglomerado densamente habitado, caracterizado por edificações de baixo padrão construtivo. Cabe ressaltar que algumas dessas edificações sofrem com inundações frequentes no período de chuvas mais intensas, agravadas pela influência da oscilação de maré do Rio Guamá.

A concepção de geometria proposta para a revitalização da Avenida Bernardo Sayão, no trecho compreendido entre a Rua Fernando Guilhon e Rua Augusto Correia, numa extensão aproximada de 3,4 km, consiste na implantação de pistas duplas, separadas por um canteiro central de 3,0 m de largura. As pistas serão compostas por três faixas de rolamento, sendo duas faixas para tráfego e uma faixa para estacionamento. Em ambos os bordos serão construídos passeios com 2,0 m de largura.

Na faixa da esquerda, considerando-se o sentido em direção à UFPA, está sendo proposta a criação de uma ciclovia paralela ao canteiro central, com 3,0 m de largura. Destaca-se ainda que, ao longo de toda a extensão da Avenida Bernardo Sayão, no bordo oposto à pista de implantação da ciclovia, está sendo proposta a construção de um canal de drenagem artificial, com seção retangular de 8,0 m de largura e altura variável, a ser revestido em concreto armado, que funcionará como um vaso comunicante, recebendo a contribuição dos canais de drenagem que captam toda a contribuição pluvial da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova.

Ao longo de toda extensão do canal de drenagem artificial serão locadas estruturas hidráulicas de deságüe definidas como galerias celulares, que passarão sob a plataforma da Avenida Bernardo Sayão, lançando no Rio Guamá. Estas galerias estarão conectadas a um sistema de comportas hidráulicas, que impedirão o avanço das águas do Rio Guamá sobre o sistema de macrodrenagem da área.

As comportas deverão ser implantadas junto à saída de descarga das galerias. Prevê-se um sistema de comportas hidráulicas similares ao existente na Bacia Hidrográfica do UNA, o qual apresenta comportas do tipo enscadeira com acionamento eletromecânico e/ou pneumático, através de viga pescadora; constitui-se basicamente de grades, “stop logs” para manutenção (operados por pórtico), carro limpa grades, pórtico rolante móvel, etc.

Na conexão das vias coletoras transversais à Avenida Bernardo Sayão estão previstas travessias sobre o canal de drenagem para articulação viária do tráfego.

Complementando a nova concepção geométrica da Avenida Bernardo Sayão, propõe-se um novo sistema de sinalização vertical e horizontal. A avenida contará ainda com toda a infraestrutura necessária (redes de microdrenagem, meio-fio, sarjetas, bocas-de-lobo simples e duplas com grelhas combinadas, caixas de passagem, poços de visita, baias para paradas de ônibus, travessias elevadas para pedestres e cadeirantes, iluminação, telefonia, etc), além da regularização dos alinhamentos de lotes e edificações.

Por fim, a Prefeitura Municipal de Belém indicará áreas localizadas entre a plataforma da Avenida Bernardo Sayão e o Rio Guamá, para a criação de áreas verdes, de recreação e contemplação da natureza, denominadas “janelas para o Rio Guamá”.

A caracterização do sistema e as vias passíveis de intervenção estão apresentadas no Tomo III nos seguintes desenhos:

**Tabela 11: Relação dos desenhos que caracteriza as intervenções viárias**

<b>Desenho</b>	<b>Título</b>
SA_PR109_06_DE_30_002_A-	MAPA VIÁRIO PROPOSTO - SEÇÕES TIPO DE VIAS ARTERIAIS, COLETORAS E LOCAIS
SA_PR109_06_DE_30_003_A-	VIAS PASSÍVEIS DE INTERVENÇÃO

## **21. Via Urbana Orla da Estrada Nova – 1ª Etapa**

Apesar da **Via Urbana Orla da Estrada Nova – 1ª Etapa** de não ser parte integrante do PROMABEN, a **1ª Etapa da Orla** é uma obra compatível e sinérgica com o PROMABEN e está sendo implantada na área de influência indireta do Programa. Desta forma faz-se necessária a sua apresentação neste documento de forma a permitir a compreensão das alterações ocorrentes e propostas para a região como um todo. Esta obra interage com os demais componentes do Programa como sistema viário e saneamento básico.

Este projeto já conta com EIA/RIMA e PCA específicos aprovados, Licença de Instalação nº 205/2006, concedida pela SECTAN.

As intervenções urbanísticas iniciadas na **1ª Etapa** de implantação da **Via Urbana Orla da Estrada Nova** proporcionará a integração da orla do rio Guamá na paisagem urbana da urbe de Belém.

A **1ª Etapa** de implantação da **Via Urbana Orla da Estrada Nova** está sendo implantada na calha do Rio Guamá, em sua margem direita, junto ao continente, ao longo dos bairros Cidade Velha e Jurunas, no **segmento situado entre a Avenida Bernardo Sayão (imediações da Fábrica São Bernardo) e o cruzamento da Rua Fernando Guilhon com Avenida Bernardo Sayão**, com extensão total de cerca de 2,3 km, desenvolvendo-se paralelamente à Avenida Bernardo Sayão.

O Projeto da Via Urbana Orla da Estrada Nova - 1ª Etapa prevê a implantação da via num corpo de aterro hidráulico (solo arenoso) disposto na calha do Rio Guamá, em sua margem direita, com contenção lateral através de um dique longitudinal em enrocamento (aterro em rocha), estabilizado, em alguns segmentos, dependendo da presença e espessura da camada de argila orgânica na fundação, por berma de equilíbrio (largura de 5,00 ou 8,00 m e elevação final +2,00 m) também constituída de aterro em rocha.

A implantação da plataforma final da via se dará em torno da elevação +5,30 m (cerca de 0,50 m acima do  $NA_{máx}$  do Rio Guamá), com rampas longitudinais bastante baixas (inferiores a 0,50%). Em planta apresenta traçado relativamente suave, apresentando uma curva acentuada ( $R = 100,0$  m e  $AC = 96^\circ$ ) nas proximidades do Mangal das Garças, imposta pela necessidade de se respeitar inteiramente essa área de preservação.

É prevista a implantação de 3 (três) interseções em mesmo nível ao longo da via: no início, no entroncamento com a Avenida Bernardo Sayão, no cruzamento com a Rua dos Mundurucus e no cruzamento com a Rua Fernando Guilhon; a primeira é do tipo rotatória e as outras duas do tipo rotatória alongada, funcionando inclusive como retornos operacionais.

A seção transversal da via contempla, de modo geral:

- duas pistas com 10,5 m de largura cada (3 faixas de tráfego por sentido com largura de 3,20/3,50 m), incluindo largura destinada à implantação de sarjetas, separadas por canteiro central de largura variável (variável de 3,00 a 5,00 m, exclusive nas interseções, nas quais apresenta largura superior);
- faixa lateral externa junto à pista esquerda, sentido Cidade Velha - Jurunas, com largura de 3,0 m, destinada à implantação de ciclovia;
- faixas laterais externas com largura variável destinadas à estacionamento de veículos em ambas as pistas;
- passeios laterais com largura variável (mínimo 2,00 m, mais freqüente 5,00 m);
- declividade transversal das pistas de 1,50% e dos passeios de 2,00%.

A implantação da plataforma de aterro hidráulico do projeto contempla, em segmento da ordem de 1,8 km da extensão da via marginal ao Rio Guamá, largura disponível à implantação de parque linear, contígua à pista direita (sentido Cidade Velha - Jurunas), sendo objeto de urbanização e implantação de obras complementares, do tipo: calçamento, quadras esportivas

e seus equipamentos, playground, mobiliário urbano (mesa, bancos, lixeiras, etc.), revestimento vegetal em grama e arborização, dispositivos de proteção (guarda-corpo e corrimão), etc.

A infra-estrutura básica da via contempla:

- pavimentação das pistas com revestimento asfáltico;
- sistema de drenagem superficial constituído de dispositivos usuais em drenagem de vias urbanas (sarjetas, bocas-de-lobo, poços de visita, redes tubulares de coleta até o lançamento no Rio Guamá);
- sistema de sinalização horizontal (faixas, símbolos e legendas pintados no pavimento, tachões monodirecionais, separador pista-ciclovia) e de sinalização vertical (placas de indicação, de advertência e de regulamentação);
- obras complementares: meios-fios e passeios de concreto;
- sistema de iluminação pública;
- sistema de telecomunicação (rede de distribuição de telefone).

Finalmente, o projeto contempla ainda a implantação de bueiros metálicos (ARMCO) e de galerias celulares de concreto ao longo da via, integrantes do sistema de macrodrenagem da Bacia da Estrada Nova; os bueiros metálicos funcionarão ainda como vasos comunicantes nas oscilações de NA do Rio Guamá, até que se implante o sistema definitivo de escoamento e esgotamento sanitário da Sub-bacia 1 da Estrada Nova.

A caracterização da via da 1ª Etapa da Orla está apresentada no Tomo III no seguinte desenho:

**Tabela 12: Relação dos desenhos que caracteriza a via 1ª Etapa da Orla**

<b>Desenho</b>	<b>Título</b>
ZU_PR057/06_DE_05_001	PROJETO GEOMÉTRICO PLANTA E PERFIL (1ª ETAPA DA ORLA)

### 4.1.3 Infra-estrutura de saneamento

#### 4.1.3.1 Sistema de esgotamento sanitário

##### 4.1.3.1.1 Sistema Proposto

A Bacia da Estrada Nova é composta por quatro sub-bacias drenantes, nomeadas e numeradas de 1 a 4, altamente adensadas, as quais a Prefeitura Municipal de Belém, juntamente com a Companhia de Saneamento do Estado do Pará – COSANPA, visando sanear a área, definiu-se em relação à destinação final das águas servidas, a seguinte concepção:

- Estação de Tratamento 1, a ser localizada na área pertencente à CATA, destinada a tratar o esgoto sanitário da Sub-bacia 1, juntamente com a reversão da Bacia da Tamandaré;
- Estação de Tratamento 2, a ser localizada na área entre os limites do Rio Guamá e a Avenida Bernardo Sayão, nas proximidades da confluência do canal da Rua Quintino e o rio em questão, destinada a tratar exclusivamente as águas servidas da Sub-bacia 2;
- Estação de Tratamento 3, a ser localizada na área compreendida entre a Avenida Bernardo Sayão e limite do Rio Guamá, nas proximidades do canal da rua 3 de Maio, destinada a tratar as águas servidas das Sub-bacias 3 e 4.

Os estudos iniciaram-se pela Sub-bacia 1, considerada como *bacia piloto*, a ser utilizada como referência para as demais, sendo o projeto do sistema de esgotamento da mesma elaborado considerando-se a taxa de atendimento de 100%, consumo *per capita* de 250 l/hab x dia e demais parâmetros, coeficientes e critérios, conforme o preconizado nas “Diretrizes para elaboração de estudos e projetos básicos do Sistema de Esgotamento Sanitário da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova” elaborada em Abril/2007, pela COSANPA.



Estende-se às demais sub-bacias (2, 3 e 4) , a proposta de implantação de um sistema dinâmico do tipo separador absoluto, composto das unidades de coleta, transporte, elevação e tratamento de esgoto sanitário. Ressalta-se que, para as sub-bacias 3 e 4, na ocasião da elaboração dos projetos básicos avançados, existe a possibilidade de se adotar o sistema estático em pontos específicos; contudo, esta alternativa deverá ser melhor avaliada em função das características geotécnicas e o nível do lençol freático.

O plano de escoamento do esgoto sanitário com a localização das ETEs está apresentado no Tomo III no seguinte desenho:

<b>Desenho</b>	<b>Título</b>
SA_PR109/06_DE_23_30	PLANO DE ESCOAMENTO DAS SUB-BACIAS 1,2,3 e 4

#### 4.1.3.2 Limpeza urbana

#### 4.1.3.3 Introdução

O estudo que subsidiou o projeto Básico do Sistema Coletor de Lixo da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova foi elaborado a partir de dados e informações obtidos em literatura específica sobre o gerenciamento de resíduos no Brasil e no Município de Belém, especificamente os serviços de limpeza urbana presentes na referida bacia hidrográfica, como varrição de vias públicas, coleta, transporte e disposição final dos resíduos gerados em domicílios, serviços de saúde, indústrias, comércios e construção civil.

A problemática do lixo pressupõe mais do que a adoção de técnicas avançadas de tratamento.

Uma concepção moderna e sustentável de gestão de resíduos implica na formação de uma nova cultura e no estabelecimento de uma relação do poder público com a comunidade que promova a participação efetiva da sociedade civil organizada na constituição de parcerias e/ou nos processos de educação e mobilização social.

O tema da limpeza urbana está assumindo papel de destaque entre as crescentes demandas da sociedade brasileira e das comunidades locais. Seja pelos aspectos ligados à veiculação de

doenças e, portanto, à saúde pública, seja pela contaminação de cursos d'água e lençóis freáticos, na abordagem ambiental, seja pelas questões sociais ligadas aos catadores – em especial às crianças que vivem nos lixões – ou ainda pelas pressões advindas das atividades turísticas, é fato que vários setores governamentais e da sociedade civil começam a se mobilizar para enfrentar o problema, por muito tempo relegado ao segundo plano.

A agenda 21, em seu Capítulo 21 denominado Manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos e questões relacionadas com os esgotos, afirma que : *o manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos se encontra entre as questões mais importantes para a manutenção da qualidade de vida do meio ambiente da Terra.*

No Pará , o O FELC, Forum Estadual Lixo e Cidadania , ao fundamentar sua atuação nos princípios do UNICEF “Criança no Lixo Nunca Mais” que propõem a erradicação do trabalho infanto-juvenil com o lixo, apoiar e fortalecer o trabalho de catadores com a coleta seletiva, a reutilização e a reciclagem do lixo, a erradicação dos lixões, recuperando as áreas já degradadas e implantando aterros, deixa claro o compromisso de enfrentar o desafio de promover a gestão dos resíduos sólidos no Estado, com os seguintes objetivos:

- - Identificar problemas causados pela má acomodação e destinação do lixo
- - Implementar a criação de Fóruns Municipais ;
- - Implementar Campanhas Educativas nos municípios sobre o lixo;
- - Fortalecer a democratizar a gestão do lixo, assegurando a participação efetiva dos diferentes segmentos sociais atuantes no processo de desenvolvimento do Estado.

O FELC já está instalado na cidade de Belém e incorpora estas diretrizes neste PROMABEN não só como meio de promover a saúde e o resgate da cidadania, mas também como sendo uma das principais ferramentas de gestão para o saneamento e escoamento satisfatório das águas dos igarapés.

Assim o PROMABEN prevê implantar a estrutura necessária para coletar e transportar os resíduos sólidos urbanos em toda a bacia de Estrada Nova.

Para que esta ação estratégica de gestão seja incorporada pela população de forma responsável, antes, durante e após a execução das obras estruturantes os planos de educação e mobilização social deverão ser implantados e monitorados seus resultados.

A proposta citada está apresentada em anexo, no documento “Projeto Básico do Sistema Coletor de Resíduos Sólidos da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova”.

O sistema de limpeza urbana proposto no programa está apresentado está apresentado no Tomo III nos seguintes documentos e desenhos:

<b>Desenho</b>	<b>Título</b>
SA_PR109_06_DE_30_017_A	DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE - MATERIAL DE BOTA-FORA - DESTINO FINAL
SA_PR109_06_DE_44_009_A	PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ESPECIAIS PLANO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE
SA_PR109_06_DE_44_010_A	LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE COLETA
SA_PR109_06_DE_44_011_A	ROTEIRO DE FREQUÊNCIA DE COLETA
SA_PR109_06_DE_44_012_A	FREQUÊNCIA DE VARRIÇÃO POR SUB-BACIA

#### **4.1.4 Sustentabilidade social e institucional**

Este componente contribuirá com a capacidade operacional e de gestão dos organismos envolvidos e com a participação efetiva da comunidade no estabelecimento de condições necessárias para a sustentabilidade das ações incluídas no Programa envolvendo:

- (i) Participação Comunitária. Consiste num plano para a participação das comunidades afetadas de forma direta e indireta pelo Programa, cujos objetivos são transmitir informação de forma transparente e incorporar as inquietudes dessa comunidade no desenvolvimento do programa;
- (ii) Comunicação Social. Através deste componente se dará continuidade ao plano de comunicação social para a divulgação do programa. Esse plano contempla um portal internet e uma central telefônica de atendimento ao público;

- (iii) Educação Ambiental e Sanitária. Será desenvolvido simultaneamente com a execução das obras para que as populações afetadas compreendam os benefícios das intervenções e o uso e manutenção adequado das mesmas, e aceitem pagar pelos novos serviços básicos recebidos; e
- (iv) Desenvolvimento Institucional. Será aplicado recurso nas entidades públicas responsáveis pelo Programa onde forem detectadas debilidades ou necessidade de fortalecimento para o cumprimento de da operação de execução e manutenção do Programa PROMABEN.

Este componente será implantado através da aplicação dos seguintes Programas:

- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Participação Comunitária;
- Programa de fortalecimento institucional

Estes programas estão apresentados em anexo no Tomo II.

## 4.2 DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA DOS ESTUDOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS ELABORADOS, INCLUSIVE LISTANDO, DE FORMA GERAL, OS PRINCIPAIS PROBLEMAS IDENTIFICADOS NOS MESMOS.

### 4.2.1 Estudos hidrológicos

#### 4.2.1.1 Introdução

Esses estudos foram efetuados visando à elaboração de um diagnóstico dos dispositivos de macrodrenagem existentes nas quatro sub-bacias, os quais têm se mostrado ineficientes não só no que se refere ao transporte de vazões decorrentes de chuvas intensas, mas também quanto à capacidade de absorver o efeito do remanso das águas do Rio Guamá, oriundo do evento de subida das marés. Ademais, objetivam ainda fornecer subsídios para a realização de um estudo de alternativas, que tem como finalidade a adequação do sistema de macrodrenagem das referidas sub-bacias.

#### 4.2.1.2 Chuvas Intensas

Os Estudos Hidrológicos foram realizados utilizando-se precipitações (chuvas) com 25 e 50 anos de tempo de retorno (TR). Os quantis de precipitações foram extraídos do Relatório de Chuvas Intensas e são apresentados na Tabela 13, a seguir.

**Tabela 13: Quantis de Precipitação (mm)**

TR (anos)	Duração da Precipitação (h)											
	1	2	3	4	5	6	8	10	12	14	18	24
25	78	98	111	121	128	134	143	150	157	162	170	182
50	84	107	121	132	140	146	156	164	171	177	185	198

Ressalta-se que as chuvas de diversas durações foram testadas nas 4 sub-bacias hidrográficas, a fim de se determinar aquela duração de chuva capaz de gerar a maior vazão de pico no hidrograma resultante, a qual é usualmente denominada “duração crítica”.

#### 4.2.1.3 . Metodologias Empregadas

##### 4.2.1.3.1 Geração dos Hietogramas de Precipitação Total

Os quantis de chuva foram distribuídos no tempo segundo a metodologia apresentada na publicação “*Time Distribution of Rainfall in Heavy Storms*”, por HUFF (1967). Salienta-se que essa publicação é amplamente empregada em projetos desenvolvidos em todo o Brasil.

##### 4.2.1.4 Geração dos Hietogramas de Precipitação Efetiva

Os hietogramas totais foram transformados em efetivos por meio da metodologia proposta pelo *US SCS - United States Soil Conservation Service*. Nesse sentido, foi mapeada a condição atual de uso e ocupação do solo nos terrenos das 4 sub-bacias, permitindo a adequada determinação dos parâmetros do modelo *SCS*. Salienta-se que, dado o elevado grau de impermeabilização do solo, característico da ocupação tipicamente urbana, as

características mapeadas para a condição atual foram também adotadas para o cenário futuro, correspondente à situação imediatamente subsequente à implantação das intervenções a serem propostas no estudo de alternativas.

#### 4.2.1.4.1 Transformação Chuva-Vazão

O cálculo dos hidrogramas de escoamento superficial foi realizado por meio da convolução dos hietogramas de precipitação efetiva, utilizando a metodologia do Hidrograma Unitário (HU) do SCS, construído a partir das características geomorfológicas das 4 sub-bacias em questão, como, por exemplo, a área de drenagem. Essas características não sofreram alterações para o cenário futuro.

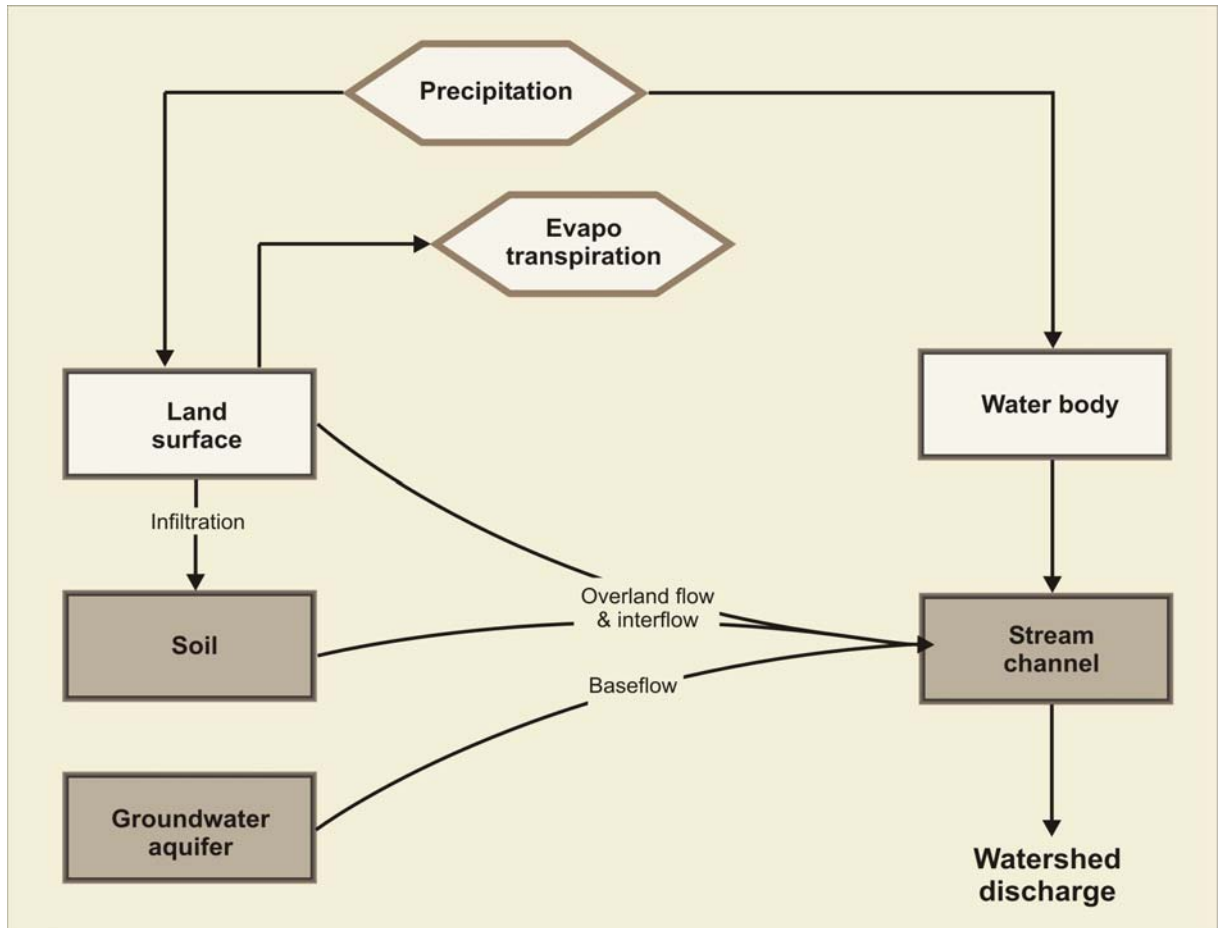
Salienta-se que as metodologias do SCS indicadas são amplamente empregadas para estudos de drenagem urbana em todo o Brasil.

A parcela de escoamento de base foi desconsiderada no presente estudo.

#### 4.2.1.5 Aplicativo Empregado

O Modelo Hidrológico HEC-HMS, *Hydrologic Modeling System*, desenvolvido pelo *Hydrologic Engineering Center* do *US Army Corps of Engineers*, foi empregado nos Estudos Hidrológicos, já que nele se encontram incorporadas as metodologias do SCS de geração dos hietogramas de precipitação efetiva e transformação da chuva em vazão.

Os processos hidrológicos simulados pelo Modelo Computacional HEC-HMS estão representados esquematicamente na Figura 1.



**Figura 1: Representação do Escoamento em uma Bacia Hidrográfica pelo Modelo Computacional HEC-HMS**

#### 4.2.1.6 Informações Topográficas

Os Estudos Hidrológicos da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova foram realizados com base num levantamento topográfico atual das 4 sub-bacias hidrográficas em questão, além de uma foto aérea atual de toda a bacia, da qual foram extraídas, principalmente, as informações de uso e ocupação do solo nos terrenos das 4 sub-bacias.

#### 4.2.1.7 Desenvolvimento e Apresentação dos Resultado

##### 4.2.1.7.1 Caracterização Geomorfológica das Sub-bacias Hidrográficas

A Tabela 14, a seguir, apresenta as principais características geomorfológicas das 4 sub-bacias hidrográficas em questão, utilizadas nas modelagens hidrológicas desenvolvidas.

É oportuno ressaltar que, dada a magnitude da sua área de drenagem e a maior complexidade do seu sistema de macrodrenagem, a Sub-Bacia 02 foi dividida em 3 unidades menores, que constituem as seguintes sub-bacias hidrográficas de contribuição:

- *Montante Dr. Moraes*: correspondente à área de drenagem situada a montante da confluência entre os canais de drenagem das ruas Quintino Bocaiúva e Dr. Moraes, que concentra o escoamento no canal da Rua Dr. Moraes;
- *Montante Quintino Bocaiúva*: correspondente à área de drenagem situada a montante da confluência entre os canais de drenagem das ruas Quintino Bocaiúva e Dr. Moraes, que concentra o escoamento no trecho de montante do canal da Rua Quintino Bocaiúva; e
- *Jusante Quintino Bocaiúva*: correspondente à área de drenagem incremental situada a jusante da confluência entre os canais de drenagem das ruas Quintino Bocaiúva e Dr. Moraes até a Avenida Bernardo Sayão, que tem como percurso principal do escoamento superficial o trecho de jusante do canal da Rua Quintino Bocaiúva.

**Tabela 14: Principais Características Geomorfológicas das Sub-bacias Hidrográficas**

Característica Geomorfológica	Sub-Bacia Hidrográfica					
	01	02			03	04
		Montante Dr. Moraes	Montante Quintino Bocaiúva	Jusante Quintino Bocaiúva		
Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	1,846	0,991	1,386	1,663	2,226	1,251
Percurso do Escoamento (m)	2.120	1.565	2.060	1.820	2.670	1.260
Uso e Ocupação	85 a 95% das áreas urbanizadas – poucas áreas verdes					



#### 4.2.1.7.2 Determinação dos Parâmetros da Modelagem Hidrológica

A Tabela 15, a seguir, apresenta os principais parâmetros utilizados nas modelagens hidrológicas, discriminados por cada sub-bacia. Adianta-se que o tempo de concentração foi estimado utilizando-se o método cinemático proposto pelo SCS. Para tanto, em cada sub-bacia o percurso principal do escoamento superficial foi subdividido em trechos de declividade relativamente constante, inferindo-se a velocidade e o tempo gasto pelo escoamento para percorrê-los.

**Tabela 15: Principais Parâmetros de Modelagem das Sub-Bacias Hidrográficas**

Parâmetro de Modelagem	Sub-Bacia Hidrográfica					
	01	02			03	04
		Montante Dr. Moraes	Montante Quintino Bocaiúva	Jusante Quintino Bocaiúva		
Tempo de Concentração (min)	150	100	120	150	180	120
Lagtime ou Tempo de Retardo (SCS) (min)	90	60	72	90	108	72
Intervalo de Tempo da Simulação ( $\Delta t$ ) (min)	20	10	10	10	20	20
Número da Curva Índice (CN / SCS)*	85	85	85	85	85	85
Abstrações Iniciais ( $I_a$ / SCS) (mm)	8,96	8,96	8,96	8,96	8,96	8,96
Porcentagem de Área Impermeável ( $A_{imp}$ / SCS) (%)	0	0	0	0	0	0

\* Parâmetro relativo à condição média de umidade antecedente (CN-II) e solo tipo C (pouco permeável).

Algumas observações são relevantes quanto aos valores apresentados na Tabela 15, quais sejam:

- O tempo de retardo equivale a 60% do tempo de concentração e é definido como o intervalo de tempo existente entre o centro de massa do hietograma e a vazão de pico do hidrograma;
- O intervalo de tempo da simulação hidrológica deve ser pequeno o suficiente para permitir uma adequada caracterização do pico do hidrograma. Os manuais do aplicativo HEC-HMS recomendam que esse intervalo seja menor do que 29% do tempo de retardo;
- O aplicativo HEC-HMS recomenda que os valores de porcentagem de área impermeável sejam anulados sempre que essa condição de uso e ocupação do solo for previamente considerada na composição do Número da Curva Índice (CN).

#### 4.2.1.7.3 Hidrogramas de Escoamento Superficial – Diversas Durações

Os hidrogramas de escoamento superficial, determinados por meio da aplicação das metodologias anteriormente descritas, são apresentados nos Gráfico 1 ao Gráfico 12 para as 4 sub-bacias hidrográficas, considerando-se os tempos de retorno de 25 e 50 anos e diversas durações. Ressalta-se, novamente, que o evento crítico aqui considerado foi aquele cuja duração de precipitação gerou a maior vazão de pico no hidrograma resultante.

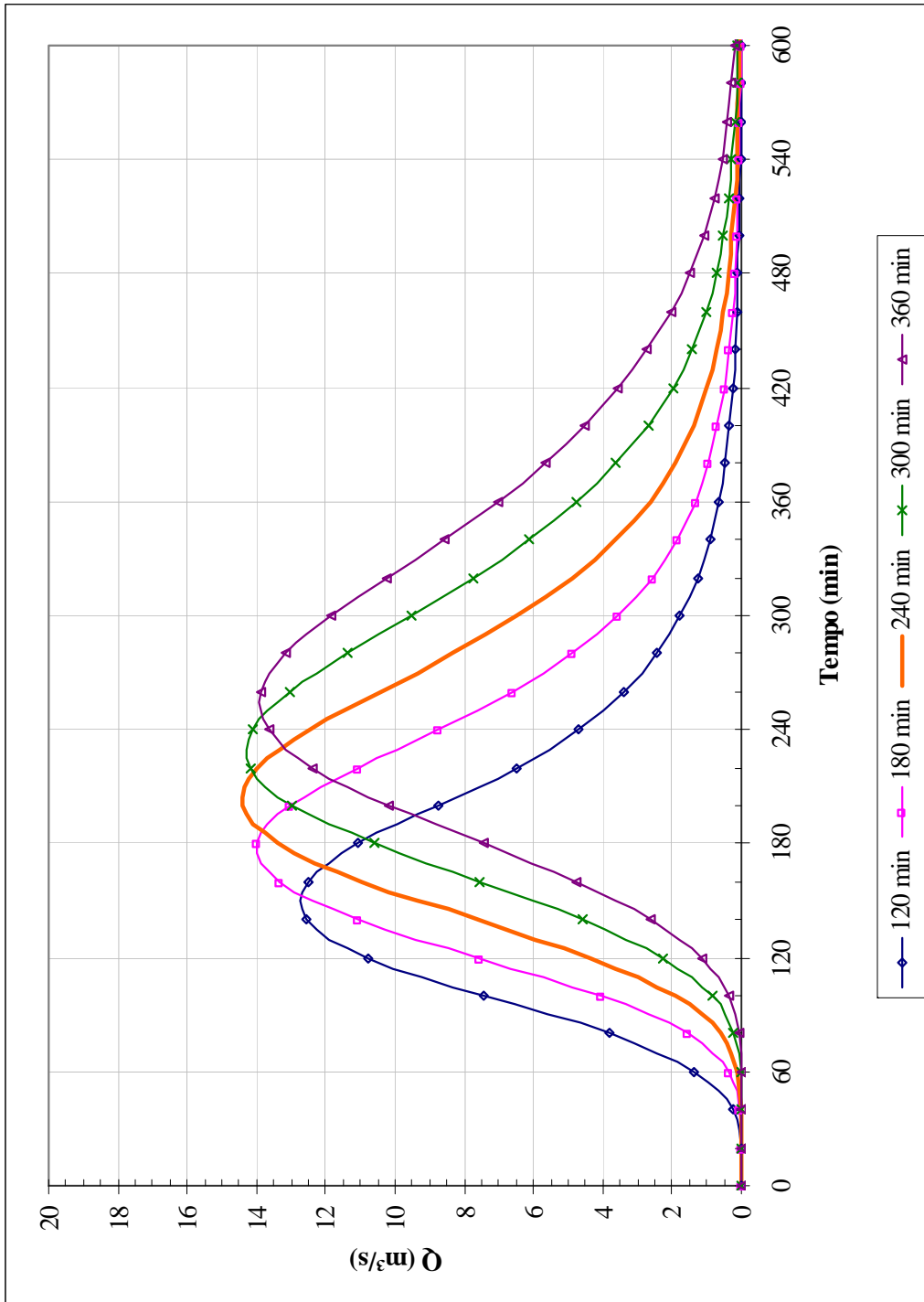


Gráfico 1 - Hidrogramas de Escoamento Superficial na Sub-Bacia 01 para Diversas Durações de Precipitação TR = 25 anos

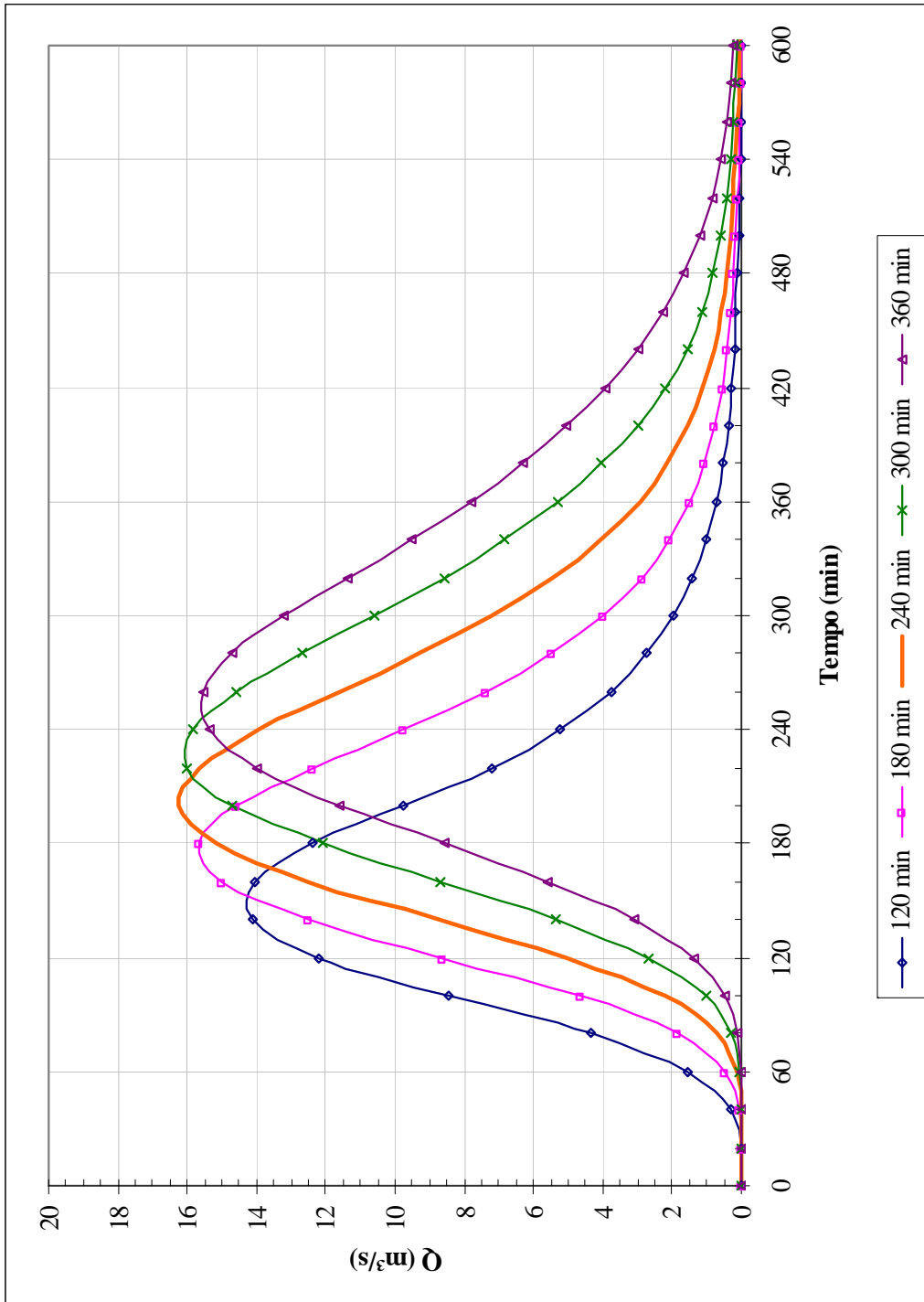
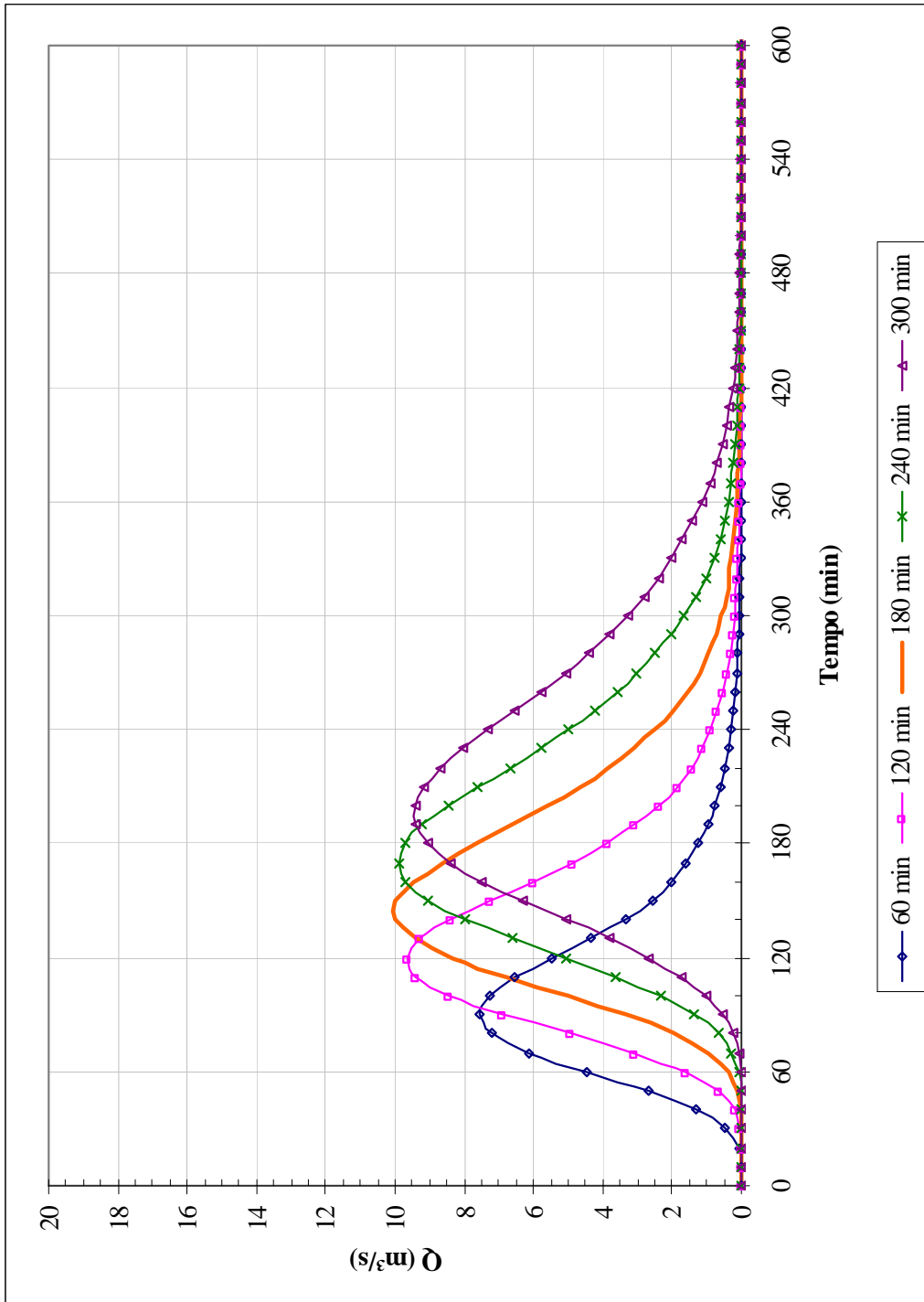
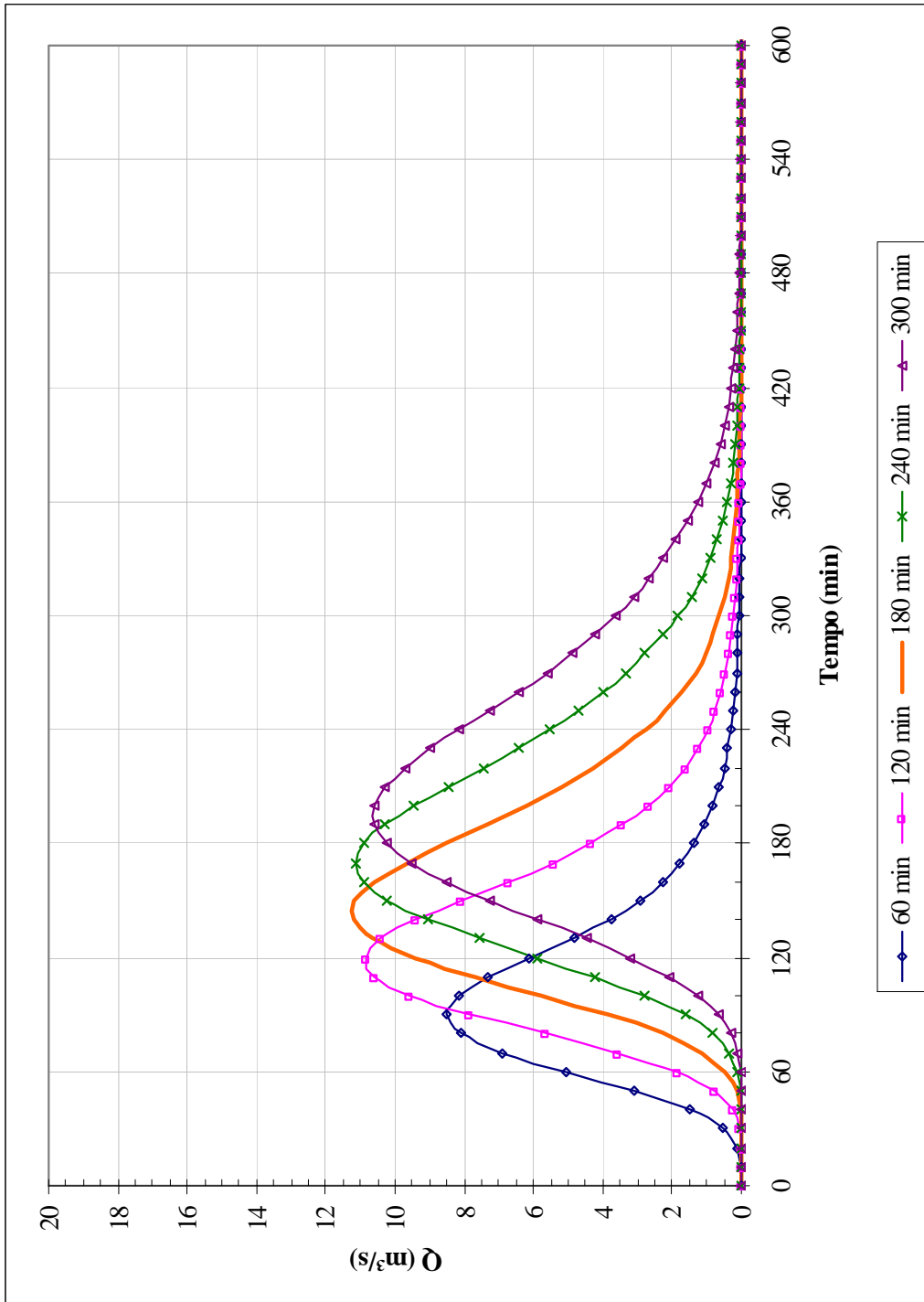


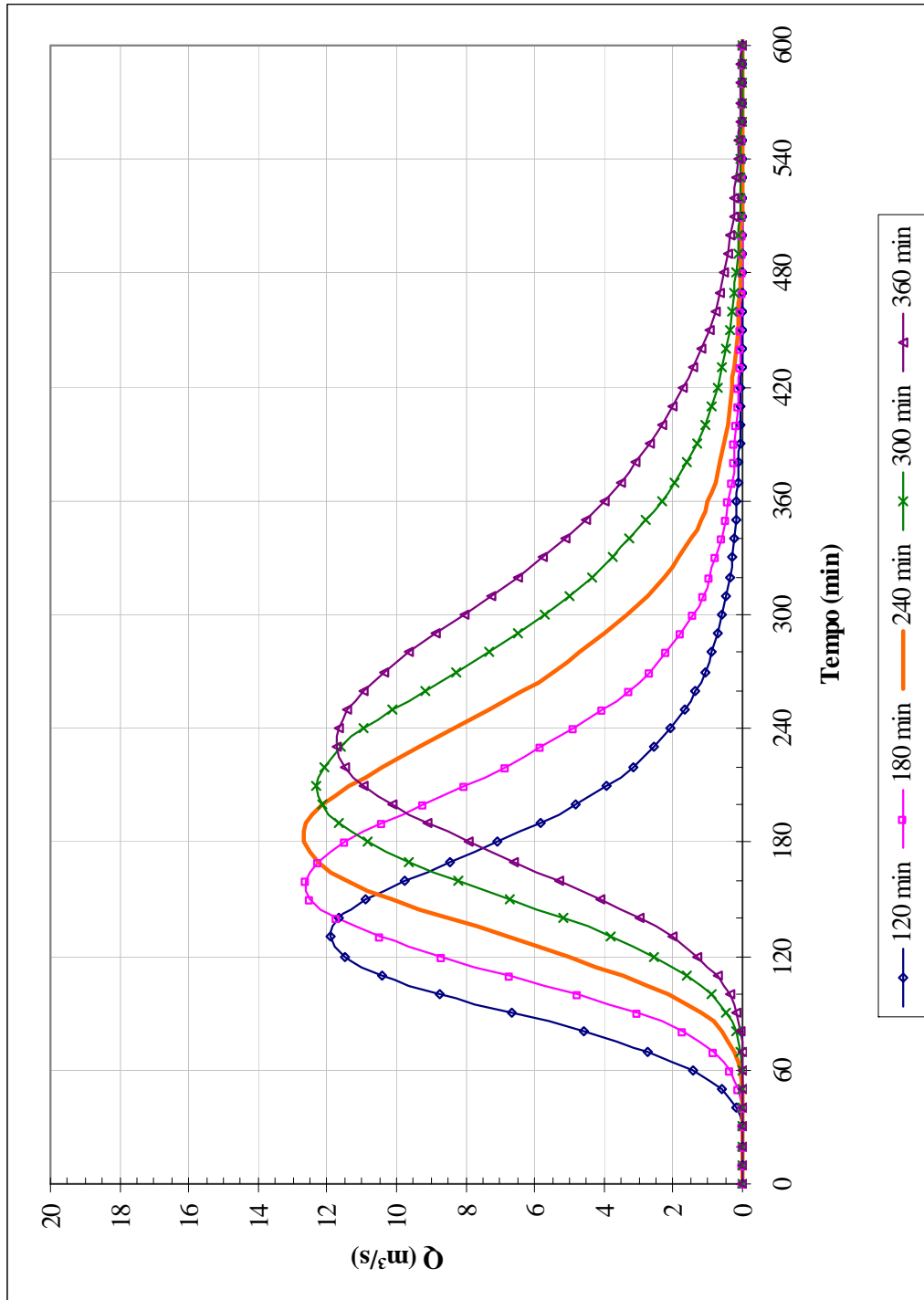
Gráfico 2- Hidrogramas de Escoamento Superficial na Sub-Bacia 01 para Diversas Durações de Precipitação TR = 50 anos



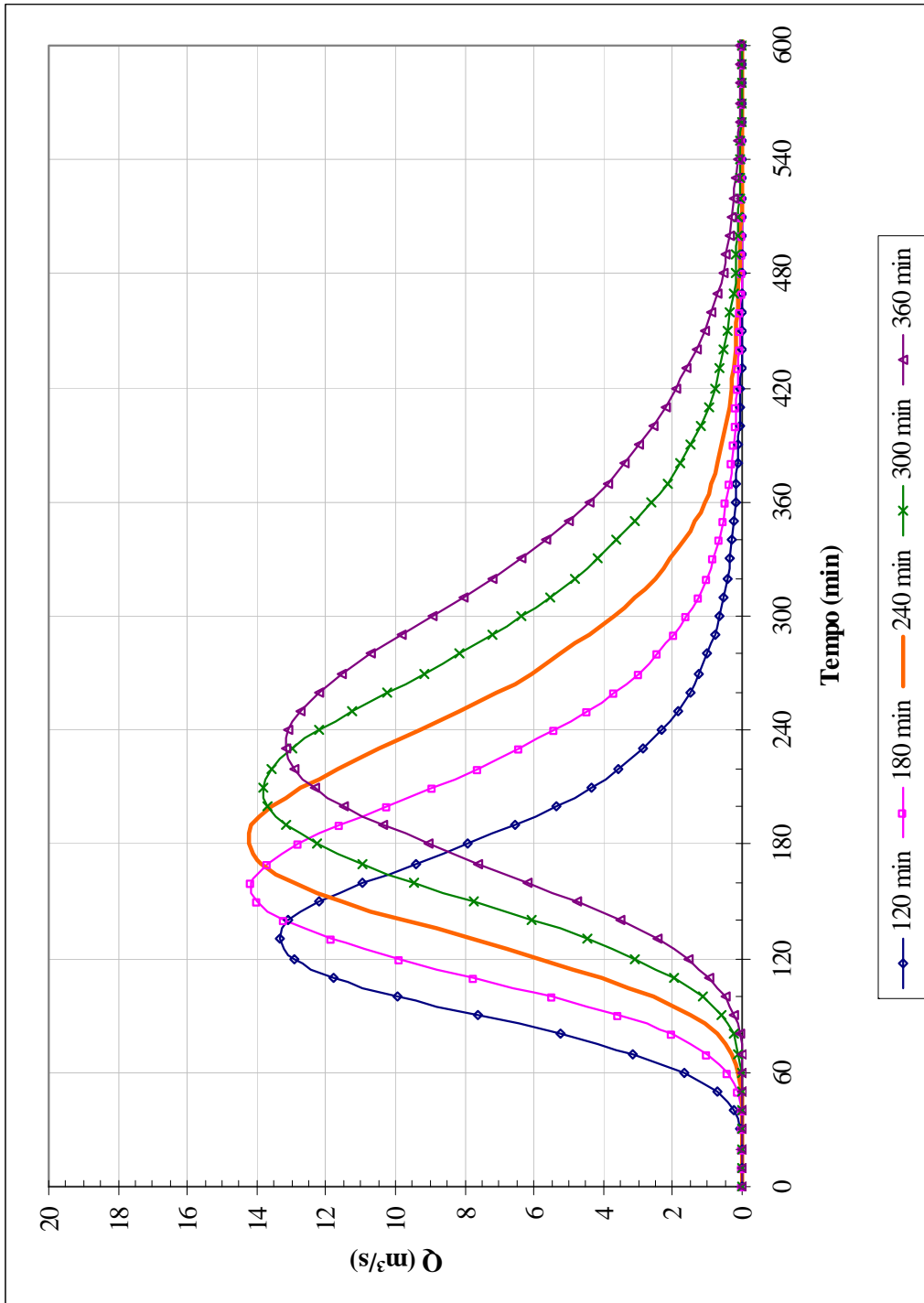
**Gráfico 3 - Hidrogramas de Escoamento Superficial na Sub-Bacia 02 (Montante Dr. Moraes) para Diversas Durações de Precipitação - TR = 25 anos**



**Gráfico 4 - Hidrogramas de Escoamento Superficial na Sub-Bacia 02 (Montante Dr. Moraes) para Diversas Durações de Precipitação - TR = 50 anos**

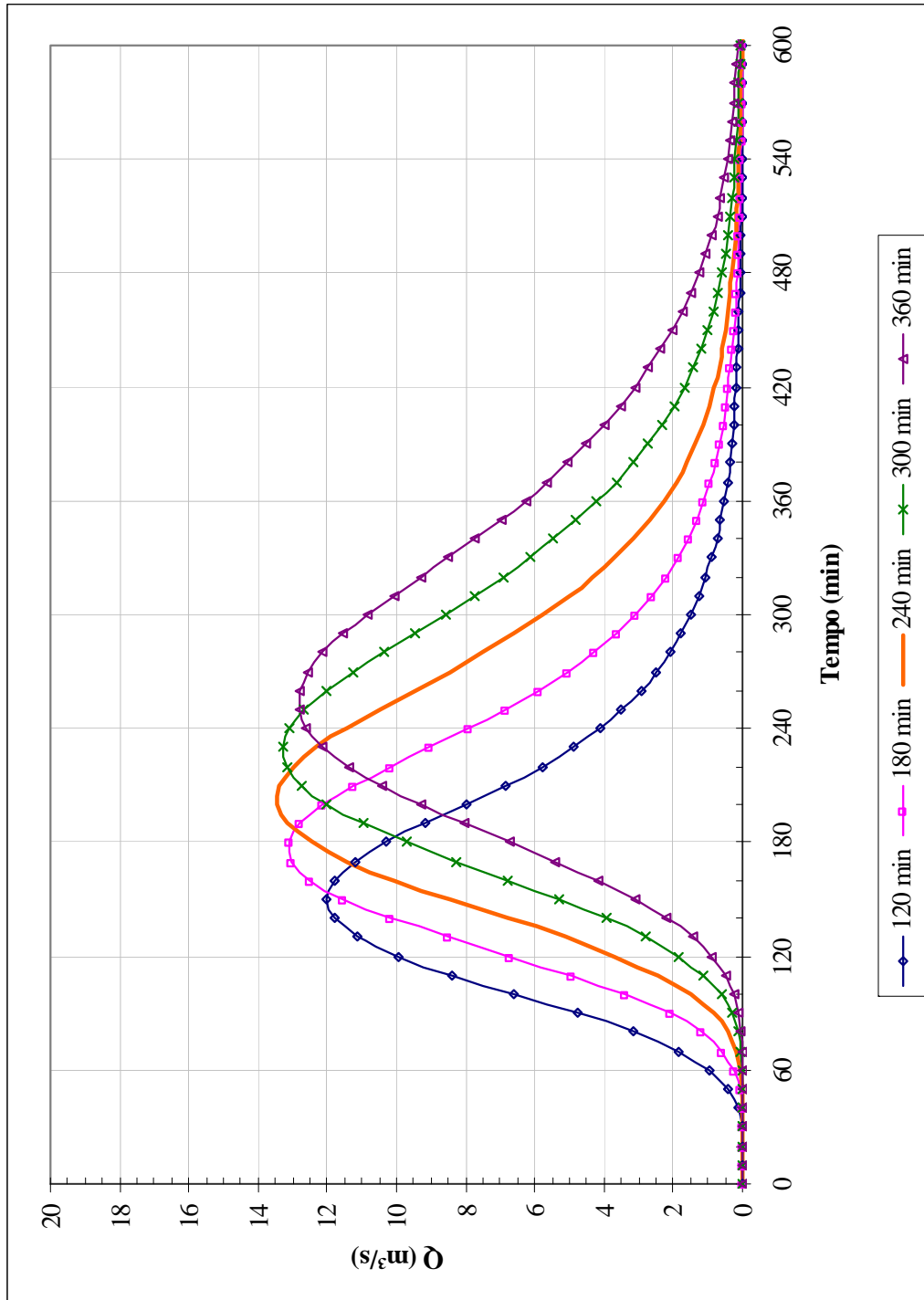


**Gráfico 5 - Hidrogramas de Escoamento Superficial na Sub-Bacia 02 (Montante Quintino Bocaiúva) para Diversas Durações de Precipitação**  
- TR = 25 anos

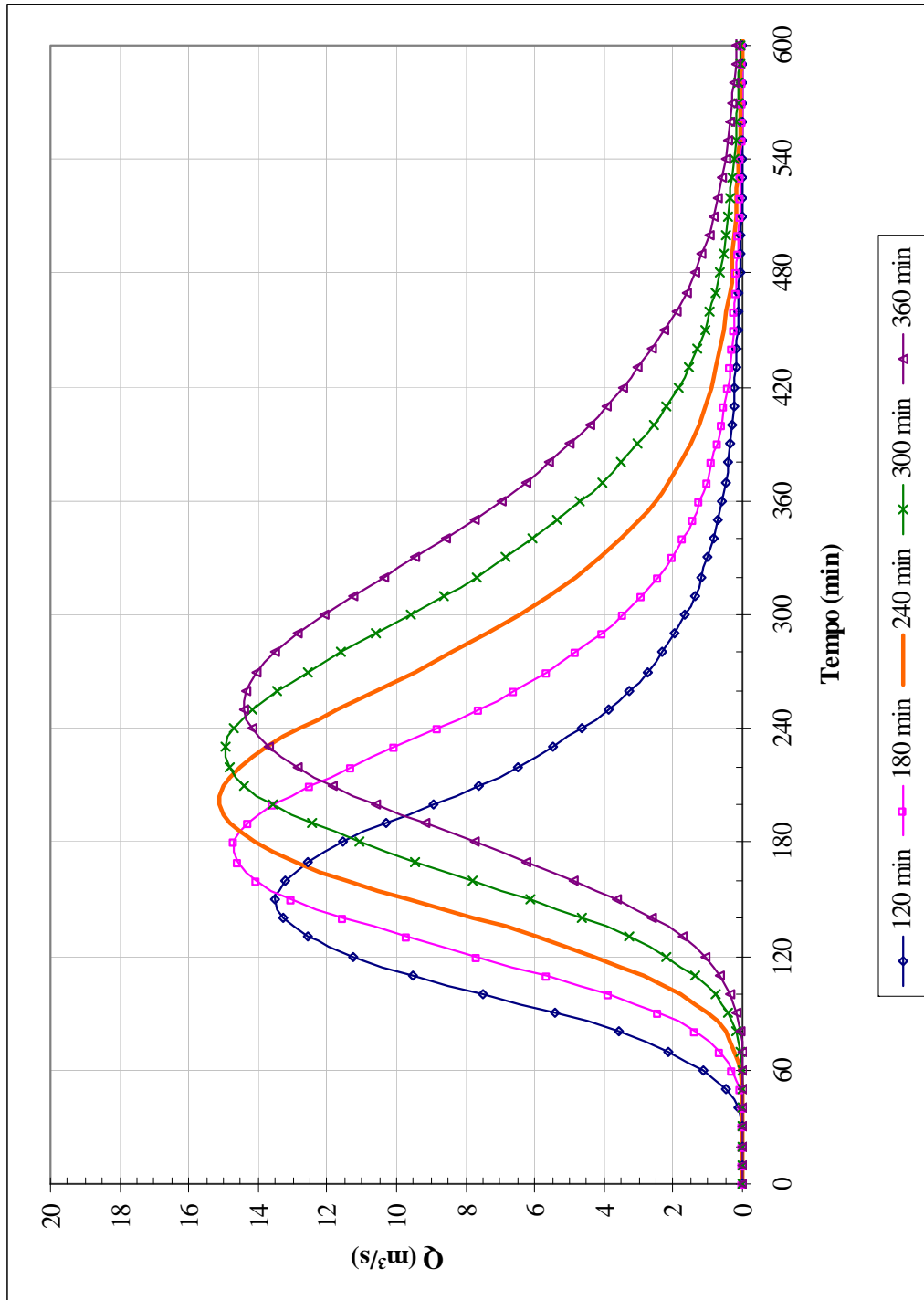


**Gráfico 6 - Hidrogramas de Escoamento Superficial na Sub-Bacia 02 (Montante Quintino Bocaiúva) para Diversas Durações de Precipitação - TR = 50 anos**

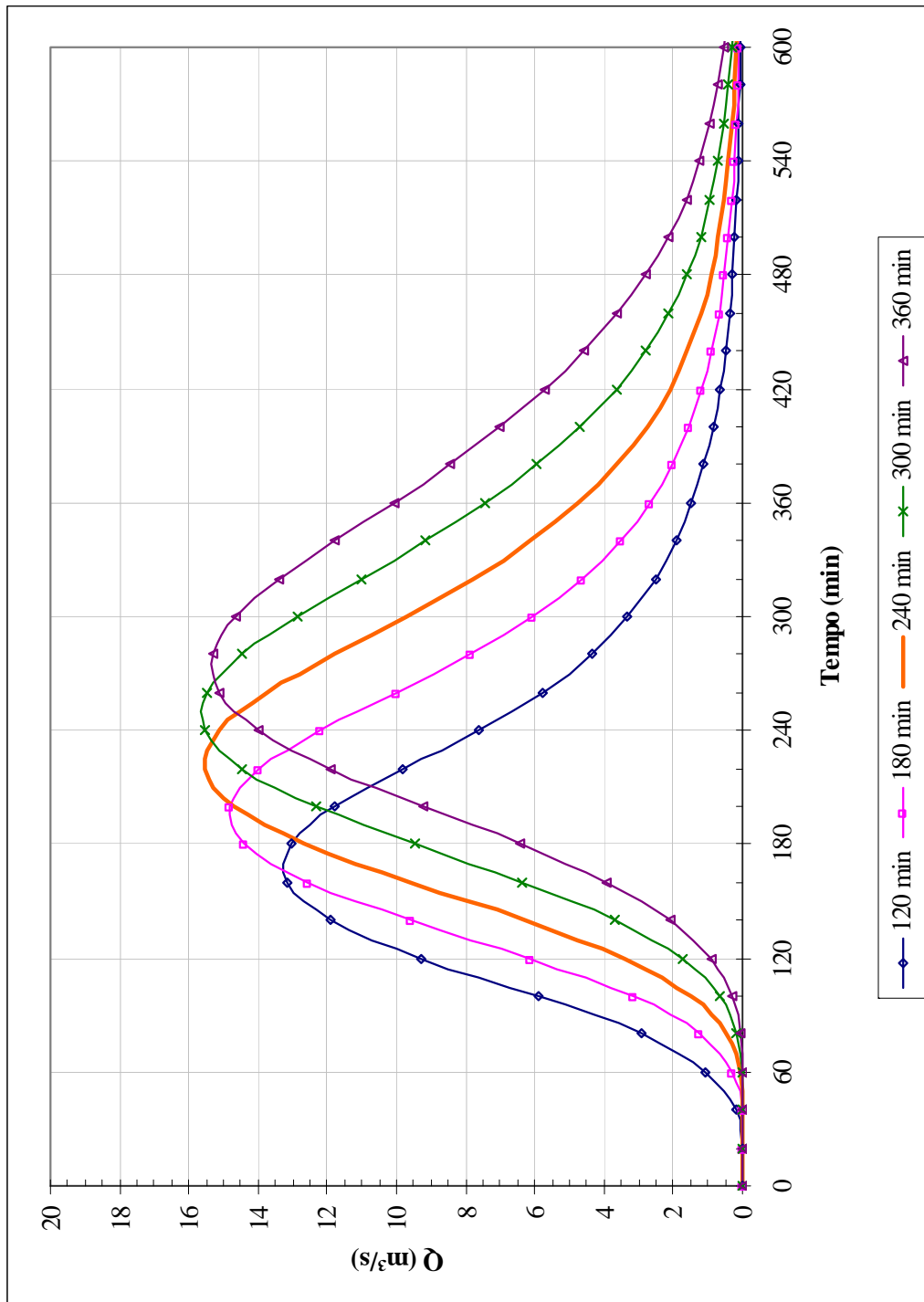




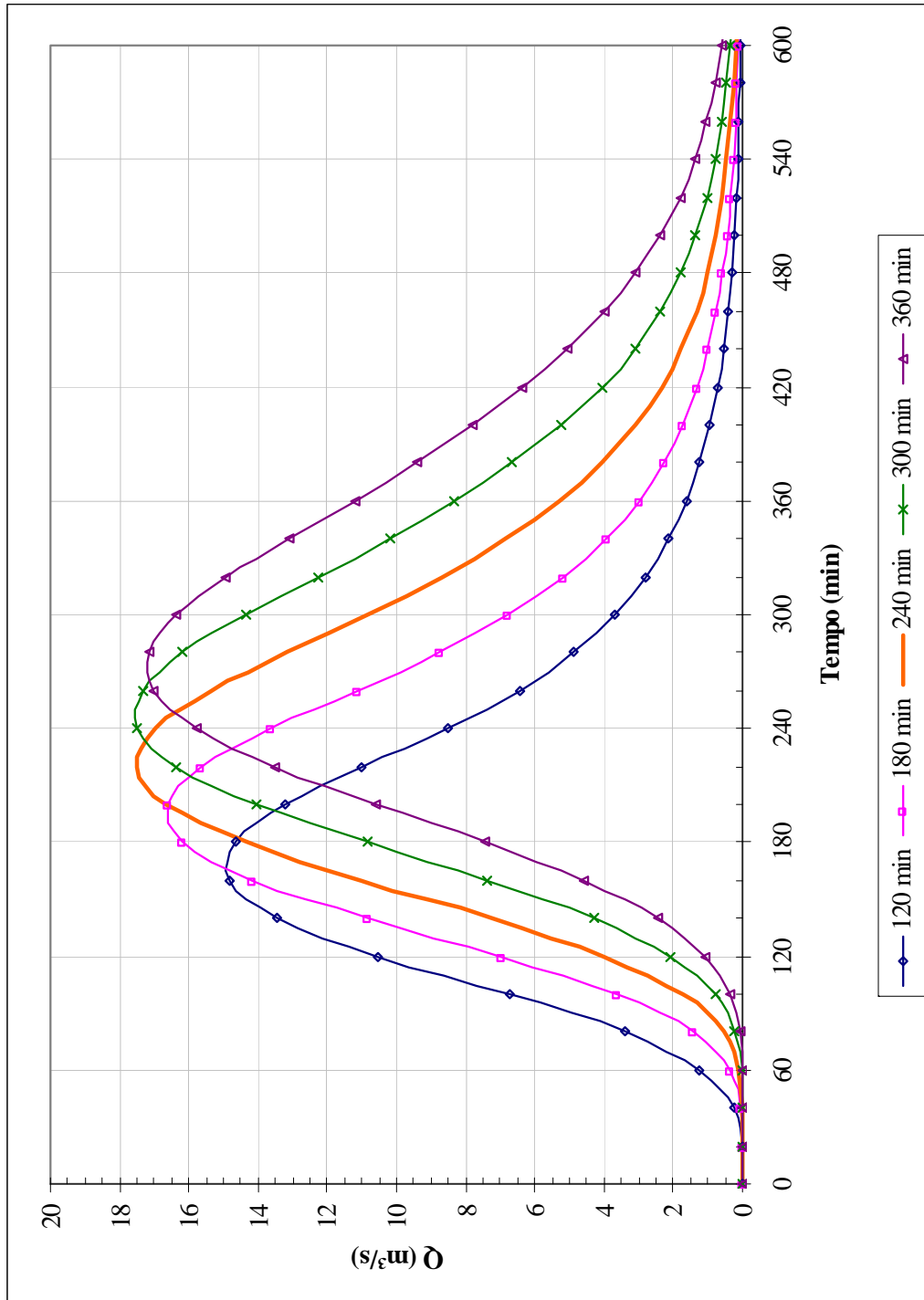
**Gráfico 7 - Hidrogramas de Escoamento Superficial na Sub-Bacia 02 (Jusante Quintino Bocaiúva) para Diversas Durações de Precipitação - TR = 25 anos**



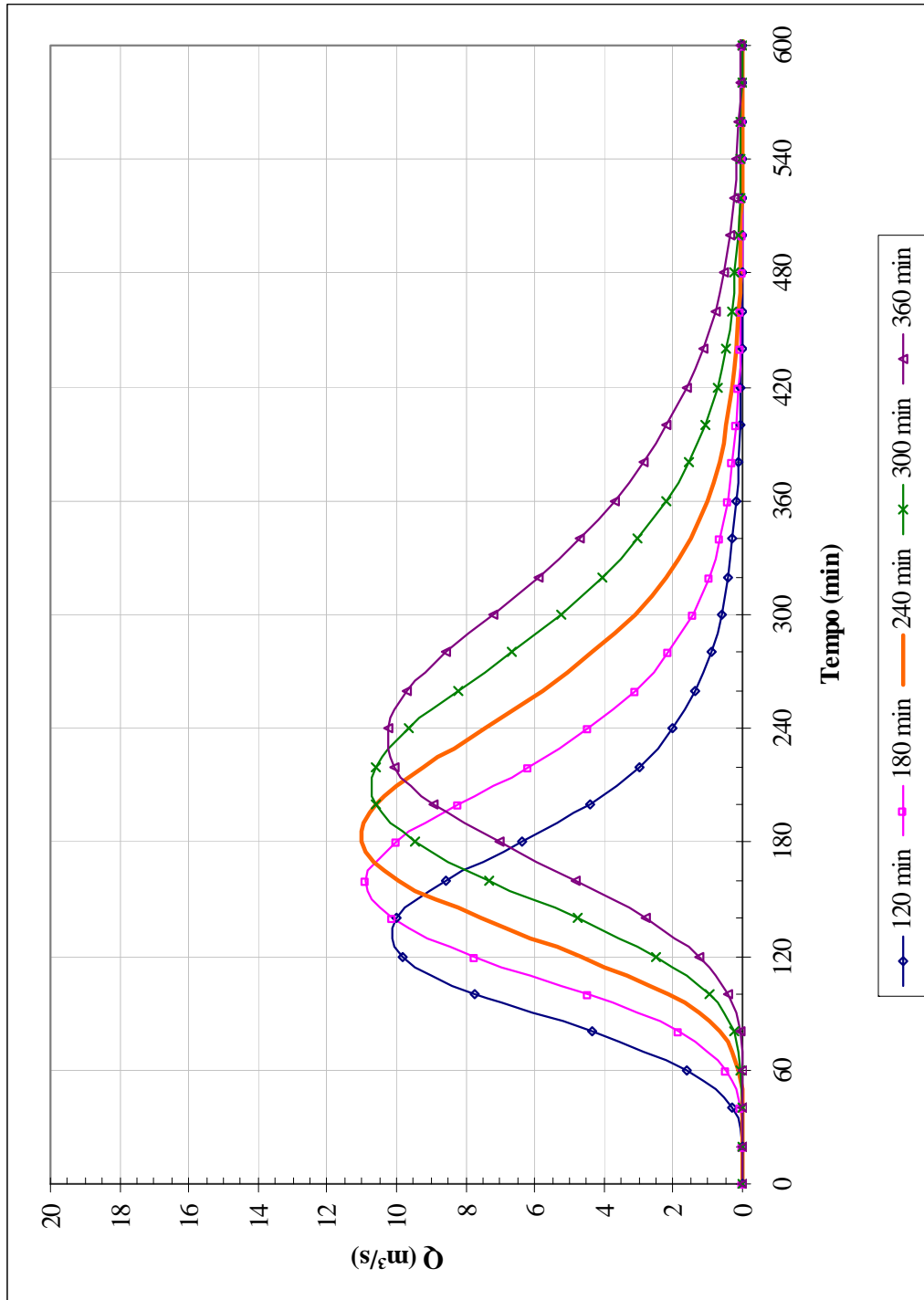
**Gráfico 8 - Hidrogramas de Escoamento Superficial na Sub-Bacia 02 (Jusante Quintino Bocaiúva) para Diversas Durações de Precipitação - TR = 50 anos**



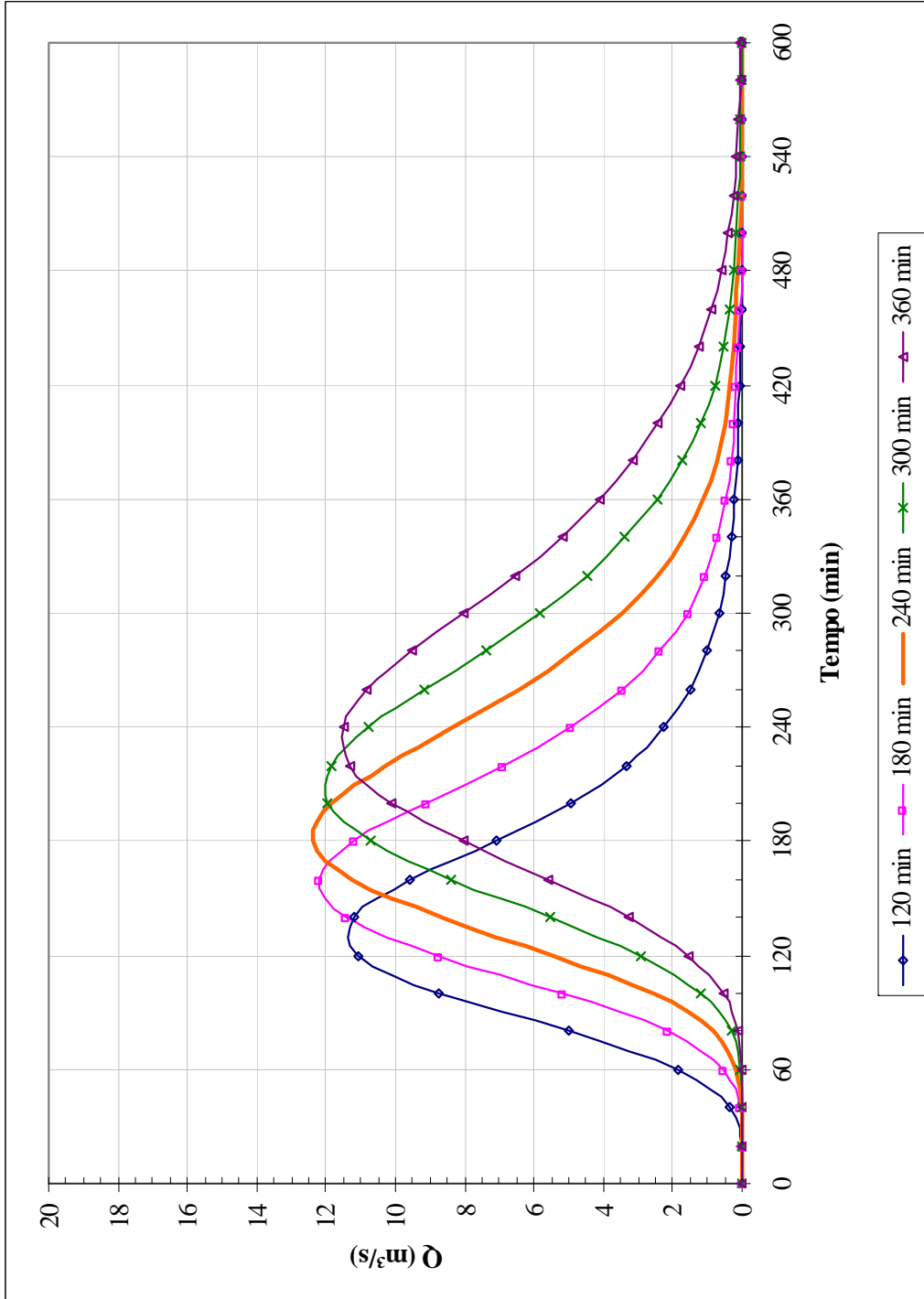
**Gráfico 9 - Hidrogramas de Escoamento Superficial na Sub-Bacia 03 para Diversas Durações de Precipitação  
TR = 25 anos**



**Gráfico 10 - Hidrogramas de Escoamento Superficial na Sub-Bacia 03 para Diversas Durações de Precipitação TR = 50 anos**



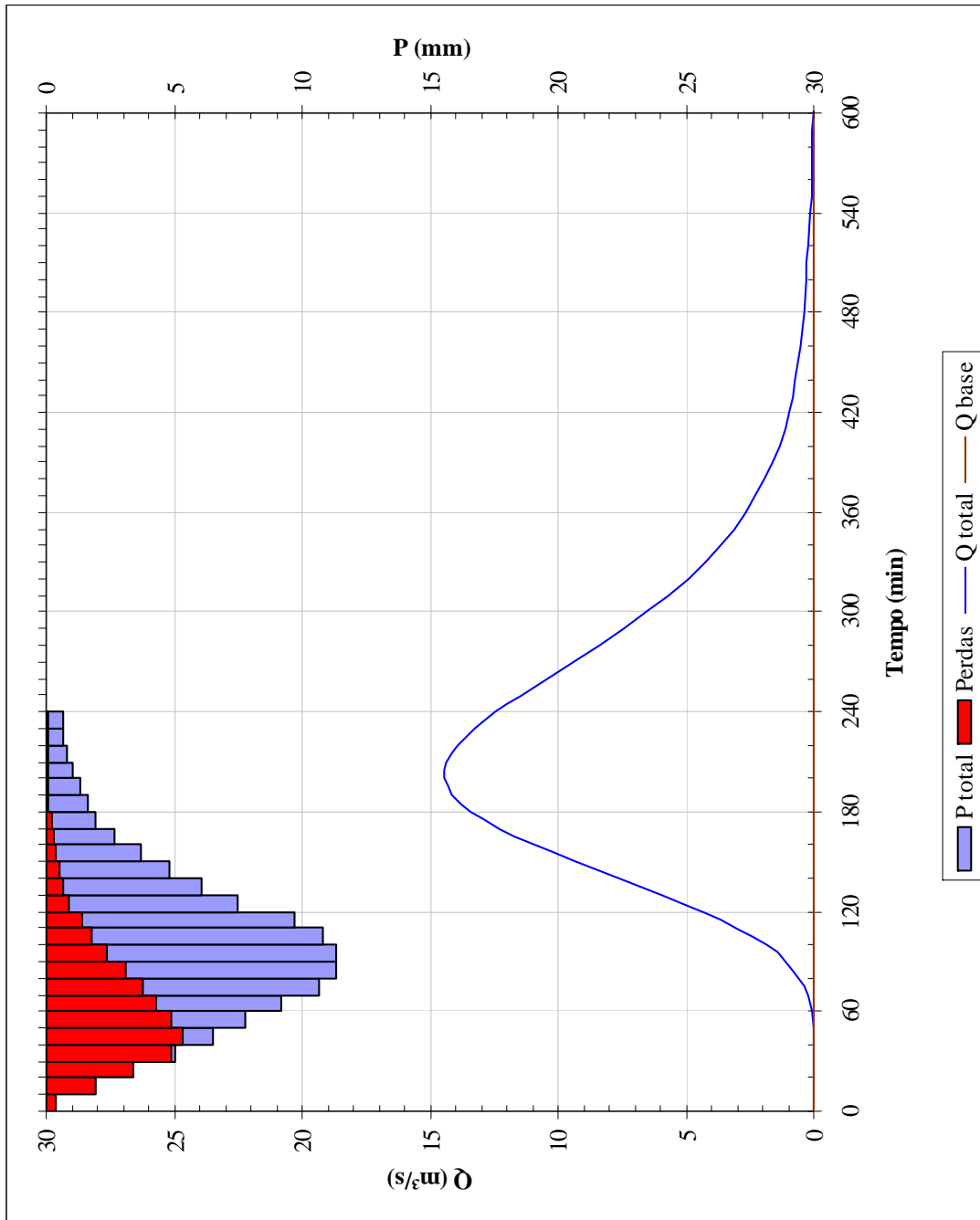
**Gráfico 11 - Hidrogramas de Escoamento Superficial na Sub-Bacia 04 para Diversas Durações de Precipitação TR = 25 anos**



**Gráfico 12 - Hidrogramas de Escoamento Superficial na Sub-Bacia 04 para Diversas Durações de Precipitação  
TR = 50 anos**

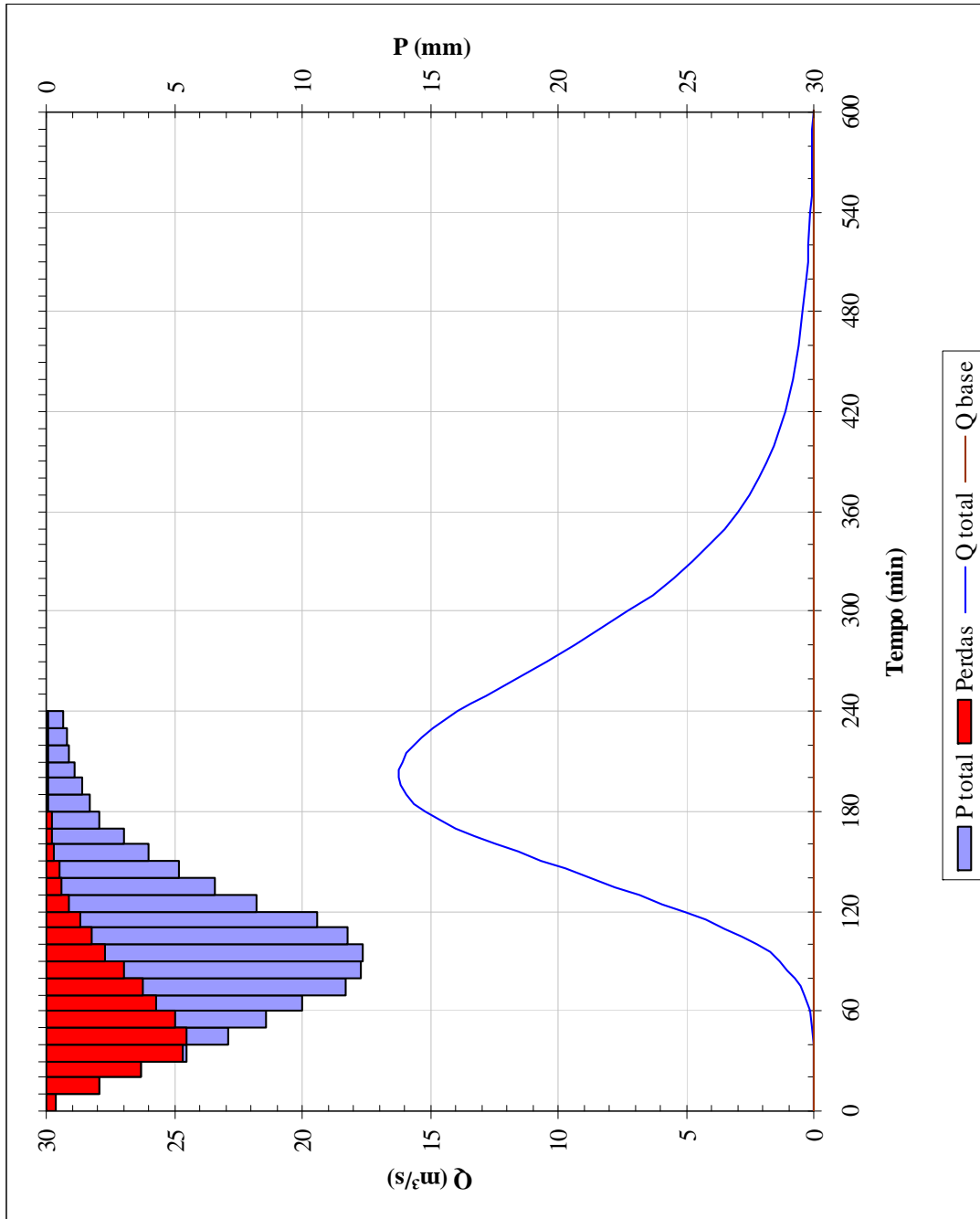
#### 4.2.1.7.4 Hietogramas de Precipitação Total / Efetiva e Hidrogramas de Escoamento Superficial – Duração Crítica

Os hietogramas de precipitação total e efetiva, bem como seus respectivos hidrogramas de escoamento superficial, determinados por meio da aplicação das metodologias anteriormente descritas, são apresentados nas Gráfico 13 a 24 para as 4 sub-bacias hidrográficas, considerando-se os períodos de retorno de 25 e 50 anos e a duração crítica.

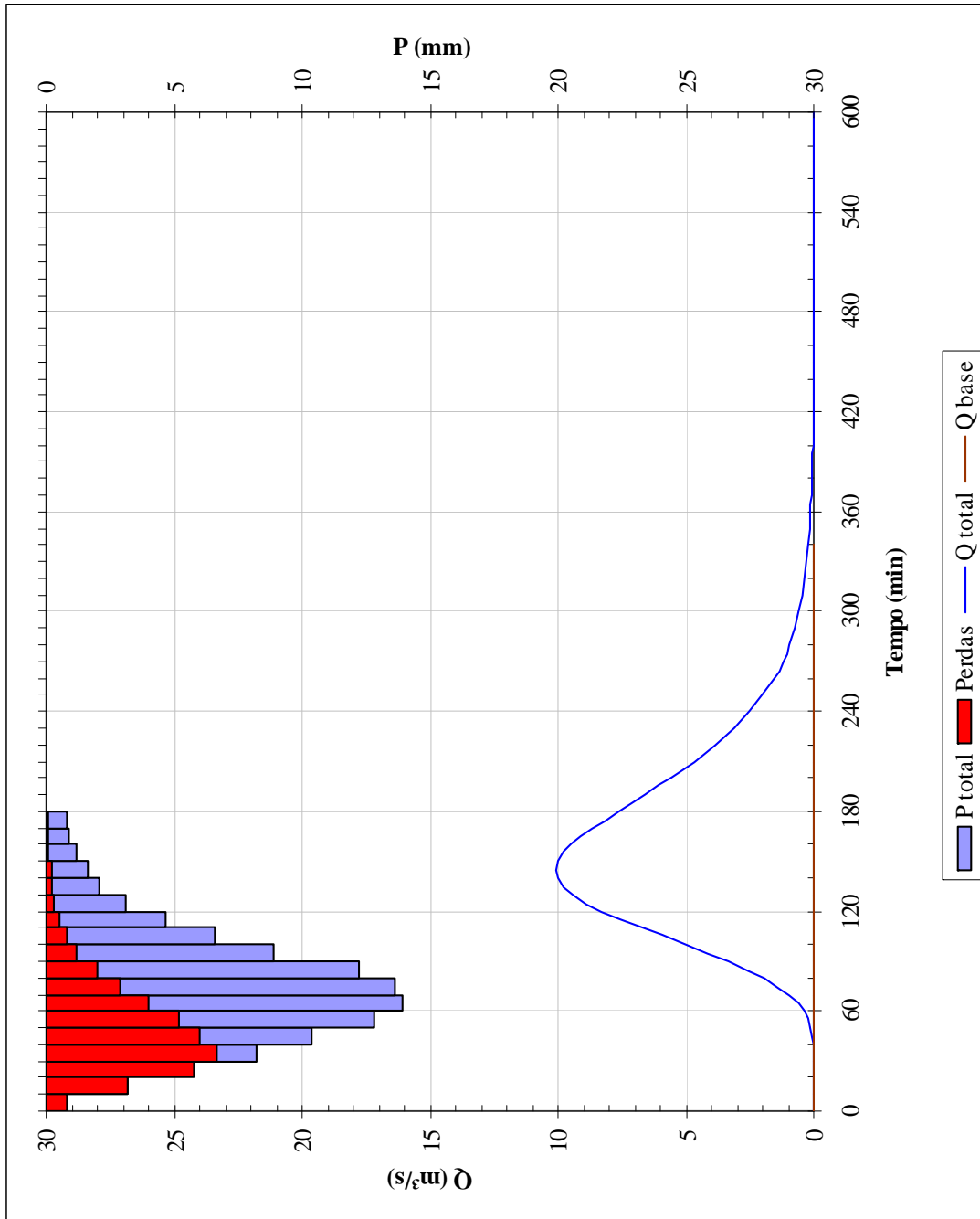


**Gráfico 13 - Hietograma de precipitação total / efetiva e hidrograma de escoamento superficial obtidos na Sub-Bacia 01 para a duração crítica – TR = 25 anos**





**Gráfico 14 - Hietograma de precipitação total / efetiva e hidrograma de escoamento superficial obtidos na Sub-Bacia 01 para a duração crítica – TR = 50 anos**



**Gráfico 15 - Hietograma de precipitação total / efetiva e hidrograma de escoamento superficial obtidos na Sub-Bacia 02 (Montante Dr. Moraes) para a duração crítica – TR = 25 anos**

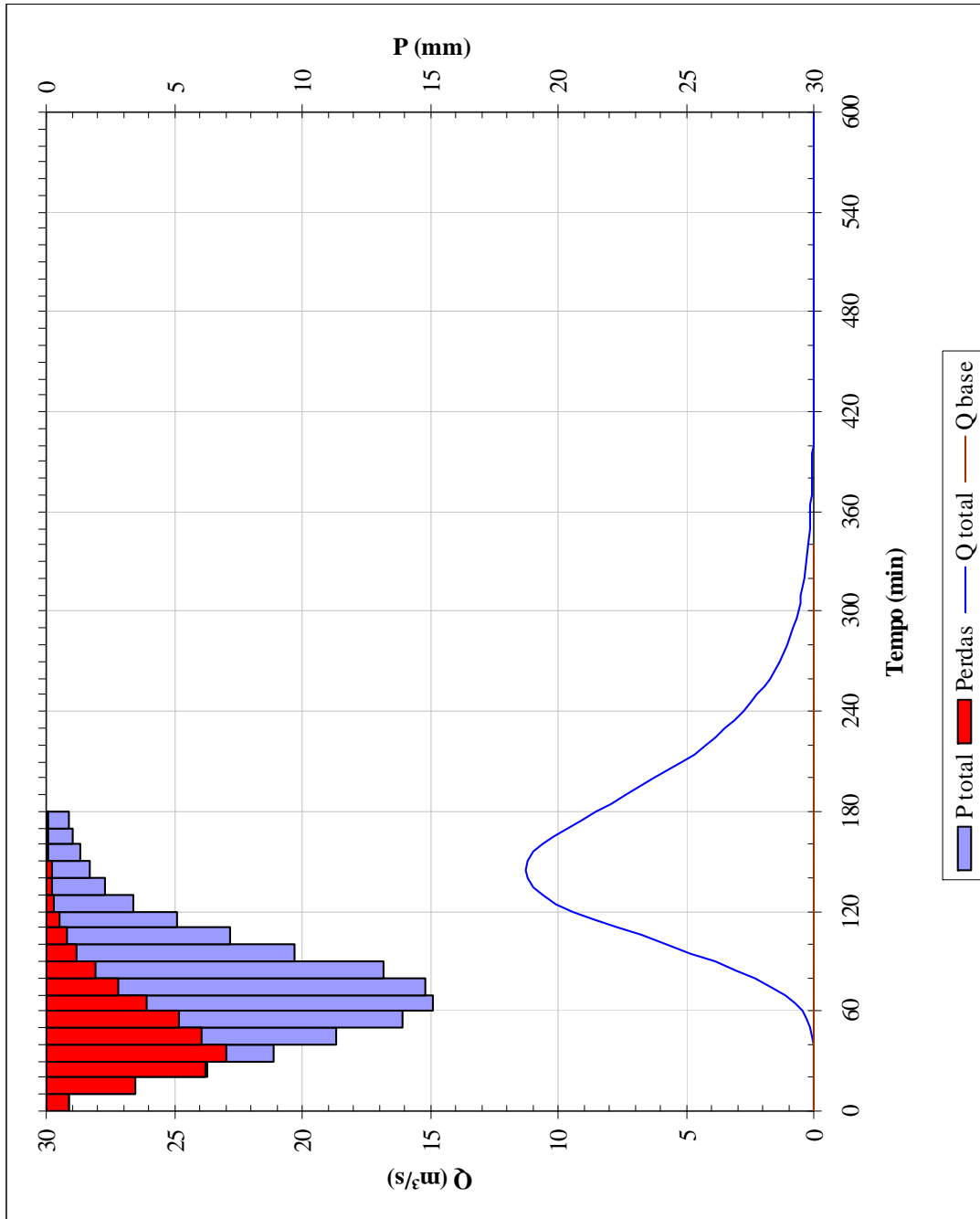
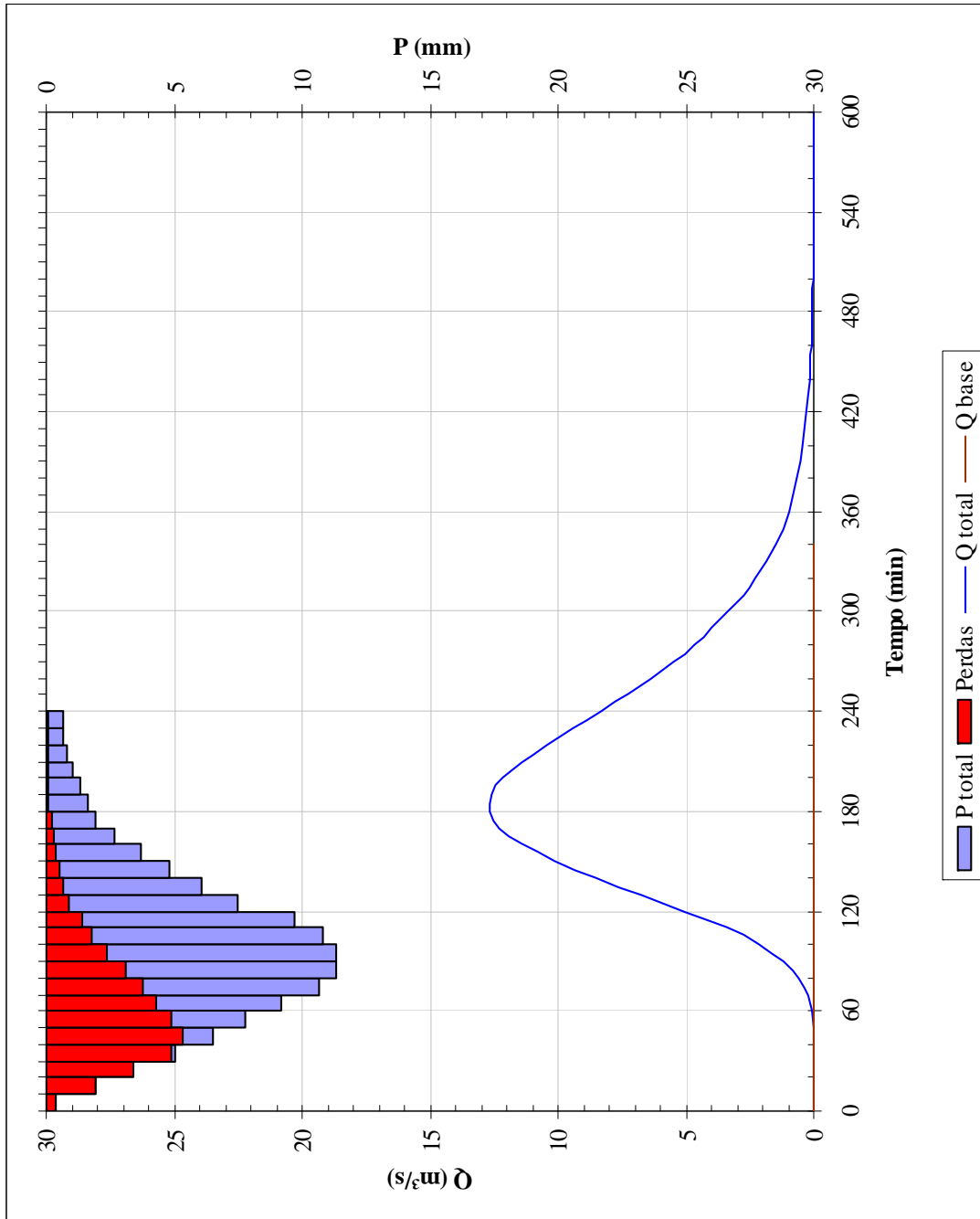
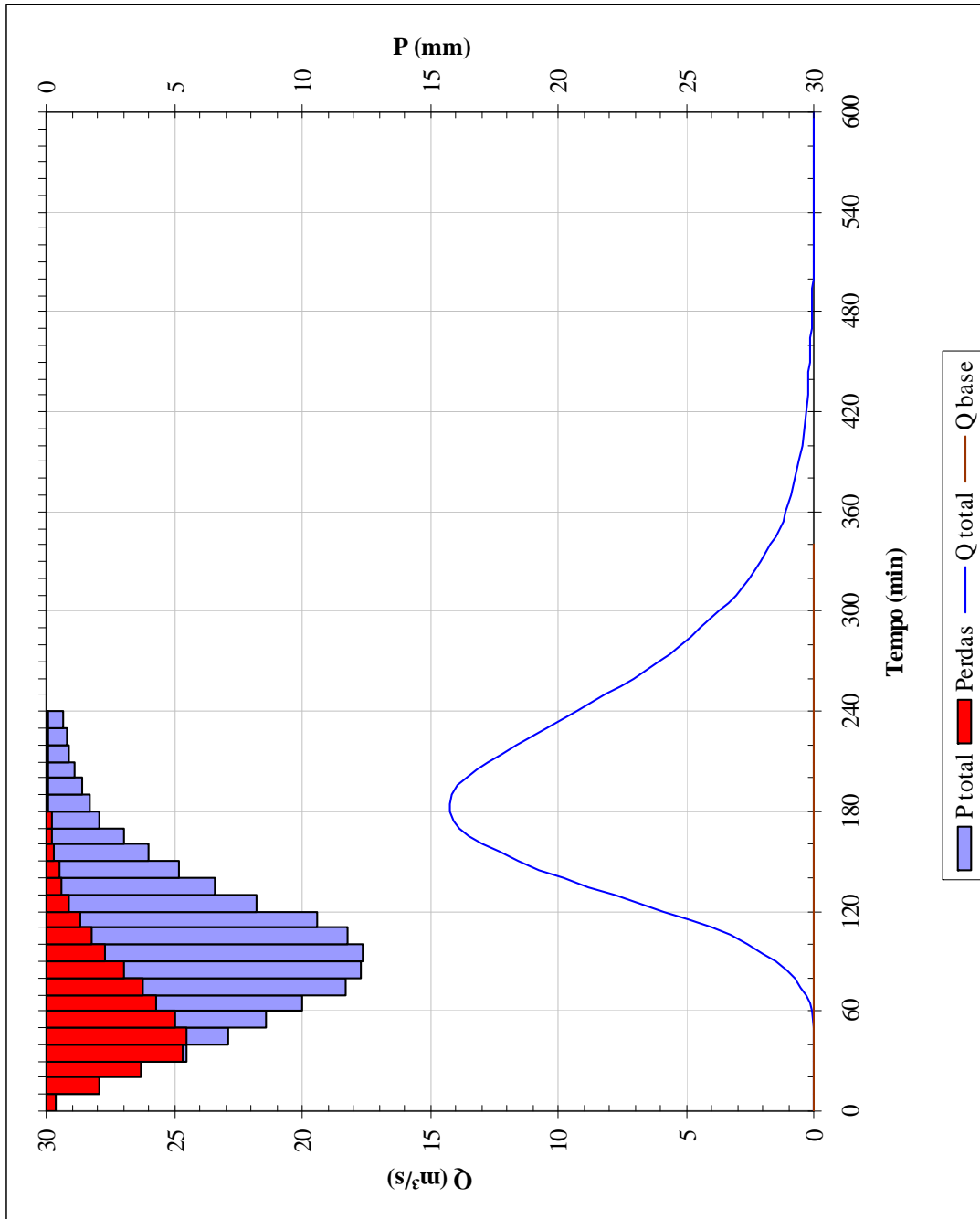


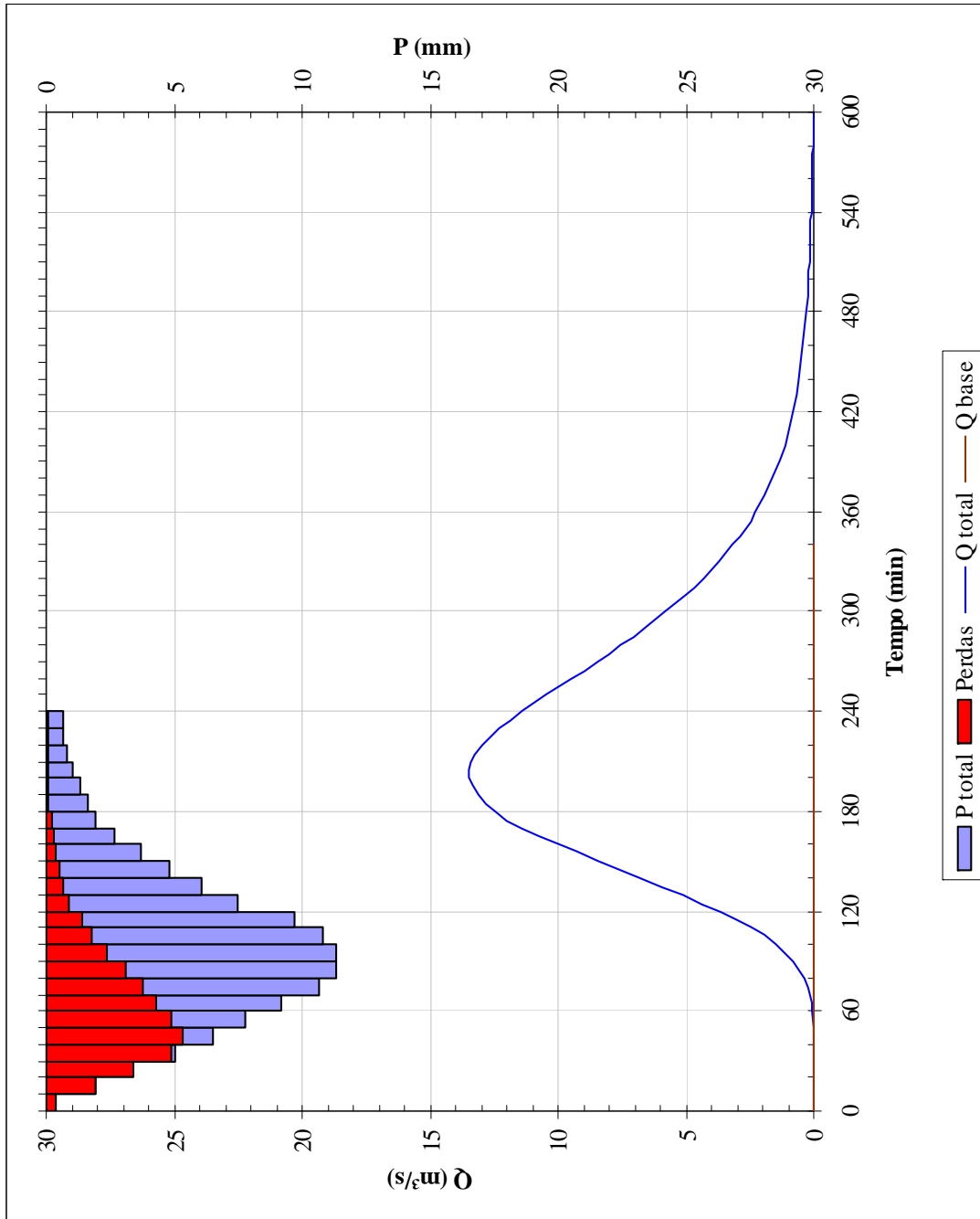
Gráfico 16 - Hietograma de precipitação total / efetiva e hidrograma de escoamento superficial obtidos na Sub-Bacia 02 (Montante Dr. Moraes) para a duração crítica – TR = 50 anos



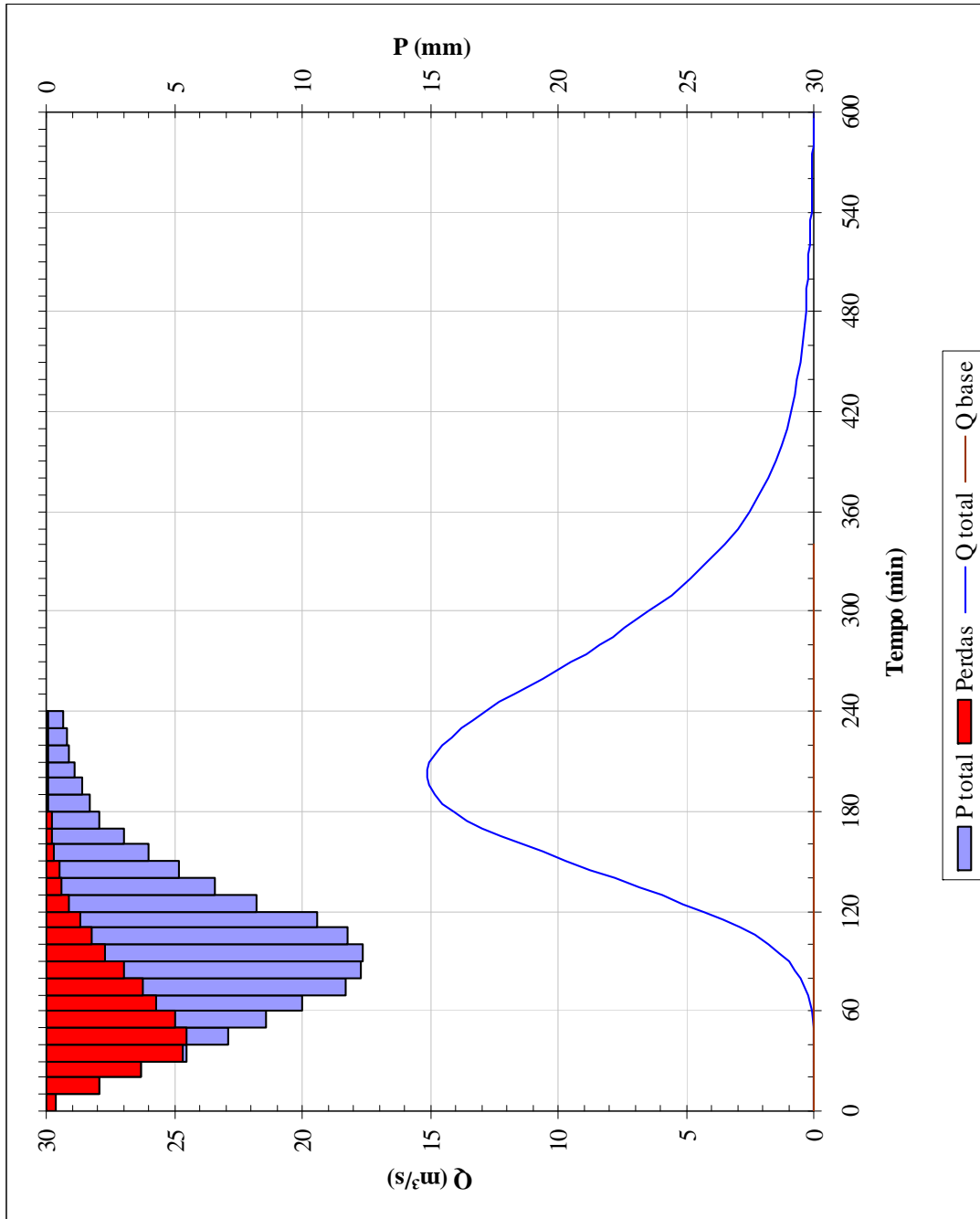
**Gráfico 17 - Hietograma de precipitação total / efetiva e hidrograma de escoamento superficial obtidos na Sub-Bacia 02 (Montante Quintino Bocaiúva) para a duração crítica – TR = 25 anos**



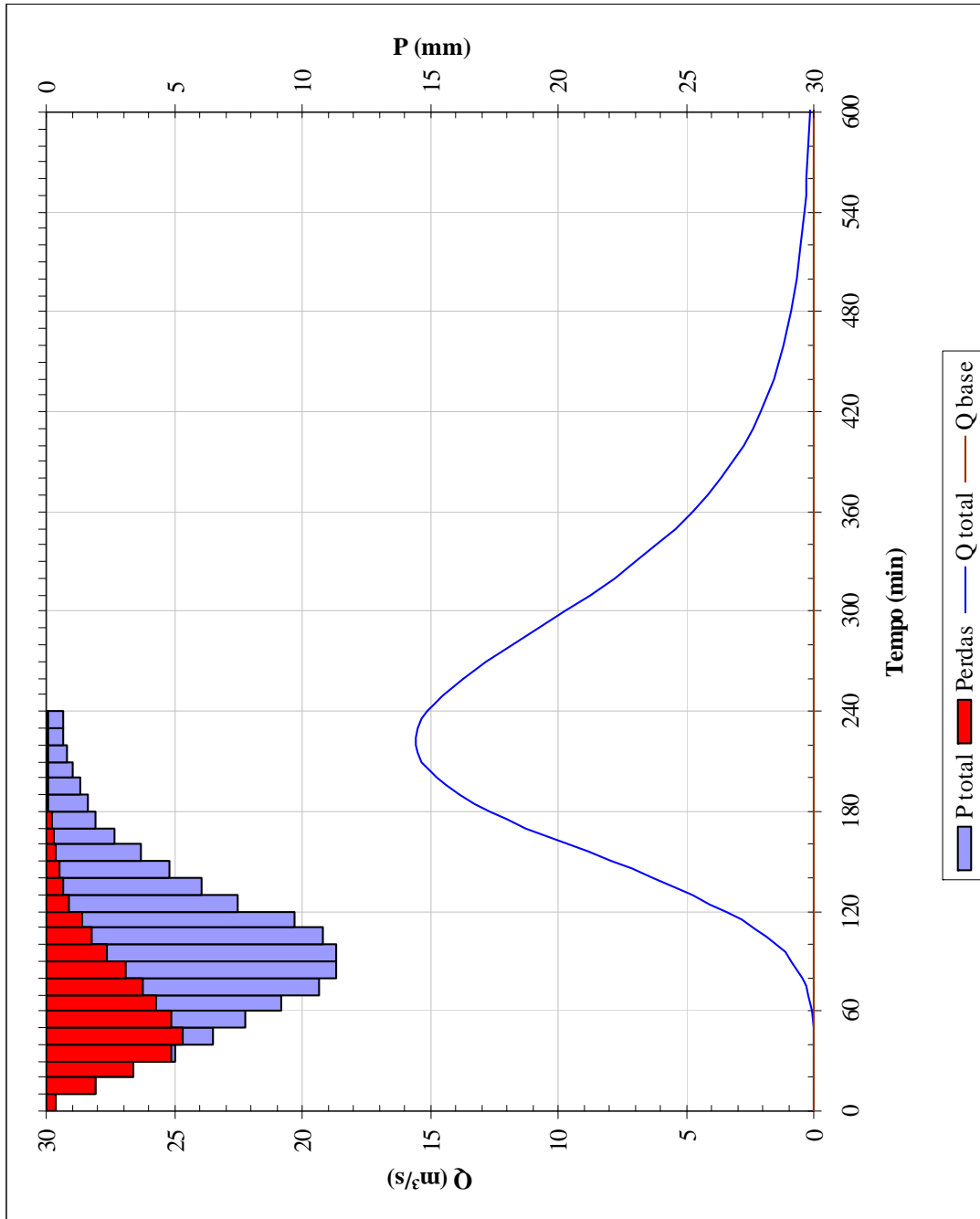
**Gráfico 18 - Hidrograma de precipitação total / efetiva e hidrograma de escoamento superficial obtidos na Sub-Bacia 02 (Montante Quintino Bocaiúva) para a duração crítica – TR = 50 anos**



**Gráfico 19 - Hidrograma de precipitação total / efetiva e hidrograma de escoamento superficial obtidos na Sub-Bacia 02 (Jusante Quintino Bocaiúva) para a duração crítica – TR = 25 anos**

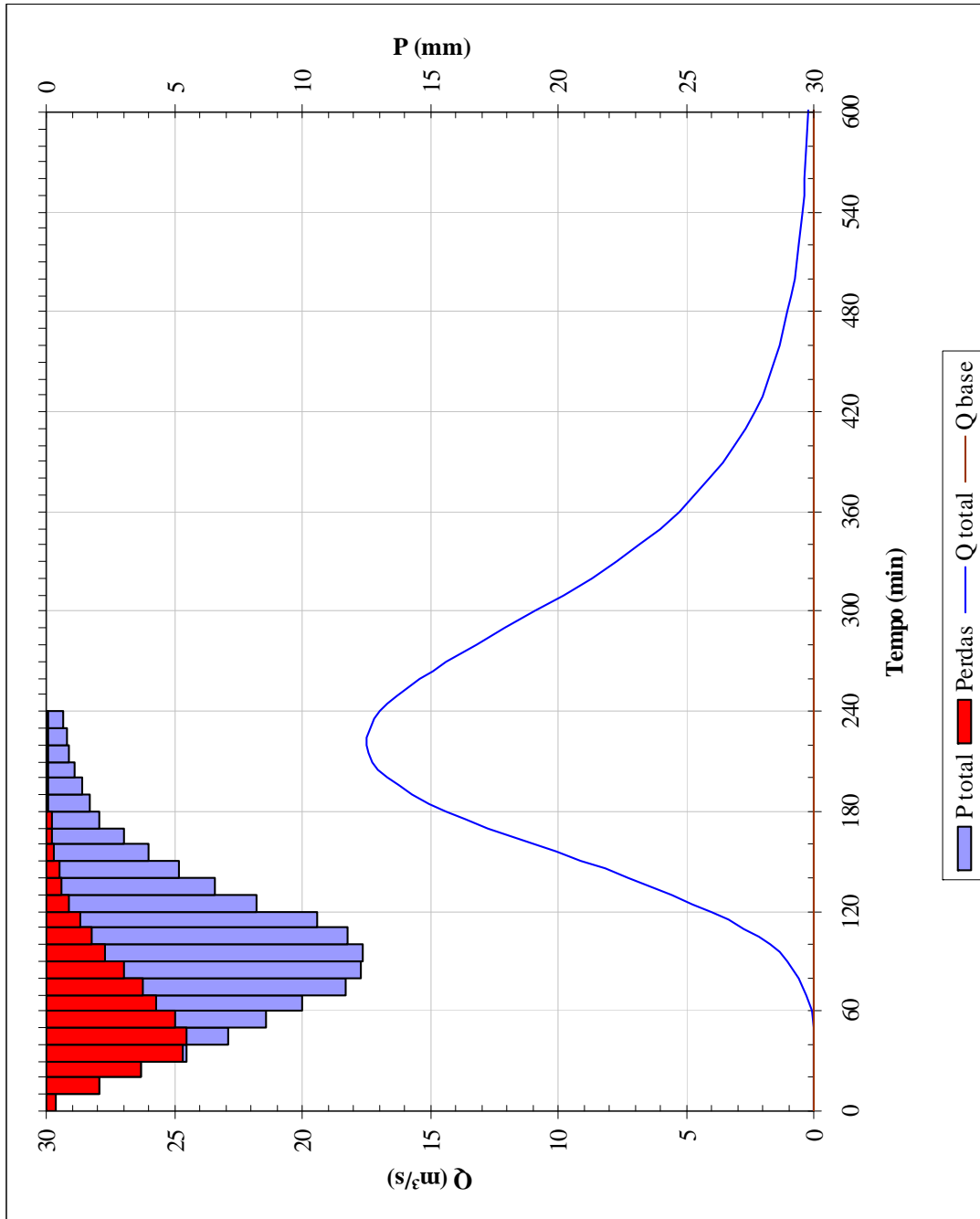


**Gráfico 20 - Hietograma de precipitação total / efetiva e hidrograma de escoamento superficial obtidos na Sub-Bacia 02 (Jusante Quintino Bocaiúva) para a duração crítica – TR = 50 anos**



**Gráfico 21 - Hidrograma de precipitação total / efetiva e hidrograma de escoamento superficial obtidos na Sub-Bacia 03 para a duração crítica – TR = 25 anos**





**Gráfico 22 - Hidrograma de precipitação total / efetiva e hidrograma de escoamento superficial obtidos na Sub-Bacia 03 para a duração crítica – TR = 50 anos**

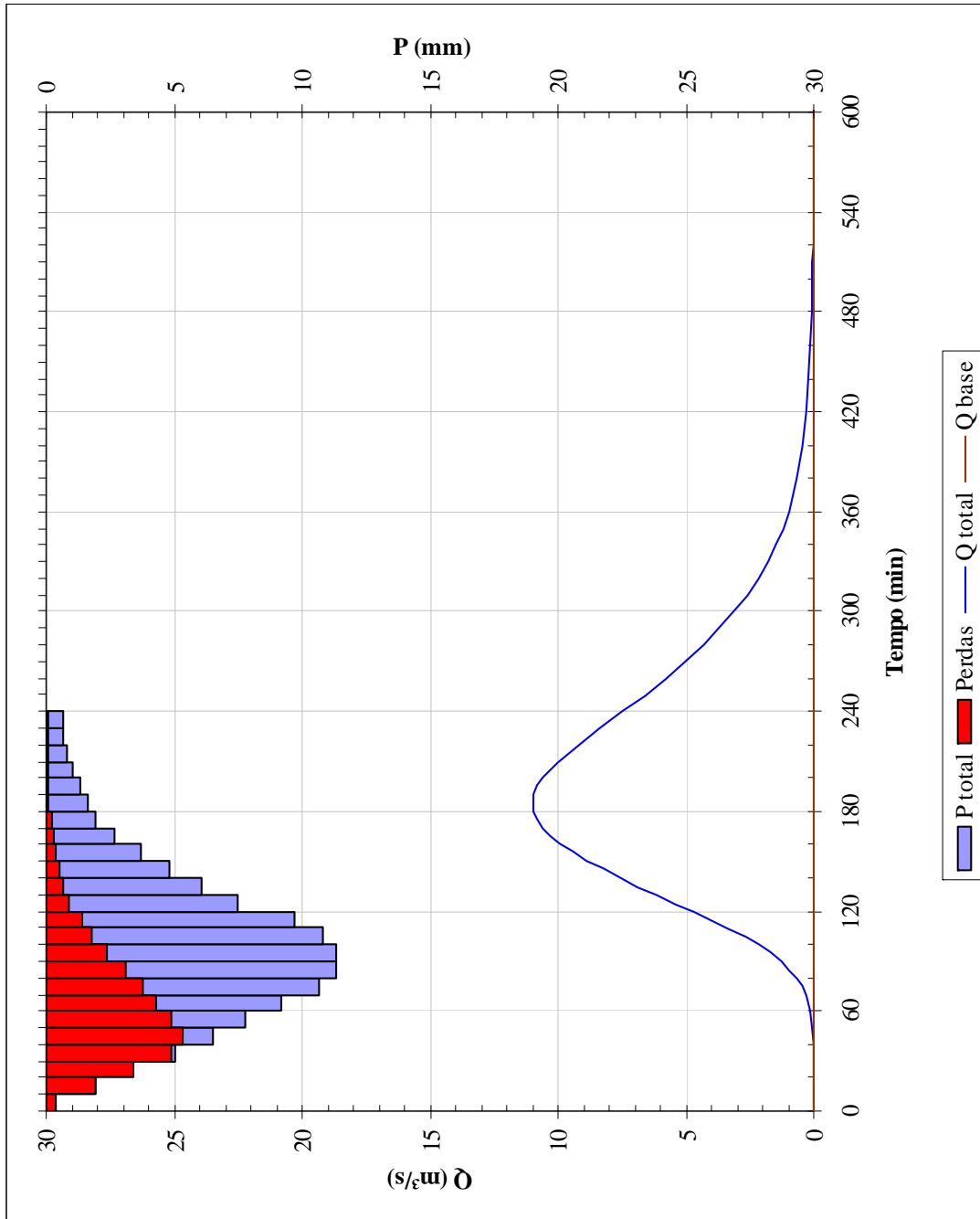
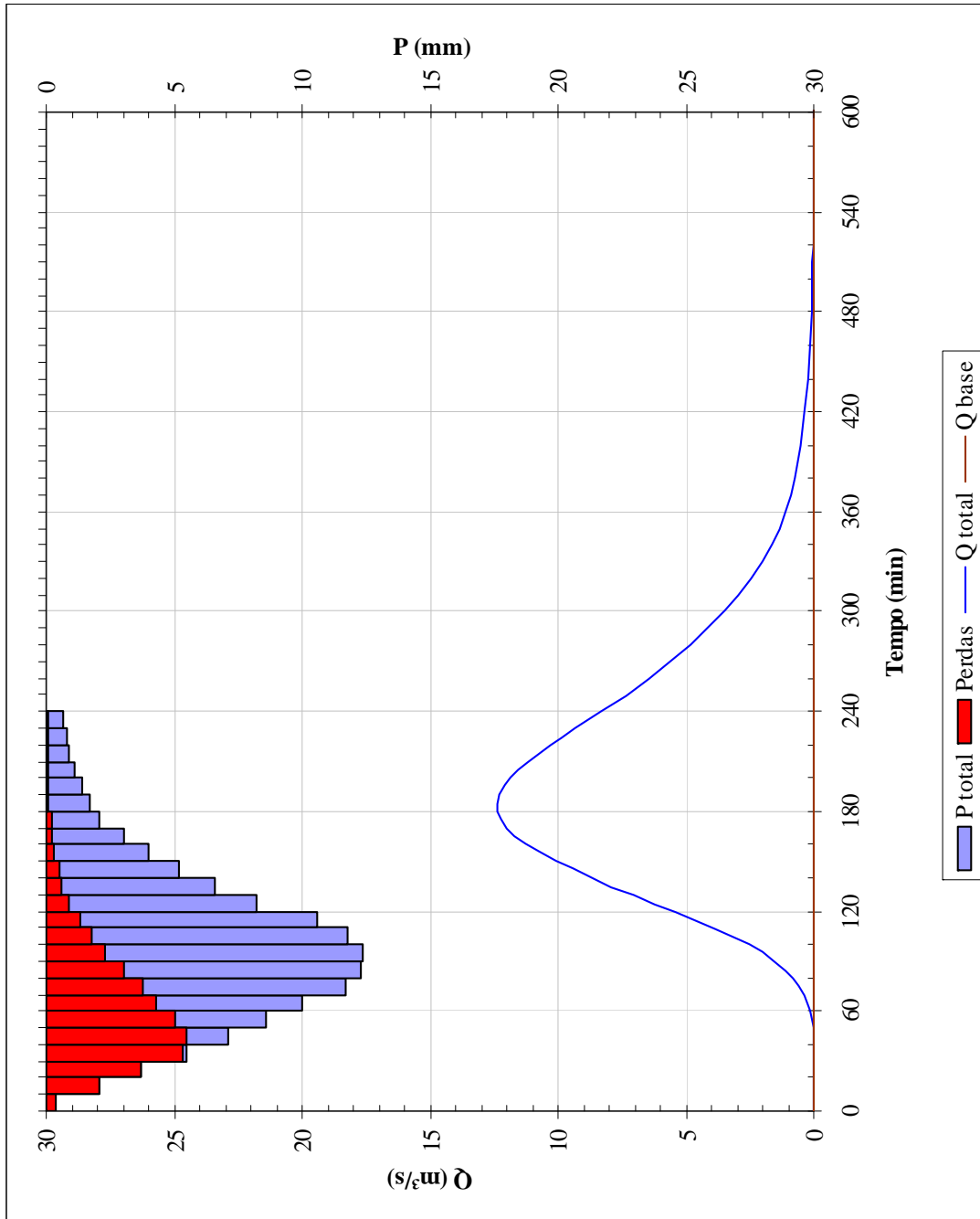


Gráfico 23 - Hietograma de precipitação total / efetiva e hidrograma de escoamento superficial obtidos na Sub-Bacia 04 para a duração crítica – TR = 25 anos



**Gráfico 24 - Hidrograma de precipitação total / efetiva e hidrograma de escoamento superficial obtidos na Sub-Bacia 04 para a duração crítica – TR = 50 anos**

As Tabela 16 e Tabela 17, a seguir, apresentam uma síntese dos principais resultados obtidos nos estudos hidrológicos.

**Tabela 16: Principais Resultados Obtidos nos Estudos Hidrológicos - TR = 25 anos**

Principais Resultados	Sub-Bacia Hidrográfica					
	01	02			03	04
		Montante Dr. Moraes	Montante Quintino Bocaiúva	Jusante Quintino Bocaiúva		
Duração Crítica (h)	4	3	4	4	4	4
Vazão de Pico (m <sup>3</sup> /s)	14,42	9,99	12,67	13,45	15,54	10,99
Tempo de Pico (min)	200	140	180	200	220	180
Volume do Hidrograma (1.000 m <sup>3</sup> )	147,380	70,259	110,658	132,770	177,695	99,876

**Tabela 17: Principais Resultados Obtidos nos Estudos Hidrológicos TR = 50 anos**

Principais Resultados	Sub-Bacia Hidrográfica					
	01	02			03	04
		Montante Dr. Moraes	Montante Quintino Bocaiúva	Jusante Quintino Bocaiúva		
Duração Crítica (h)	4	3	4	4	4	4
Vazão de Pico (m <sup>3</sup> /s)	16,24	11,21	14,25	15,14	17,50	12,37
Tempo de Pico (min)	200	140	180	200	220	180
Volume do Hidrograma (1.000 m <sup>3</sup> )	166,068	78,849	124,685	149,604	200,224	112,541

Nota-se, por meio dos resultados apresentados, que em uma dada sub-bacia hidrográfica, as vazões de pico para os diferentes tempos de retorno considerados apresentam pequena variação, o que decorre da proximidade dos quantis de precipitação correspondentes.

#### 4.2.1.8 Documentário Fotográfico do Rio Guamá

Apresenta-se a seguir o Documentário Fotográfico: variação severa da maré do Rio Guamá em concomitância com evento pluviométrico ordinário, realizado entre os dias 20 e 22 de março de 2007.



**Foto 1: Régua localizada no canteiro de obras da Construtora Andrade Gutierrez à margem direita do Rio Guamá – nível do Rio Guamá: em ascensão - 23:46h do dia 20/03/2007.**



**Foto 2: Régua localizada no canteiro de obras da Construtora Andrade Gutierrez à margem direita do Rio Guamá – nível do Rio Guamá: estável - 01:10h do dia 21/03/2007.**



**Foto 3: Régua localizada no canteiro de obras da Construtora Andrade Gutierrez à margem direita do Rio Guamá – nível do Rio Guamá: aproximadamente 4,70 m - 13:15h do dia 21/03/2007.**



**Foto 4: Régua localizada no canteiro de obras da Construtora Andrade Gutierrez à margem direita do Rio Guamá – nível do Rio Guamá: em declínio - 16:00h do dia 21/03/2007.**

#### 4.2.1.9 Documentário Fotográfico – Canais de Drenagem da Sub-Bacia 01



**Foto 5: Bueiro situado no encontro dos canais de drenagem da Avenida Bernardo Sayão e Rua dos Timbiras. Horário da foto: 13:30h do dia 21/03/2007.**



**Foto 6: Bueiro situado no encontro dos canais de drenagem da Avenida Bernardo Sayão e Rua dos Timbiras. Horário da foto: 15:10h do dia 21/03/2007.**



**Foto 7: Bueiro situado no encontro dos canais de drenagem da Avenida Bernardo Sayão e Rua dos Timbiras. Horário da foto: 17:00h do dia 21/03/2007.**





**Foto 8: Casa situada sobre o canal da Avenida Bernardo Sayão esquina com Rua Cesário Alvim.  
Horário da foto: 23:30h do dia 20/03/2007.**



**Foto 9: Casa situada sobre o canal da Avenida Bernardo Sayão esquina com Rua Cesário Alvim.  
Horário da foto: 01:20h do dia 21/03/2007.**



**Foto 10: Casa situada sobre o canal da Avenida Bernardo Sayão esquina com Rua Cesário Alvim. Horário da foto: 15:40h do dia 21/03/2007.**



**Foto 11: Comporta situada no canal artificial da Avenida Bernardo Sayão, próximo à Rua Veiga Cabral. Horário da foto: 13:00h do dia 21/03/2007.**



**Foto 12: Comporta situada no canal artificial da Avenida Bernardo Sayão, próximo à Rua Veiga Cabral. Horário da foto: 13:00h do dia 21/03/2007.**



**Foto 13: Comporta situada no canal artificial da Avenida Bernardo Sayão, próximo à Rua Veiga Cabral. Horário da foto: 15:40h do dia 21/03/2007.**



**Foto 14: Comporta situada no canal artificial da Avenida Bernardo Sayão, próximo à Rua Veiga Cabral. Horário da foto: 15:40h do dia 21/03/2007.**



**Foto 15: Canal da Rua Caripunas esquina com a Avenida Bernardo Sayão. Horário da foto: 13:30h do dia 21/03/2007.**



**Foto 16: Canal da Rua Caripunas esquina com a Avenida Bernardo Sayão. Horário da foto: 14:10h do dia 21/03/2007.**



**Foto 17: Canal da Rua Caripunas esquina com a Avenida Bernardo Sayão. Horário da foto: 15:10h do dia 21/03/2007.**



**Foto 18: Comporta situada no canal artificial da Avenida Bernardo Sayão esquina com Rua Caripunas. Horário da foto: 13:30h do dia 21/03/2007.**



**Foto 19: Comporta situada no canal artificial da Avenida Bernardo Sayão esquina com Rua Caripunas. Horário da foto: 14:10h do dia 21/03/2007.**



**Foto 20: Comporta situada no canal artificial da Avenida Bernardo Sayão esquina com Rua Caripunas. Horário da foto: 15:10h do dia 21/03/2007.**



**Foto 21: Comporta situada no canal artificial da Avenida Bernardo Sayão esquina com Rua Caripunas. Horário da foto: 17:00h do dia 21/03/2007.**

## 4.2.1.10 Documentário Fotográfico – Canais de Drenagem da Sub-Bacia 02



**Foto 22:** Canal da Travessa 14 de Março esquina com Rua Caripunas. Horário da foto: 16:30h do dia 21/03/2007.



**Foto 23:** Comporta situada no encontro dos canais de drenagem da Avenida Bernardo Sayão e da Travessa Quintino Bocaiúva. Horário da foto: 14:00h do dia 21/03/2007.





**Foto 24: Comporta situada no encontro dos canais de drenagem da Avenida Bernardo Sayão e da Travessa Quintino Bocaiúva. Horário da foto: 17:00h do dia 21/03/2007.**

#### 4.2.1.11 Documentário Fotográfico – Canais de Drenagem da Sub-Bacia 03



**Foto 25: Canal da Travessa 3 de Maio esquina com Travessa 9 de Janeiro. Horário da foto: 15:00h do dia 21/03/2007.**



**Foto 26: Canal da Travessa 3 de Maio esquina com Travessa 9 de Janeiro.  
Horário da foto: 17:15h do dia 21/03/2007.**



**Foto 27: Comporta situada no encontro dos canais de drenagem da Travessa 3 de Maio e da  
Avenida Bernardo Sayão. Horário da foto: 14:40h do dia 21/03/2007.**



**Foto 28: Comporta situada no encontro dos canais de drenagem da Travessa 3 de Maio e da Avenida Bernardo Sayão. Horário da foto: 17:10h do dia 21/03/2007.**

## 4.2.1.12 Documentário Fotográfico – Canais de Drenagem da Sub-Bacia 04



**Foto 29: Canal da Avenida Bernardo Sayão em trecho próximo à Rua Augusto Correia. Horário da foto: 14:50h do dia 21/03/2007.**



**Foto 30: Canal da Avenida Bernardo Sayão em trecho próximo à Rua Augusto Correia. Horário da foto: 14:50h do dia 21/03/2007.**



**Foto 31: Canal da Avenida Bernardo Sayão em trecho próximo à Rua Augusto Correia.  
Horário da foto: 14:50h do dia 21/03/2007.**

#### 4.2.1.13 Documentário Fotográfico – Sub-Bacia 01

Apresenta-se a seguir o Documentário Fotográfico: precipitação intensa ocorrida em 02 de março de 2007, entre 14:00 e 14:30 horas – registros realizados entre 15:00 e 16:30 horas.



**Foto 32: Canal da Rua Caripunas esquina com Avenida Bernardo Sayão.**

## 4.2.1.14 Documentário Fotográfico – Sub-Bacia 02



**Foto 33: Avenida Alcindo Cacela esquina com Rua dos Mundurucus.**



**Foto 34: Avenida Alcindo Cacela esquina com Rua dos Mundurucus.**



**Foto 35: Rua dos Mundurucus entre Avenida Alcindo Cacela e Travessa 9 de Janeiro.**



**Foto 36: Rua Mundurucus entre Avenida Alcindo Cacela e Travessa 9 de Janeiro.**



**Foto 37: Canal da Travessa 14 de Março esquina com Rua dos Pariquis – Vista de montante.**



**Foto 38: Canal da Travessa 14 de Março esquina com Rua dos Pariquis – Vista de jusante.**





**Foto 39: Canal da Travessa 14 de Março – Vista em direção à Avenida Alcindo Cacela.**



**Foto 40: Rua dos Pariquis entre Passagem Euclides da Cunha e Travessa Rui Barbosa.**



**Foto 41: Rua dos Pariquis entre Passagem Euclides da Cunha e Travessa Rui Barbosa.**



**Foto 42: Canal da Travessa Dr. Moraes esquina com Rua dos Pariquis.**



**Foto 43: Canal da Travessa Dr. Moraes esquina com Rua Caripunas.**



**Foto 44: Canal da Travessa Quintino Bocaiúva esquina com Rua Engenheiro Fernando Guilhon – Vista de montante.**



**Foto 45: Canal da Travessa Quintino Bocaiúva esquina com Rua Engenheiro Fernando Guilhon – Vista de jusante.**



**Foto 46: Rua Engenheiro Fernando Guilhon – Vista em direção à Travessa Padre Eutíquio.**



**Foto 47: Canal da Travessa Quintino Bocaiúva esquina com Travessa Apinagés.**



**Foto 48: Canal da Travessa Quintino Bocaiúva entre Avenida Roberto Camelier e Travessa Honório José dos Santos.**



**Foto 49: Canal da Travessa Quintino Bocaiúva esquina com Travessa Honório José dos Santos  
– Vista de montante.**



**Foto 50: Canal da Travessa Quintino Bocaiúva esquina com Travessa Honório José dos Santos  
– Vista de jusante.**



**Foto 51: Canal da Travessa Quintino Bocaiúva esquina com Avenida Bernardo Sayão.**

## **4.2.2 Estudos hidráulicos da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova**

### **4.2.2.1 Introdução**

Os estudos foram realizados visando à elaboração de um diagnóstico do comportamento dos dispositivos de macrodrenagem existentes, quando submetidos ao efeito conjunto de precipitações intensas e do remanso das águas do Rio Guamá, oriundo do evento de subida das marés.

Os estudos objetivaram ainda a proposição e avaliação de alternativas técnicas capazes de melhorar a eficiência hidráulica do referido sistema de macrodrenagem, reduzindo os impactos negativos dos eventos hidrológicos anteriormente citados. Essas alternativas consideraram a implantação de uma nova orla (via urbana denominada Orla da Estrada Nova), viabilizada pela construção de um dique de contenção / aterro hidráulico no interior da calha do Rio Guamá.

#### 4.2.2.2 Informações Anteriores

Os seguintes documentos e informações forneceram subsídios para o desenvolvimento dos Estudos e Modelagens Hidráulicas da Sub-Bacia 01:

- Estudos de Chuvas Intensas – Documento nº SA-PR109/06-RE-04-003;
- Estudos de Chuvas Intensas – Diagnóstico dos Dispositivos de Macrodrenagem – Documento nº SA-PR109/06-RE-04-004;
- Modelagem Hidrodinâmica do Escoamento do Rio Guamá no Contexto do Projeto Orla da Estrada Nova – Documento nº VU-PR057/06-RE-04-001;
- Estudos Topográficos – Levantamento Planialtimétrico, Cadastral e Batimétrico da Sub-Bacia 01 – Documento nº SA-PR109/06-RE-01-002, apresentando as seções topobatimétricas dos principais canais de drenagem.

Os dois primeiros documentos forneceram os hidrogramas de cheias, resultantes de precipitações de diversas durações e tempos de retorno (TR) de 25 e 50 anos, a serem utilizados nas modelagens hidráulicas. O terceiro documento apresentou as principais características do escoamento no Rio Guamá quando da ocorrência do remanso oriundo da oscilação das marés, especialmente no que se refere à distribuição de velocidades. Por fim, as informações topográficas permitiram a determinação das características geométricas dos principais dispositivos de macrodrenagem da Sub-Bacia 01.

##### 4.2.2.2.1 Caracterização dos Cenários

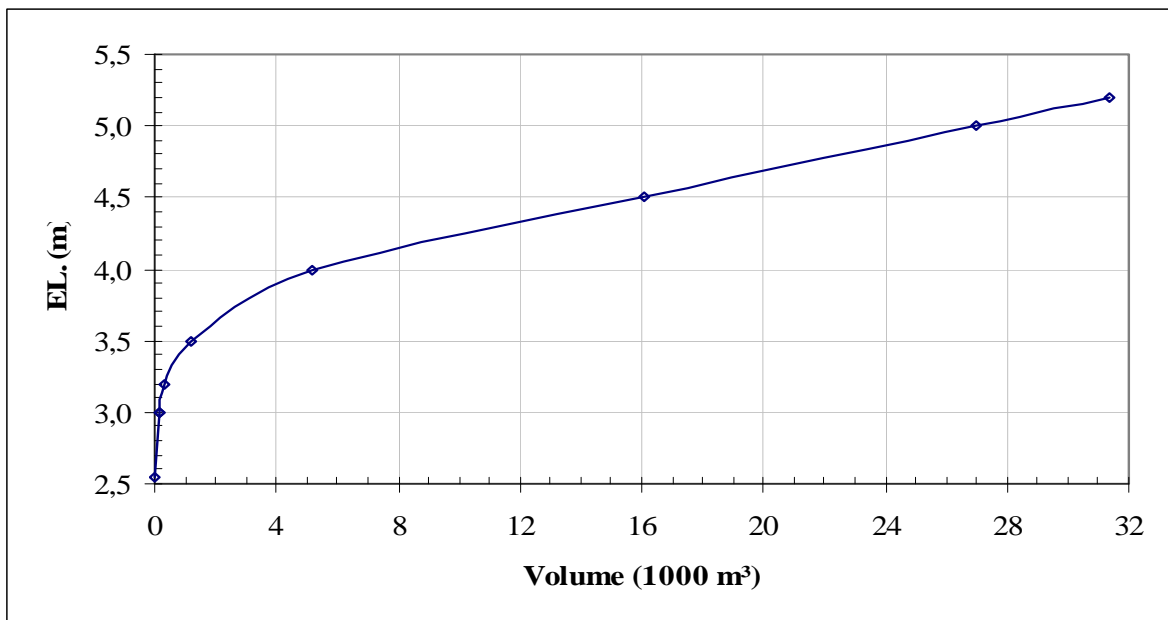
Este item apresenta a caracterização física detalhada dos cenários analisados, desde o cenário atual até as condições de projeto propostas como possíveis alternativas técnicas de melhoria. Essa etapa dos estudos viabiliza a construção dos modelos geométricos computacionais, os quais, guardadas algumas simplificações, buscam reproduzir as condições de campo e, por isso, são diretamente utilizados nas modelagens hidráulicas.



4.2.2.2.2 Cenário Atual

Atualmente, o sistema de macrodrenagem é constituído pelos canais de drenagem das ruas Caripunas e dos Timbiras e da Avenida Bernardo Sayão, em estado de conservação precário, com três dispositivos de saída localizados nas confluências das ruas Caripunas, dos Timbiras e Veiga Cabral com a Avenida Bernardo Sayão, controlados também precariamente por comportas que lançam o escoamento no Rio Guamá.

Nesse cenário, quando da subida das marés, ocorre o avanço das águas do Rio Guamá para o interior dos canais de macrodrenagem. Em virtude da declividade muito baixa da sub-bacia hidrográfica e dos canais, especialmente o da Avenida Bernardo Sayão, e do efeito predominante da elevação do nível d'água (NA) em relação à carga cinética, quando da ocorrência conjunta de precipitações intensas e do remanso das águas do Rio Guamá, oriundo da oscilação das marés, admitiu-se que os canais de drenagem das ruas Caripunas e dos Timbiras e da Avenida Bernardo Sayão constituem, na realidade, um reservatório que tanto conduz como recebe água do Rio Guamá. Dessa forma, o Gráfico 25 a seguir, apresenta a curva cota-volume desse reservatório.



**Gráfico 25: Curva Cota-Volume do Cenário Atual**

Nota-se que a curva cota-volume do Gráfico 25 apresenta um limite superior na elevação 5,20 m, a despeito dessa curva ter sido determinada a partir da análise de seções topobatimétricas dos canais de drenagem, que muitas vezes não se estendiam até essa elevação. Sendo assim, salienta-se que aquelas seções cuja cota máxima era inferior a 5,20m foram extrapoladas até o encontro com a edificação vizinha mais próxima.

A seguir, a Tabela 18 exhibe as características dos dispositivos de saída do reservatório assumido para o cenário atual.

**Tabela 18:** Características dos Dispositivos de Saída do Reservatório (Cenário Atual)

<b>Local</b>	<b>Rua dos Timbiras</b>	<b>Rua Caripunas</b>	<b>Rua Veiga Cabral</b>
<b>Tipo</b>	Bueiro simples tubular	Bueiro duplo tubular	Bueiro simples tubular
<b>Material</b>	Concreto	Concreto	Concreto
<b>Diâmetro (m)</b>	1,3	1,2	1,0
<b>Comprimento (m)</b>	8,6	12,2	12,0
<b>Elevação da Geratriz Inferior (m)</b>	3,00	2,55	3,30

#### 4.2.2.3 Condições de Projeto

Inicialmente, faz-se oportuno relatar que as condições de projeto propostas conjugam basicamente a retificação das calhas dos canais de macrodrenagem com a implantação ou não de uma bacia de retenção.

Sendo assim, as

Tabela 19 a Tabela 22 a seguir, sintetizam as principais informações referentes às condições de projeto adotadas nas simulações empreendidas (para mais detalhes, ver os desenhos n°s SA-PR109/06-DE-04-004 a DE-04-006 em anexo a este documento). Na seqüência, os gráficos Gráfico 26 ao Gráfico 29 apresentam as curvas cota-volume associadas aos sistemas de macrodrenagem propostos até o limite do canal de drenagem da Avenida Bernardo Sayão. Essas curvas refletem a capacidade de amortecimento de cheias do sistema até esse ponto.

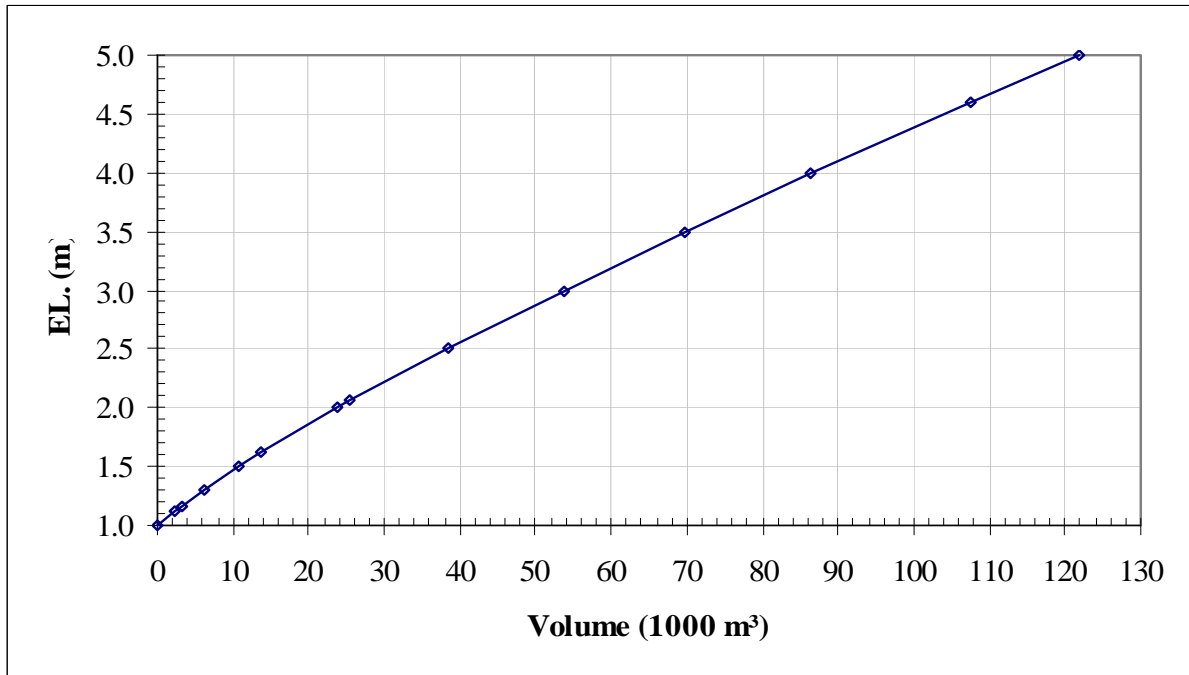
Pelos mesmos motivos anteriormente citados para o cenário atual, informa-se que os canais serão tratados conjuntamente como um reservatório, para cada condição de projeto sugerida. Na condição de Projeto 01, particularmente, será acrescida a esse reservatório uma bacia de detenção, com a ressalva de que a implantação dessa bacia incorre na eliminação do canal de drenagem da Rua Caripunas, incorporado ao novo dispositivo.

**Tabela 19: Caracterização da Condição de Projeto 01**

Característica	Canal da Rua dos Timbiras	Canal da Rua Caripunas	Canal da Av. Bernardo Sayão	Bacia de Detenção
Seção Transversal	Trapezoidal	Inexistente	Retangular	Existente
Base (m)	Não se aplica		5,00	
Base Menor (m)	4,00		Não se aplica	
Altura (m)	4,00		4,00	
Inclinação das Paredes	1V : 1H		Não se aplica	
Base Maior (m)	12,00		Não se aplica	
Elevação de Fundo (m) (*)	1,00		1,00	
Elevação de Topo (m) (*)	5,00		5,00	
Declividade de Fundo (%)	0,10		0,10	
Revestimento de Fundo	Solo		Concreto Armado (**)	
Revestimento das Paredes	Concreto pré-moldado		Concreto Armado (**)	
Extensão (m)	620,00		1.060,00	

(\*) Elevações na seção transversal mais a jusante.

(\*\*) Moldado “in loco”.



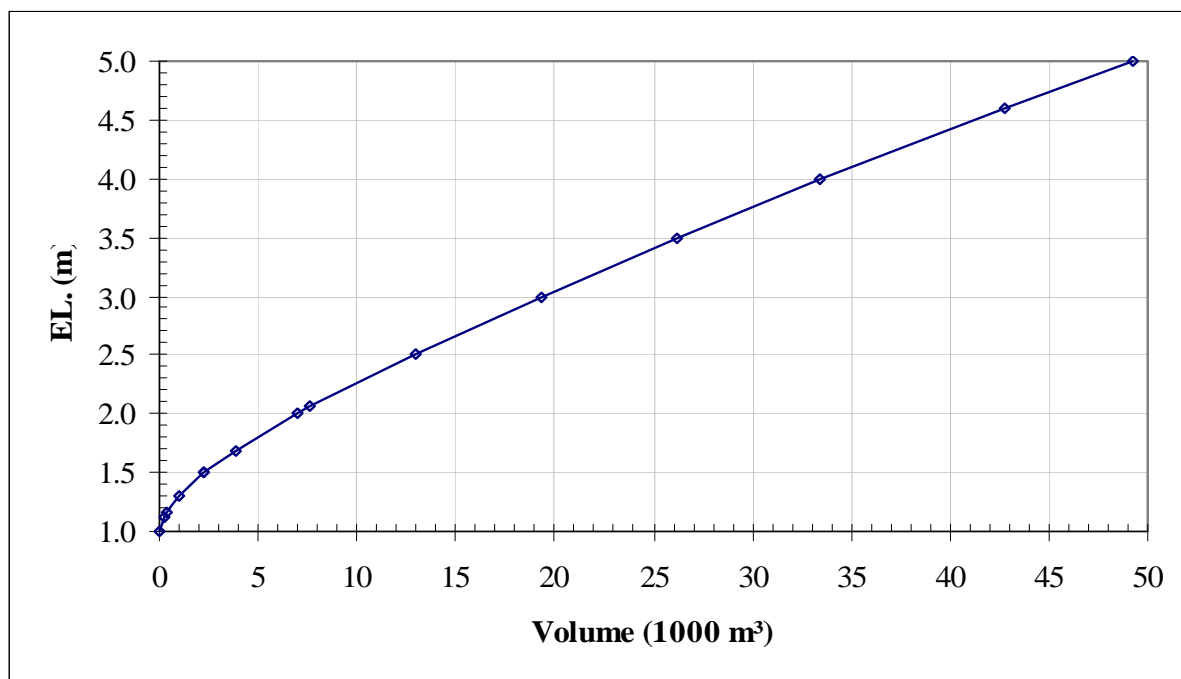
**Gráfico 26: Curva Cota-Volume da Condição de Projeto 01**

**Tabela 20: Caracterização da Condição de Projeto 02**

Característica	Canal da Rua Timbiras	Canal da Rua Caripunas	Canal da Av. Bernardo Sayão	Bacia de Detenção
Seção Transversal	Trapezoidal	Trapezoidal	Retangular	Inexistente
Base (m)	Não se aplica	Não se aplica	5,00	
Base Menor (m)	4,00	4,00	Não se aplica	
Altura (m)	4,00	4,00	4,00	
Inclinação das Paredes	1V : 1H	1V : 1H	Não se aplica	
Base Maior (m)	12,00	12,00	Não se aplica	
Elevação de Fundo (m) (*)	1,00	1,00	1,00	
Elevação de Topo (m) (*)	5,00	5,00	5,00	
Declividade de Fundo (%)	0,10	0,10	0,10	
Revestimento de Fundo	Solo	Solo	Concreto Armado (**)	
Revestimento das Paredes	Concreto pré-moldado	Concreto pré-moldado	Concreto Armado (**)	
Extensão (m)	690,00	160,00	1.390,00	

(\*) Elevações na seção transversal mais a jusante.

(\*\*) Moldado e armado "in loco".



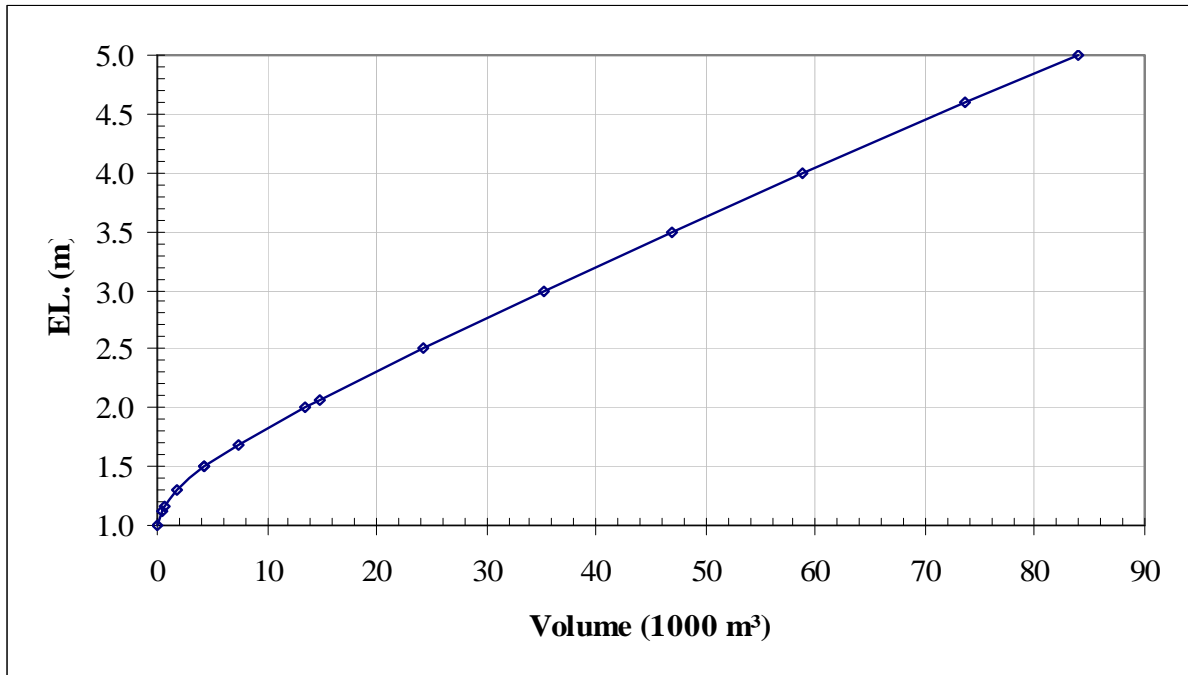
**Gráfico 27: Curva Cota-Volume da Condição de Projeto 02**

**Tabela 21: Caracterização da Condição de Projeto 03**

Característica	Canal da Rua Timbiras	Canal da Rua Caripunas	Canal da Av. Bernardo Sayão	Bacia de Detenção
Seção Transversal	Trapezoidal	Trapezoidal	Retangular	Inexistente
Base (m)	Não se aplica	Não se aplica	5,00	
Base Menor (m)	15,00	15,00	Não se aplica	
Altura (m)	4,00	4,00	4,00	
Inclinação das Paredes	1V : 1H	1V : 1H	Não se aplica	
Base Maior (m)	23,00	23,00	Não se aplica	
Elevação de Fundo (m) (*)	1,00	1,00	1,00	
Elevação de Topo (m) (*)	5,00	5,00	5,00	
Declividade de Fundo (%)	0,10	0,10	0,10	
Revestimento de Fundo	Solo	Solo	Concreto Armado (**)	
Revestimento das Paredes	Concreto pré-moldado	Concreto pré-moldado	Concreto Armado (**)	
Extensão (m)	690,00	160,00	1.390,00	

(\*) Elevações na seção transversal mais a jusante.

(\*\*) Moldado e armado "in loco".



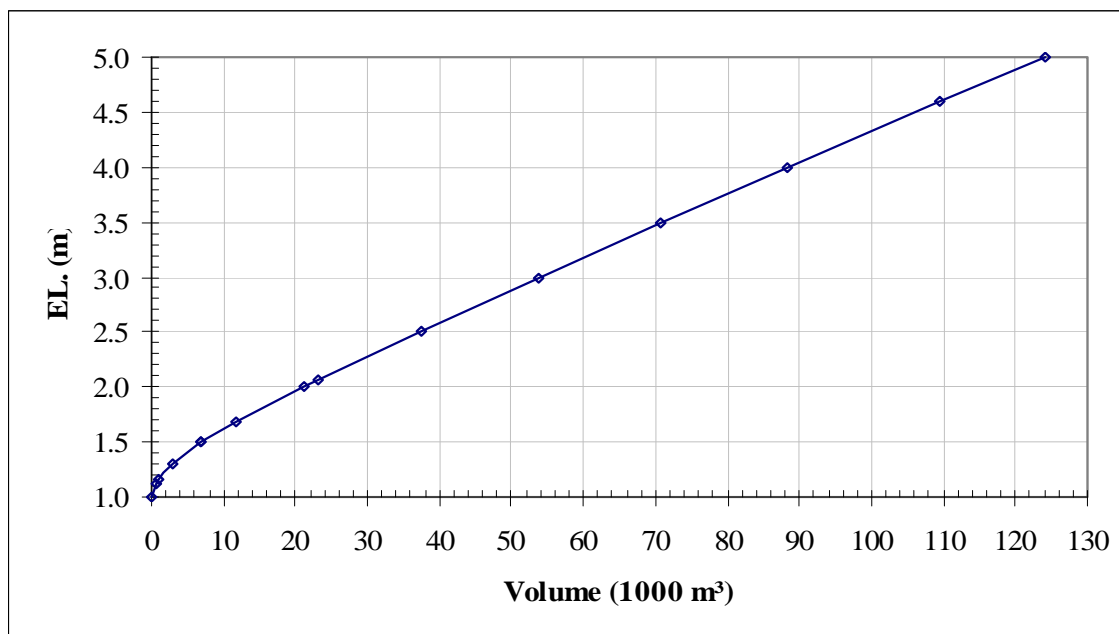
**Gráfico 28: Curva Cota-Volume da Condição de Projeto 03**

**Tabela 22: Caracterização da Condição de Projeto 04**

Característica	Canal da Rua Timbiras	Canal da Rua Caripunas	Canal da Av. Bernardo Sayão	Bacia de Detenção
Seção Transversal	Trapezoidal	Trapezoidal	Retangular	Inexistente
Base (m)	Não se aplica	Não se aplica	5,00	
Base Menor (m)	27,80	27,80	Não se aplica	
Altura (m)	4,00	4,00	4,00	
Inclinação das Paredes	1V:1H	1V:1H	Não se aplica	
Base Maior (m)	35,80	35,80	Não se aplica	
Elevação de Fundo (m) (*)	1,00	1,00	1,00	
Elevação de Topo (m) (*)	5,00	5,00	5,00	
Declividade de Fundo (%)	0,10	0,10	0,10	
Revestimento de Fundo	Solo	Solo	Concreto Armado (**)	
Revestimento das Paredes	Concreto pré-moldado	Concreto pré-moldado	Concreto Armado (**)	
Extensão (m)	690,00	160,00	1.390,00	

(\*) Elevações na seção transversal mais a jusante.

(\*\*) Moldado e armado "in loco".



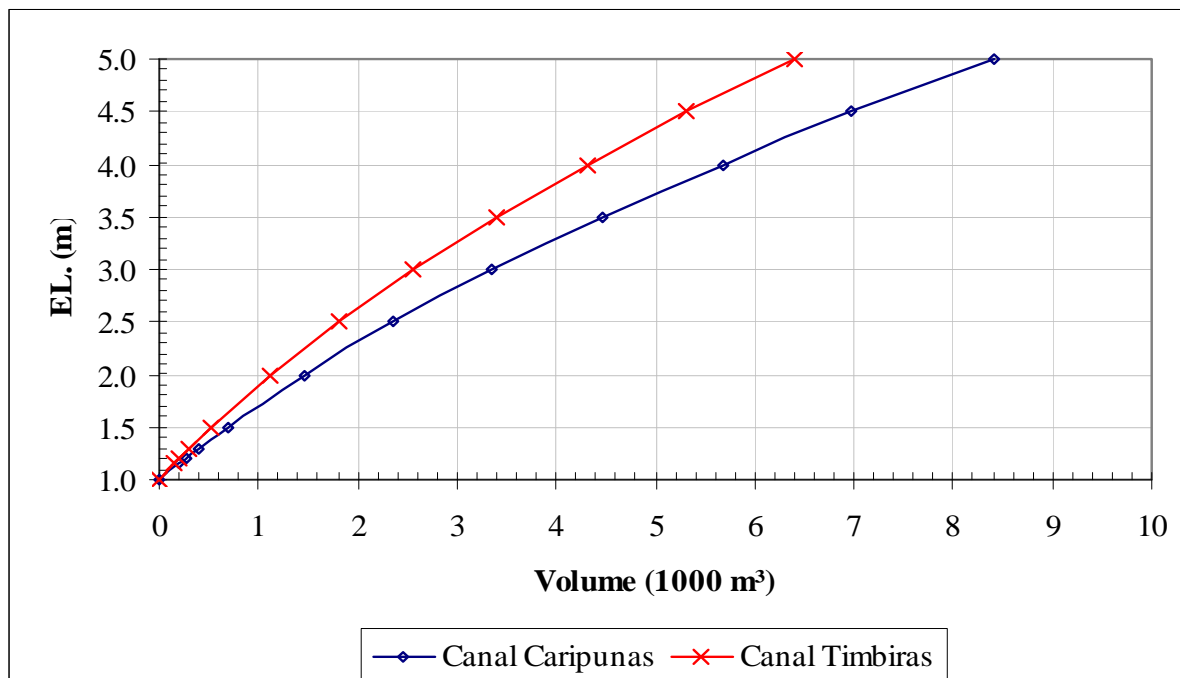
**Gráfico 29: Curva Cota-Volume da Condição de Projeto 04**

Finalmente, apresentam-se algumas características e condicionantes geométricos adicionais, comuns a todas as condições de projeto, quais sejam:

A transposição da Avenida Bernardo Sayão é realizada por meio de 2 bueiros duplos celulares de concreto (BDCC), cuja base e altura de cada célula medem 2,50m e 2,00m, respectivamente. Esses bueiros possuem comprimento aproximado de 15,00m, com fundo na elevação 1,00m (declividade de fundo nula). Além disso, foi considerada a implantação desses bueiros próximo do alinhamento das ruas Caripunas e dos Timbiras. Nesse ponto, são permitidas livremente trocas hídricas entre os contornos de montante e jusante.

A jusante desses bueiros, entre a Avenida Bernardo Sayão e a Orla da Estrada Nova, foi considerada a implantação de 2 canais trapezoidais (circuitos paralelos e independentes), com as paredes (inclinação 1V : 1H) revestidas em grama, cuja base menor, altura e base maior medem 6,00m, 4,00m e 14,00m, respectivamente. A declividade de fundo desses canais é nula, de tal forma que suas calhas estejam constantemente com fundo e topo nas elevações 1,00m e 5,00m, respectivamente. O Gráfico 30 , a seguir, apresenta as curvas cota-volume

para ambos os canais. Recorda-se que, pelos mesmos motivos anteriormente expostos, os dispositivos de drenagem propostos serão tratados como reservatórios nas simulações.



**Gráfico 30: Curva cota-volume dos canais de drenagem próximo do alinhamento das ruas Caripunas e dos Timbiras**

A transposição da Orla da Estrada Nova é realizada por meio de 2 bueiros duplos celulares de concreto (BDCC), cuja base e altura de cada célula medem 2,50m e 4,00m, respectivamente. Esses bueiros possuem comprimento aproximado de 80,00m, com fundo na elevação 1,00m (declividade de fundo nula). Além disso, foi considerada a implantação desses bueiros logo a jusante dos canais trapezoidais supracitados, conectando os mesmos ao Rio Guamá e possibilitando, assim, o deságüe do escoamento superficial (decorrente das águas pluviais) na drenagem natural, a partir dos sistemas de macrodrenagem propostos;

Foi prevista a implantação de comportas do tipo “*sluice gate*” nos 2 bueiros que promovem a transposição da nova orla, cuja operação restringirá a influência da oscilação do nível d’água do Rio Guamá (oriunda da oscilação das marés) nos sistemas de macrodrenagem propostos;

Notoriamente, ao longo de todos os canais aqui citados, poderão ser implantados bueiros, pontes e demais singularidades visando à transposição viária. Dessa forma, considera-se



indesejável que tais singularidades restrinjam o escoamento, forçando a contração abrupta da veia líquida e incorrendo em elevadas perdas de carga localizadas. Neste sentido, recomenda-se que tais transposições sejam implantadas com estruturas de drenagem cuja geometria apresente dimensões compatíveis com aquelas previstas para os canais nas condições de projeto sugeridas, até mesmo com alguma folga, quando possível. Certamente, em caráter nominal, isso permitirá que os dispositivos do sistema de macrodrenagem operem com o nível d'água numa mesma elevação para um dado instante de tempo.

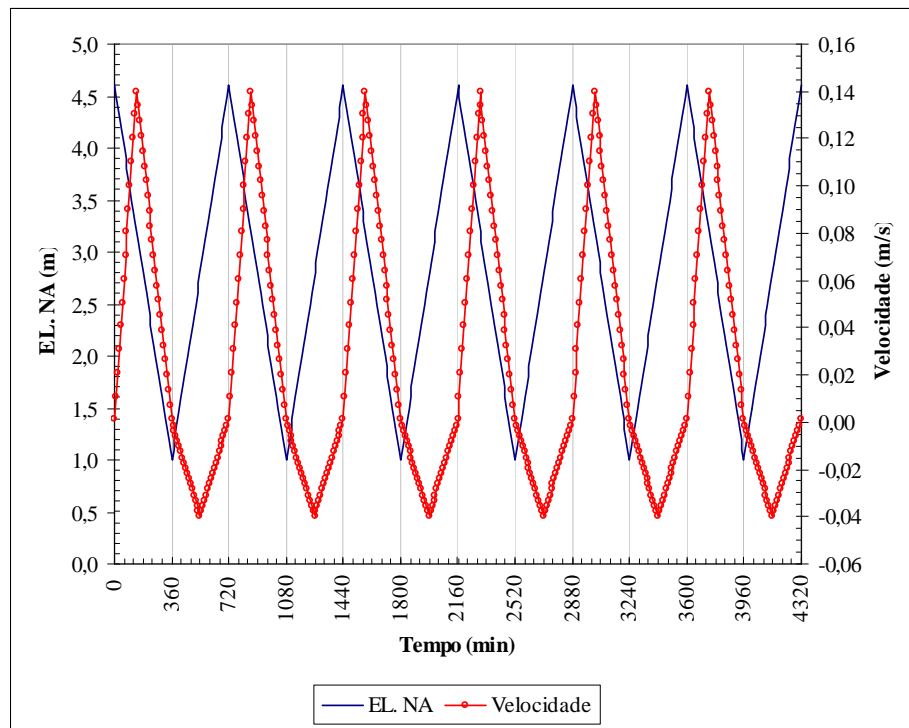
#### 4.2.2.4 Metodologia e Aplicativo Empregados

##### 4.2.2.4.1 Metodologia e Condições de Contorno de Montante

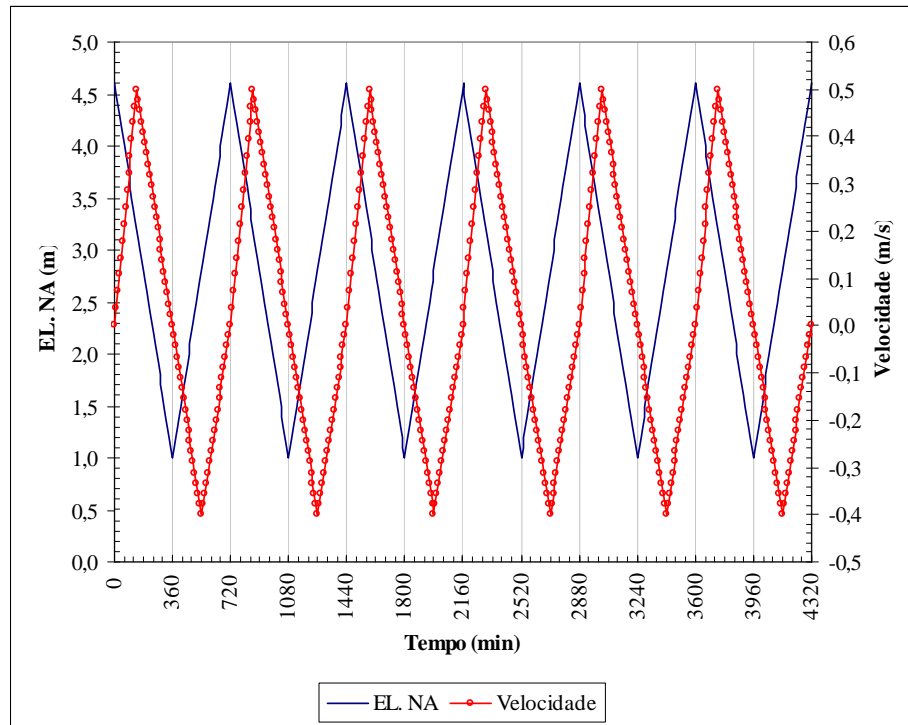
A metodologia empregada para o desenvolvimento das modelagens hidráulicas nos diversos cenários adotados foi a simulação do escoamento em regime não permanente, adotando como condição de contorno de montante os hidrogramas de cheias, resultantes de precipitações de 12 durações distintas e tempos de retorno de 25 e 50 anos, obtidos por meio dos estudos hidrológicos realizados anteriormente. Informa-se que essas condições de contorno de montante são as mesmas para o cenário atual e para as condições de projeto propostas.

##### 4.2.2.4.2 Condições de Contorno de Jusante

A condição de contorno de jusante, isto é, o comportamento do Rio Guamá em sua margem direita, consiste nas variações de nível d'água e velocidade, observadas nas proximidades das saídas dos bueiros, as quais decorrem da oscilação das marés. Oportunamente, ressalta-se que a ausência de monitoramento dessas variações (com a conseqüente definição de seus harmônicos) gerou a necessidade de reproduzi-las por meio de modelagem matemática, a qual foi previamente desenvolvida e consta das informações anteriores utilizadas para a realização do presente estudo. Sendo assim, os Gráfico 31 e Gráfico 32, a seguir, retratam as variações de NA e velocidade (harmônicos) para o cenário atual e para as condições de projeto, respectivamente. Nesses gráficos, as velocidades negativas correspondem à ocorrência do remanso durante o ciclo de marés enchentes.



**Gráfico 31: Variações de NA e velocidade na zona de interesse do Rio Guamá (Cenário Atual)**



**Gráfico 32: Variações de NA e velocidade na zona de interesse do Rio Guamá (Condições de Projeto)**

O Gráfico 31 e o Gráfico 32 conduzem às seguintes conclusões:

- Há um intervalo de 6 horas entre os NA's máximo e mínimo atingidos, os quais podem ser considerados de forma nominal nas elevações 4,60m e 1,00m, respectivamente;
- O NA máximo é atingido em intervalos de 12 em 12 horas, mais especificamente nos horários de 1:00 h e 13:00 h;
- As condições de projeto possuem a mesma variação de NA que o cenário atual, apresentando, em contrapartida, uma variação de velocidade com extremos superiores, em valor absoluto. Este resultado era esperado nas modelagens matemáticas, visto que a nova orla adentrou a calha do Rio Guamá e, portanto, as velocidades praticadas são normalmente mais elevadas.

No que tange às condições de jusante, tanto para o cenário atual quanto para as condições de projeto, relata-se que foram adotados 6 contornos, os quais se diferem pela condição inicial de NA (e, assim, de velocidade) na zona de interesse do Rio Guamá. Essas condições são as seguintes:

- 1ª: Maré vazante a partir da elevação 4,60m;
- 2ª: Maré vazante a partir da elevação 3,60m;
- 3ª: Maré vazante a partir da elevação 1,80m;
- 4ª: Maré enchente a partir da elevação 1,00m;
- 5ª: Maré enchente a partir da elevação 1,80m;
- 6ª: Maré enchente a partir da elevação 3,60m.

A opção por essas 6 condições de contorno de jusante visa cercar as possibilidades de ocorrência de picos de chuvas e vazões na Sub-Bacia 01 e picos de NA no Rio Guamá num mesmo instante de tempo. Dessa forma, as situações menos favoráveis poderiam ser mapeadas. Notoriamente, a opção de se projetar um sistema de macrodrenagem capaz de eliminar todos os problemas potenciais, até mesmo quando da coincidência desses picos, deve se basear numa relação custo-benefício das intervenções propostas.

#### 4.2.2.4.3 Condições de Contorno Internas

Apresentadas as condições de contorno de montante e jusante, procede-se à apresentação da condição de contorno interna para o cenário atual, qual seja:

Ausência de qualquer controle do avanço das águas do Rio Guamá para o interior do Sistema de Macrodrenagem da Sub-Bacia 01 e vice-versa. Nesse cenário, conforme exposto anteriormente, são permitidas trocas hídricas em ambos os sentidos, refletindo o que ocorre atualmente com o sistema de macrodrenagem, no qual todas as comportas existentes encontram-se emperradas, pois, além da falta de manutenção periódica, foram fabricadas em madeira, deteriorando-se em função do contato com a água.

Para as condições de projeto, tem-se:

(2) Controle do avanço das águas do Rio Guamá para o interior dos canais de drenagem a serem implantados entre a Orla da Estrada Nova e a Avenida Bernardo Sayão, quando da subida das marés, por meio de comportas que permitiriam o fluxo nos bueiros duplos de transposição da Orla da Estrada Nova sempre que o gradiente hidráulico fosse favorável ao alívio do sistema de macrodrenagem. Em contrapartida, essas comportas impediriam a entrada das águas do Rio Guamá sempre que houvesse a inversão do gradiente hidráulico.

Sabe-se que, mesmo no caso de comportas com funcionamento automático, esse primeiro tipo de controle do avanço das águas do Rio Guamá para o interior do sistema de macrodrenagem é inviável na prática, o que levou à definição da terceira condição de contorno interna.

(3) Controle do avanço das águas do Rio Guamá para o interior dos canais de drenagem a serem implantados entre a Orla da Estrada Nova e a Avenida Bernardo Sayão, quando da subida das marés, por meio de comportas com uma regra de operação bem definida. Esta regra será detalhada logo a seguir.

Salienta-se que, para as condições de projeto 01 e 04, foi adotada também a condição de contorno interna caracterizada pela ausência de qualquer controle do avanço das águas do Rio Guamá para o interior do Sistema de Macrodrenagem da Sub-Bacia 01 e vice-versa.

Finalmente, indica-se que as comportas sejam implantadas a montante dos 2 bueiros duplos celulares de concreto, propostos para todas as condições de projeto expostas e destinados à transposição das águas coletadas pelo Sistema de Macrodrenagem da Sub-Bacia 01 sob a Orla da Estrada Nova.

#### 4.2.2.4.4 Regra de Operação das Comportas

Inicialmente, restringe-se a abertura das comportas (tipo “*sluice gate*”) à ocorrência de eventos de precipitação. Dessa forma, a operação das comportas deve ser sempre iniciada concomitantemente com o início de uma chuva na Sub-Bacia 01, independente de sua duração e tempo de retorno.

Sendo assim, a operação das comportas passa a depender principalmente do nível d’água no Rio Guamá. Caso este NA se encontre numa elevação igual ou superior a 3,50m, as comportas deverão ser totalmente fechadas. Caso contrário, as mesmas deverão ser totalmente abertas. Essa operação deve ser seguida até que a chuva termine e que o NA no interior do Sistema de Macrodrenagem da Sub-Bacia 01 esteja abaixo da elevação 1,80m.

Nessa regra de operação, há uma ressalva que consiste no fato de que, caso o NA no interior do Sistema de Macrodrenagem da Sub-Bacia 01, a montante da Avenida Bernardo Sayão, supere a elevação 4,50m durante um evento de chuva e as comportas estejam fechadas, as mesmas deverão ser totalmente abertas, independente da elevação do NA no Rio Guamá. Recorda-se que o patamar 4,50m está 10 cm abaixo do NA máximo atingido no Rio Guamá (ver Gráfico 31 e Gráfico 32).

É válido salientar que essa regra foi concebida de tal forma que as comportas possam ser operadas por um profissional previamente treinado. No entanto, indica-se que a solução mais adequada consiste na adoção de comportas operadas automaticamente, com o detalhe de que essa automação estabeleça alguns níveis de segurança capazes de controlar a qualidade da operação.

Finalmente, recomenda-se que sejam definidos em campo pontos estratégicos no Rio Guamá e no Sistema de Macrodrenagem da Sub-Bacia 01 para a implantação de réguas linimétricas, visto que a regra de operação das comportas está condicionada à leitura das elevações de NA.

#### 4.2.2.4.5 Aplicativo Empregado

O aplicativo utilizado foi o *software* HEC-RAS, *River Analysis System*, versão 3.1.3, desenvolvido pelo *Hydrologic Engineering Center do US Army Corps of Engineers*. É válido relatar que esse modelo computacional é amplamente divulgado e utilizado em nível nacional e internacional para a solução de problemas análogos aos aqui tratados. Assim, sabendo que a escolha do modelo é fundamental para a confiabilidade dos resultados, pode-se concluir que, nesse aspecto, as modelagens empreendidas têm um suporte tecnológico de renome internacional, exaustivamente testado e aprovado no meio técnico e acadêmico.

Finalmente, no que diz respeito ao fato do modelo limitar-se à simulação do escoamento unidimensional, é oportuno esclarecer que essa limitação incorre em reflexos poucos significativos diante da natureza dos problemas aqui abordados (drenagem superficial, escoamento em canais artificiais e reservatórios).

#### 4.2.2.5 Apresentação de Resultados

No Gráfico 33 ao Gráfico 48, a seguir, são apresentados 16 gráficos com as principais entradas e saídas dos estudos e modelagens hidráulicas da Sub-Bacia 01.

Para o melhor entendimento desses gráficos, apresenta-se anteriormente a Tabela 23, que auxiliará a discriminá-los segundo as variáveis: cenário de simulação, duração e tempo de retorno da precipitação e condição de contorno.

Com relação à Tabela 23, acrescentam-se algumas informações relevantes:

Como os dispositivos de macrodrenagem foram tratados como reservatório e as relações cota-volume para as condições de projeto 01 e 04 são bastante semelhantes, os resultados obtidos para ambas as condições de projeto também se mostraram muito próximos, optando-se por apresentá-los somente para a condição de Projeto 01;

Fixados o cenário, a condição de contorno interna e o tempo de retorno da precipitação, nota-se que os valores dos NAs máximos maximorum correspondem à combinação de duração da precipitação com a condição de contorno de jusante denominada combinação crítica, isto é, aquela combinação que resultou na maior sobrelevação do NA nos dispositivos do sistema de macrodrenagem. Ressalta-se que todas as combinações críticas identificadas tiveram como condição de contorno de jusante a “maré enchente a partir da elevação 1,80m”.

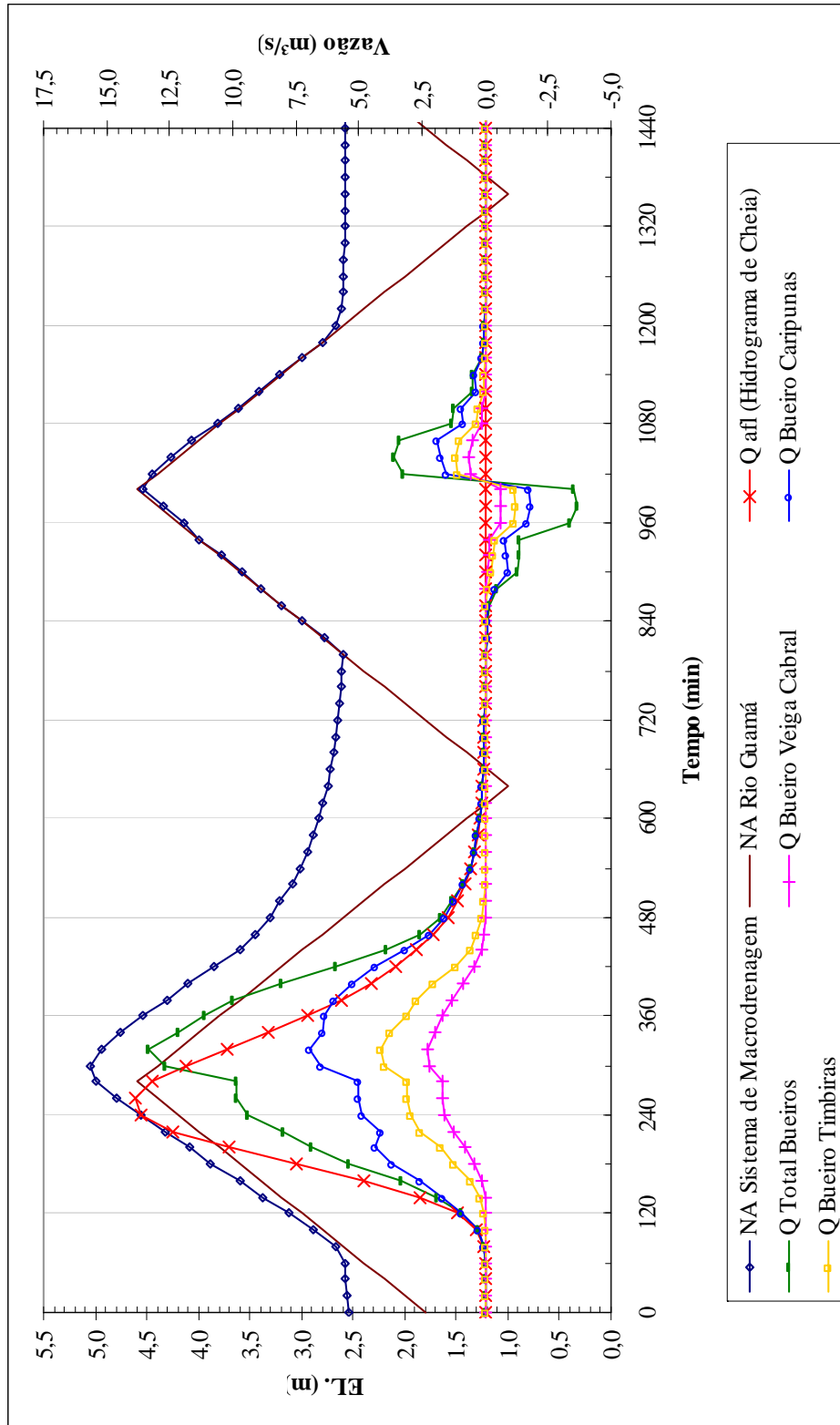
**Tabela 23: Tabela Auxiliar para Entendimento dos Resultados Gráficos**



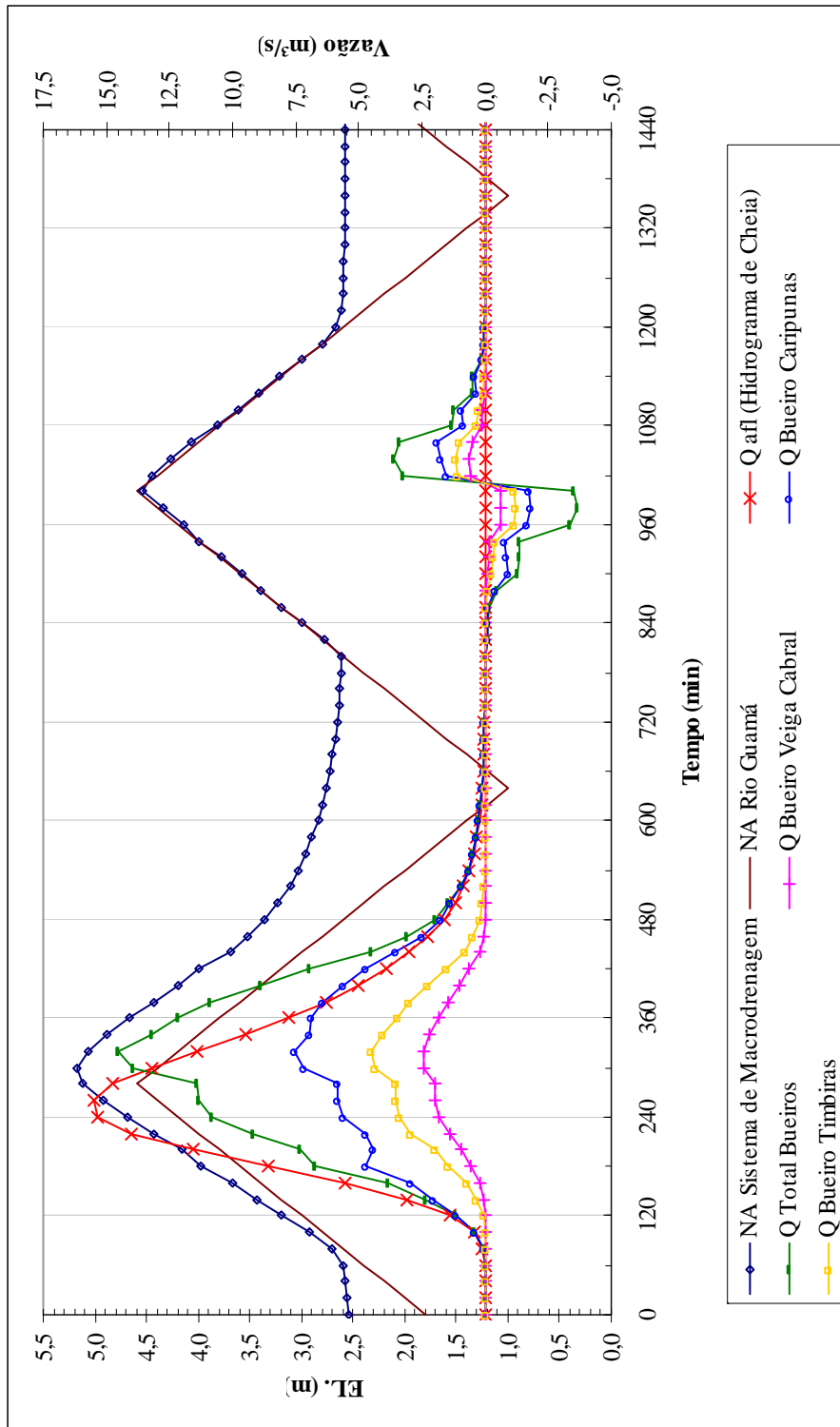
Gráfico	Cenário (*)	Condição de Contorno Interna (*)	TR da Precipitação (anos)	Duração da Precipitação (h)	Condição de Contorno Jusante (*)	NA Máximo Maximorum (m)	
9	Atual	1	25	6	5 <sup>a</sup>	5,04	
10			50		5 <sup>a</sup>	5,18	
11	Condição de Projeto 01	1	25	6	5 <sup>a</sup>	4,64	
12			50		5 <sup>a</sup>	4,65	
13		2	25	5	5 <sup>a</sup>	4,63	
14			50		5 <sup>a</sup>	4,64	
15		3	25	6	5 <sup>a</sup>	4,64	
16			50		5 <sup>a</sup>	4,65	
17		Condição de Projeto 02	2	25	6	5 <sup>a</sup>	4,66
18				50		5 <sup>a</sup>	4,68
19	3		25	6	5 <sup>a</sup>	4,66	
20			50		5 <sup>a</sup>	4,67	
21	Condição de Projeto 03	2	25	6	5 <sup>a</sup>	4,65	
22			50		5 <sup>a</sup>	4,67	
23		3	25	6	5 <sup>a</sup>	4,65	
24			50		5 <sup>a</sup>	4,66	

(\*) Para identificação dos cenários e condições de contorno, ler itens correspondentes no relatório.

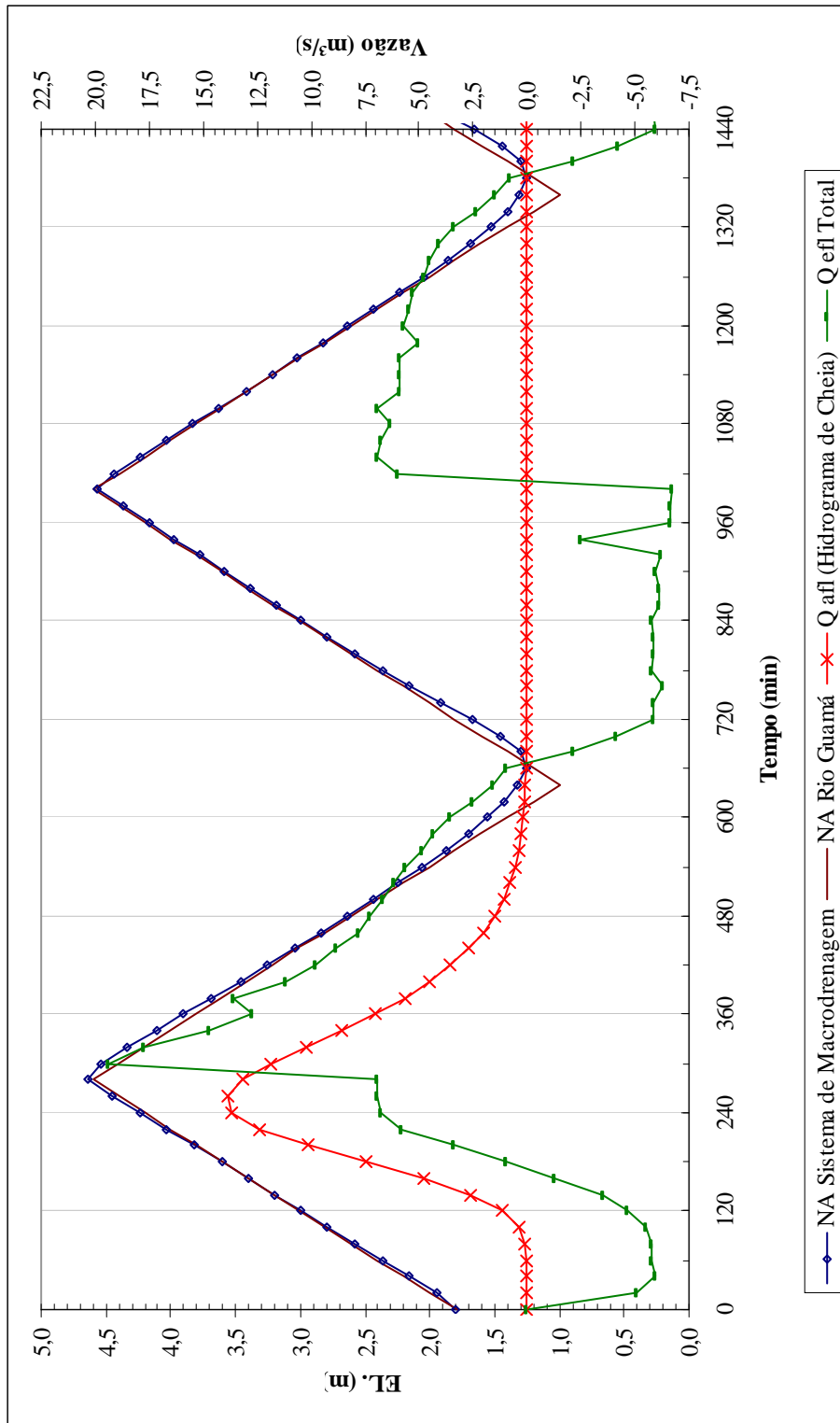
A seguir estão apresentadas 16 tabelas que demonstram os resultados para as demais durações de precipitação e condições de contorno de jusante. Salienta-se que esses resultados consistem basicamente nos NAs máximos atingidos nas simulações.



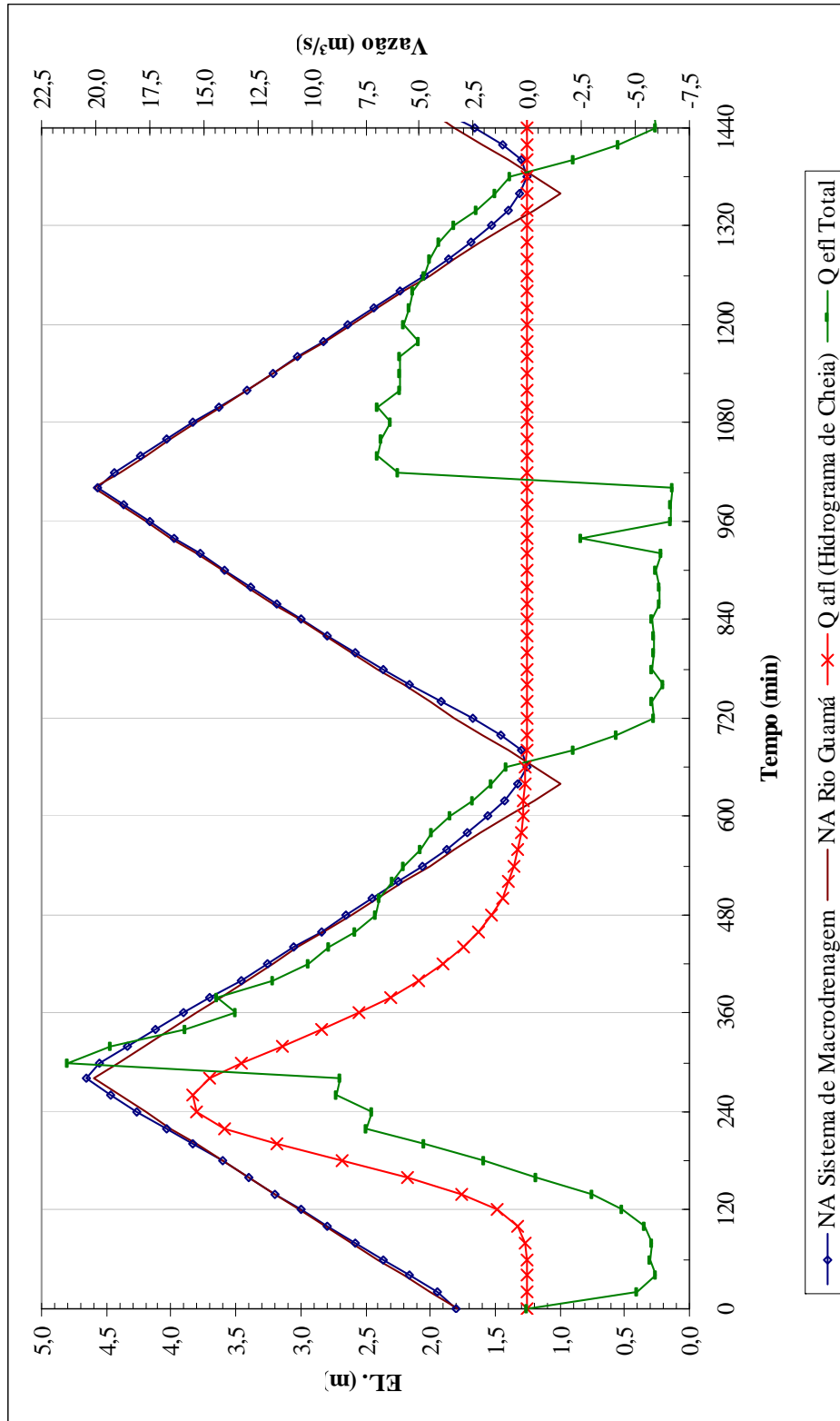
**Gráfico 33: Principais entradas e saídas das modelagens hidráulicas (Cenário Atual - Condição de Contorno Interna 1 - TR de 25 anos).**



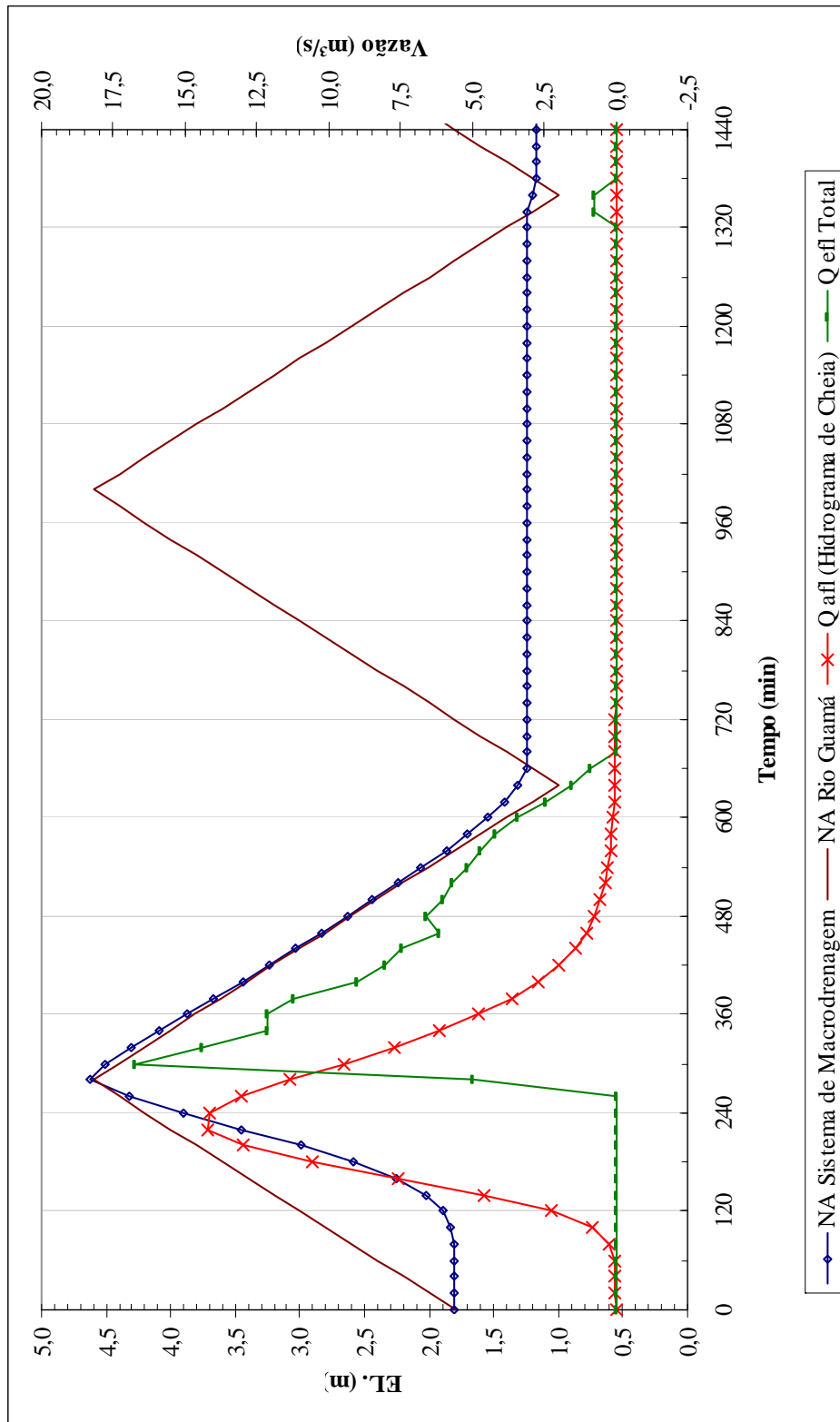
**Gráfico 34: Principais entradas e saídas das modelagens hidráulicas (Cenário Atual - Condição de Contorno Interna 1 - TR de 50 anos).**



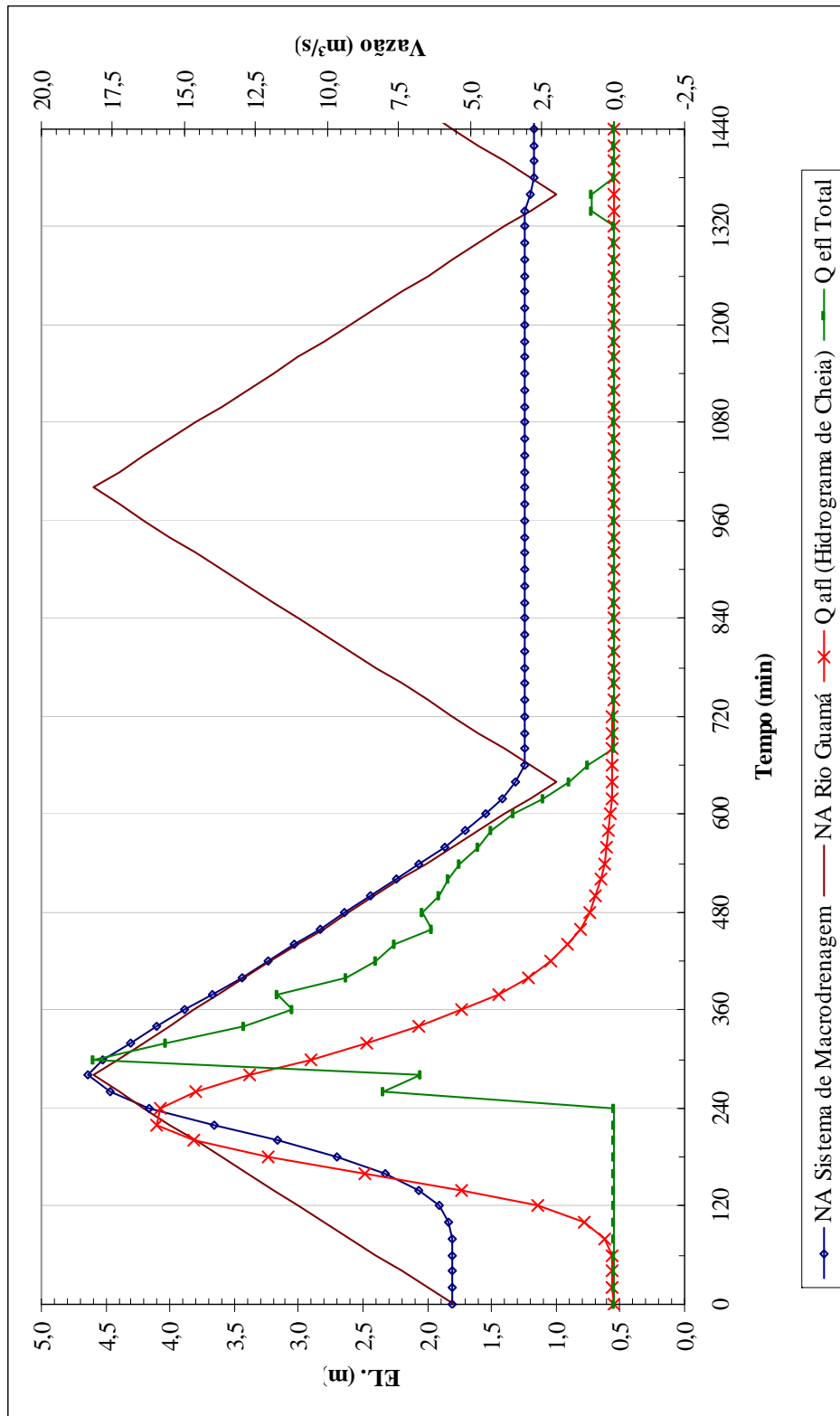
**Gráfico 35: Principais entradas e saídas das modelagens hidráulicas (Condição de Projeto 1 - Condição de Contorno Interna 1 - TR de 25 anos).**



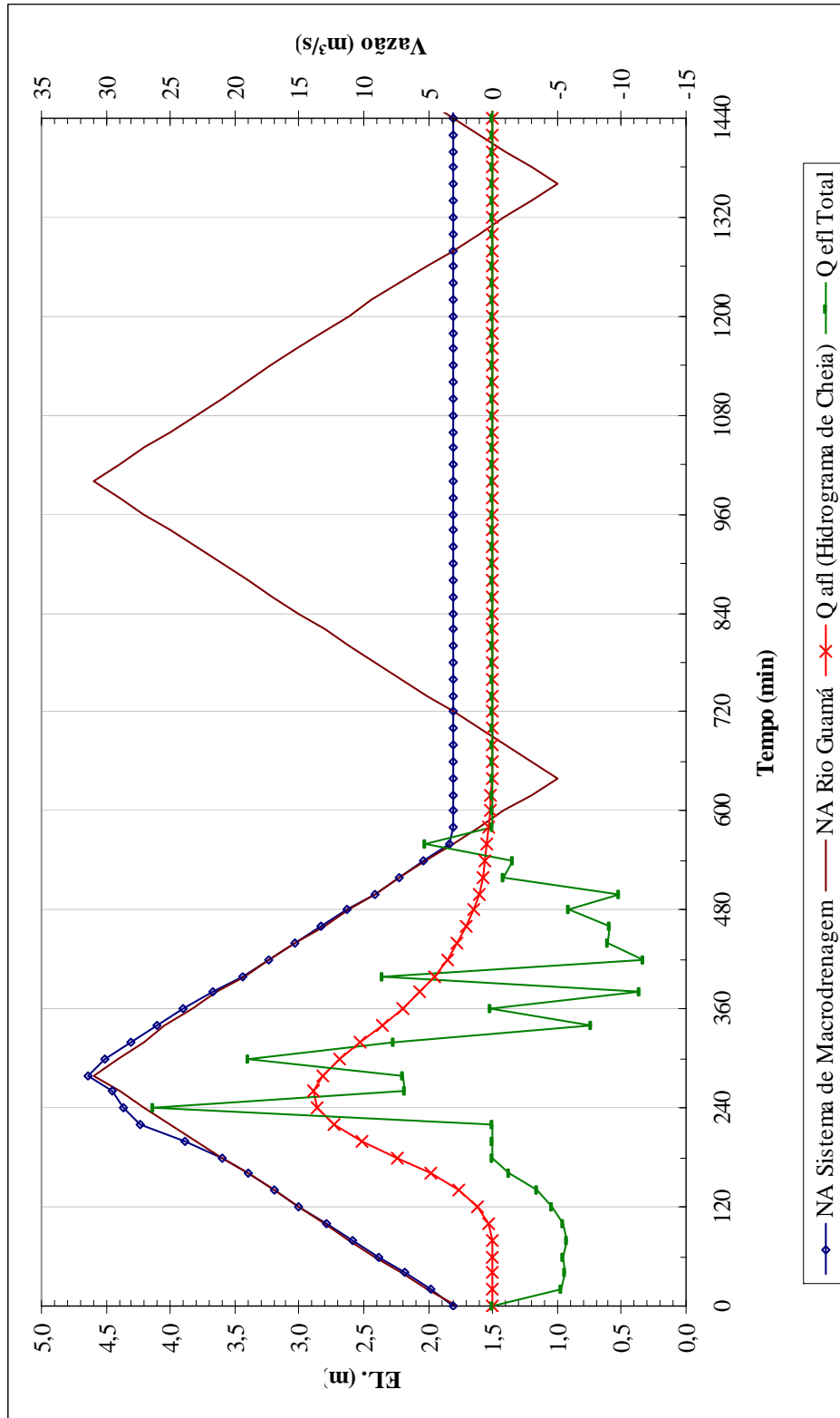
**Gráfico 36: Principais entradas e saídas das modelagens hidráulicas (Condição de Projeto 1 - Condição de Contorno Interna 1 - TR de 50 anos).**



**Gráfico 37: Principais entradas e saídas das modelagens hidráulicas (Condição de Projeto 1 - Condição de Contorno Interna 2 - TR de 25 anos).**

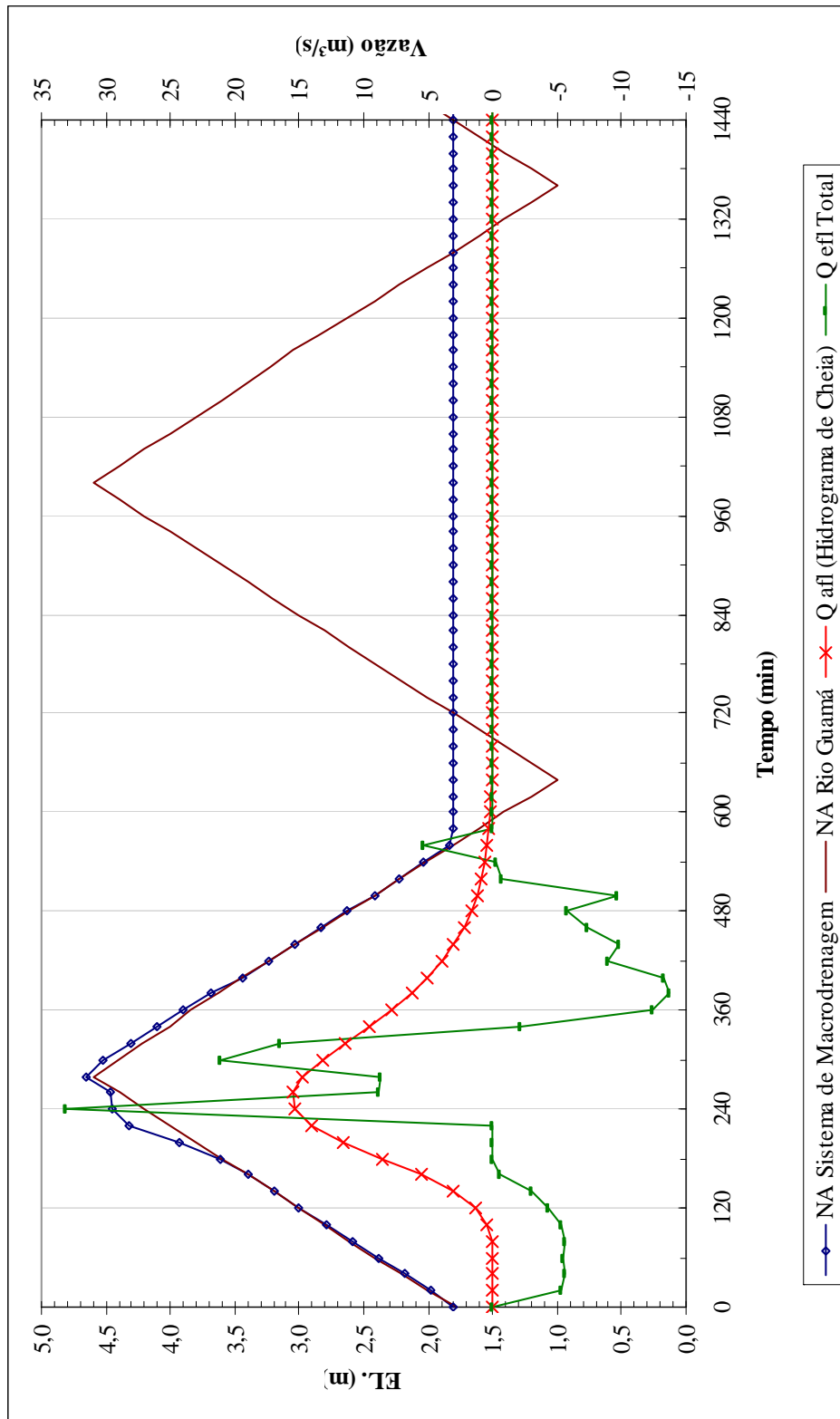


**Gráfico 38: Principais entradas e saídas das modelagens hidráulicas (Condição de Projeto 1 - Condição de Contorno Interna 2 - TR de 50 anos).**

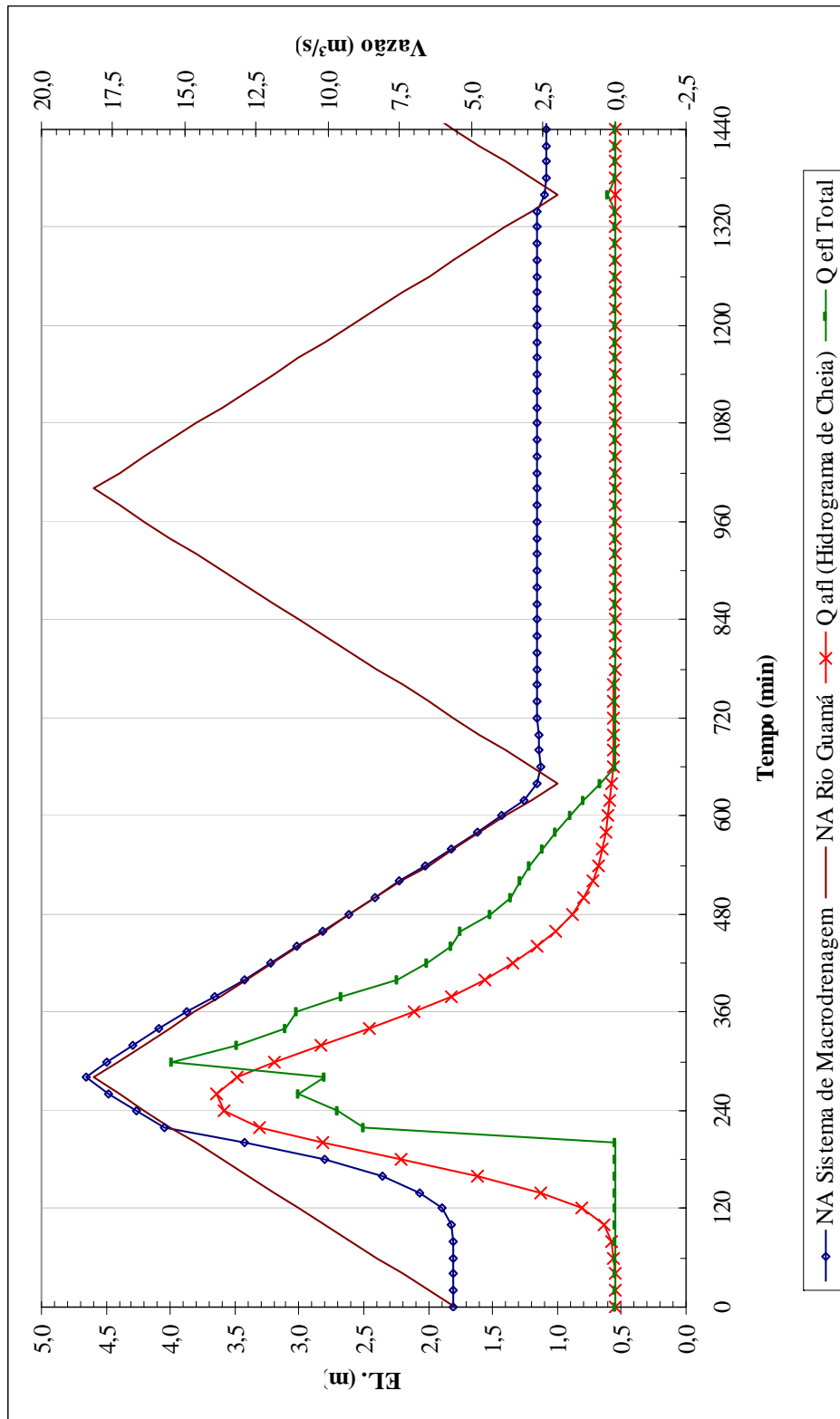


**Gráfico 39: Principais entradas e saídas das modelagens hidráulicas (Condição de Projeto 1 - Condição de Contorno Interna 3 - TR de 25 anos).**

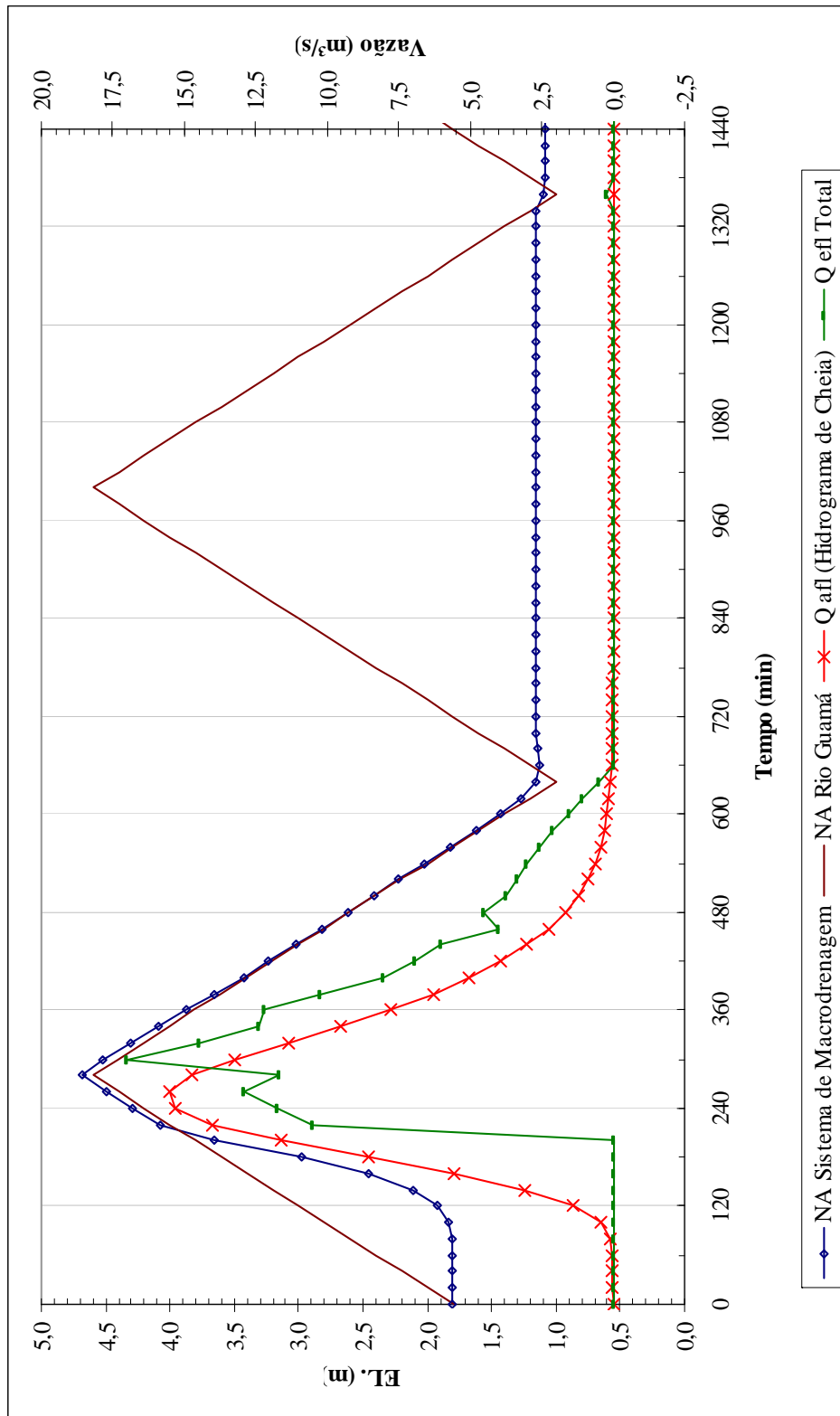




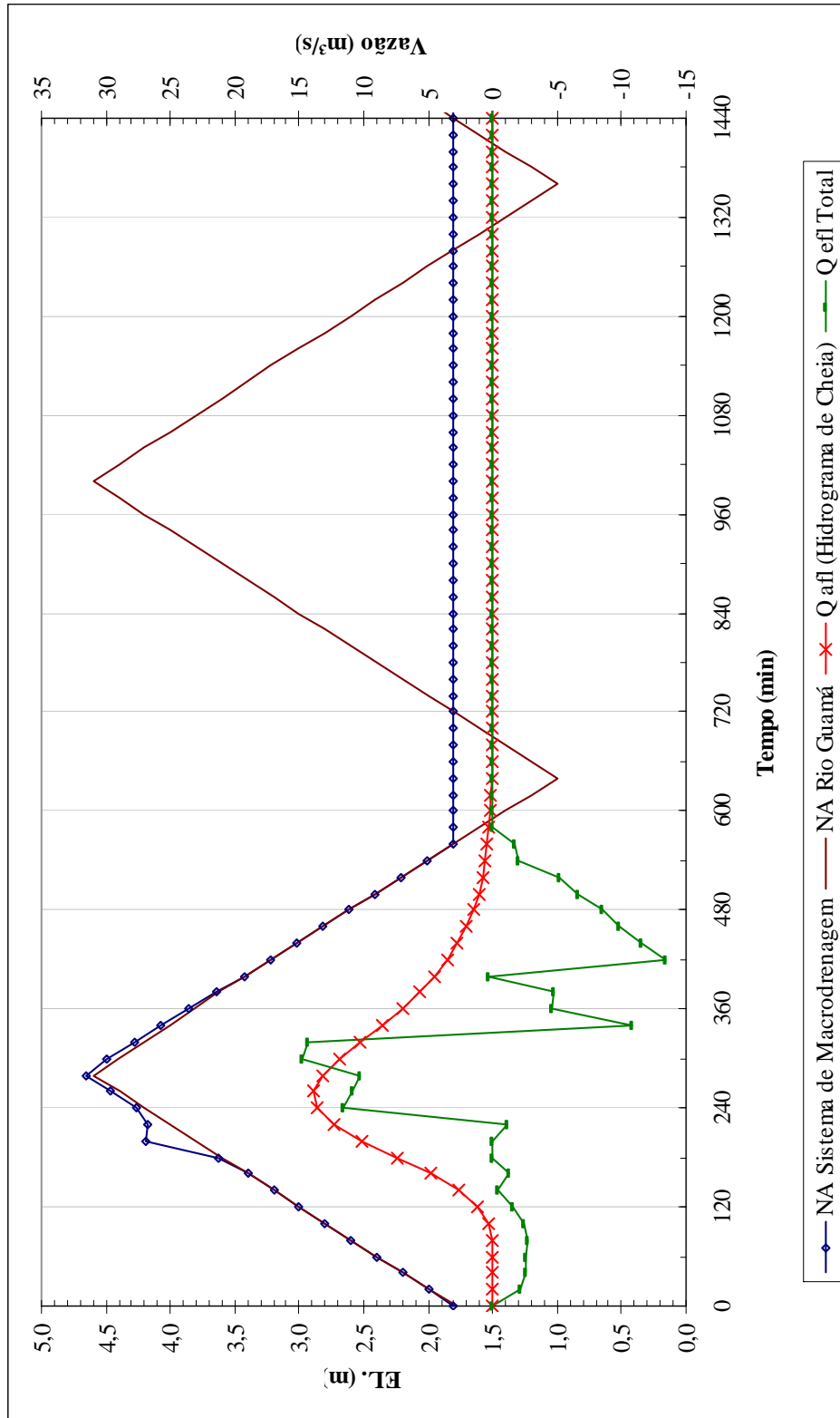
**Gráfico 40: Principais entradas e saídas das modelagens hidráulicas (Condição de Projeto 1 - Condição de Contorno Interna 3 - TR de 50 anos).**



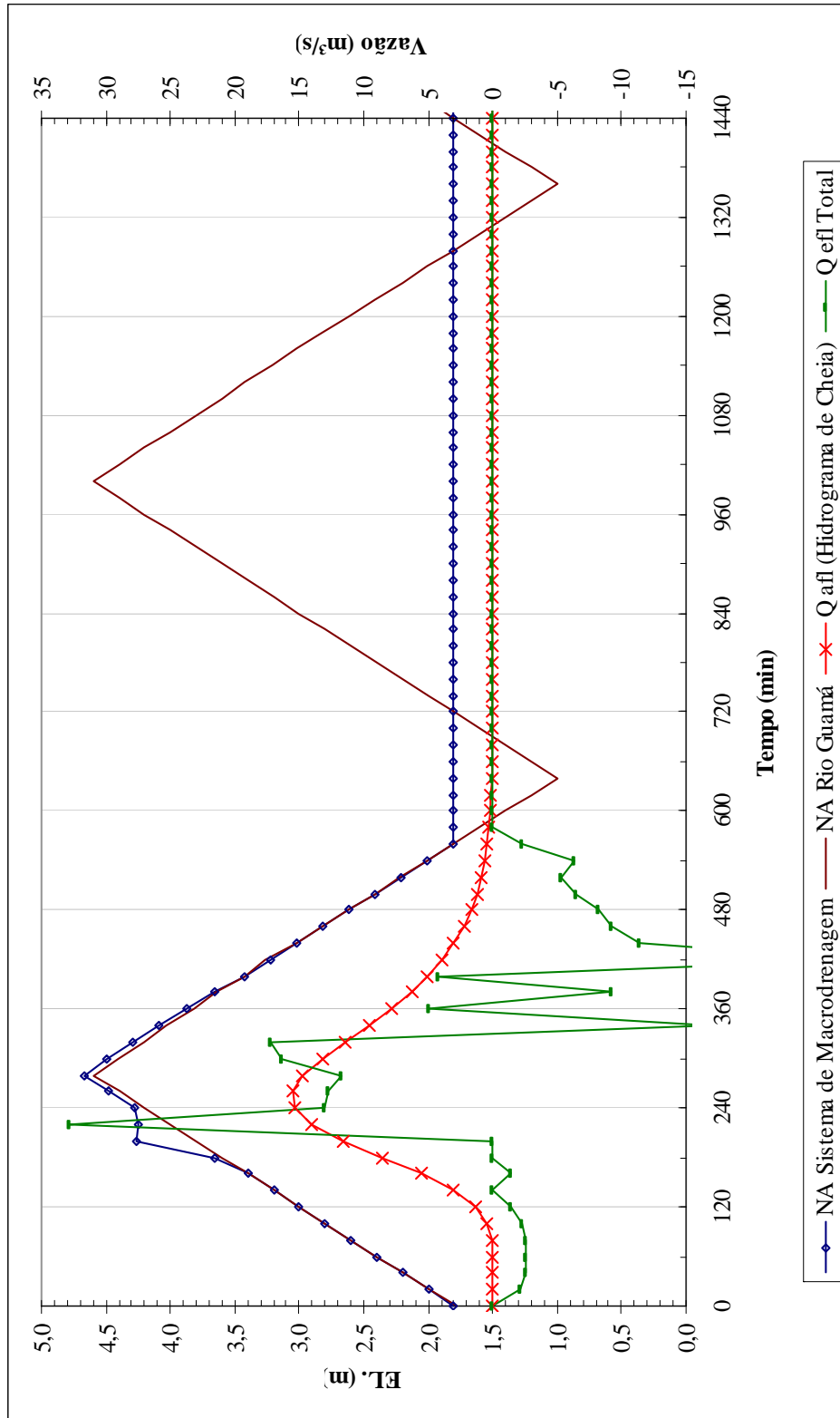
**Gráfico 41: Principais entradas e saídas das modelagens hidráulicas (Condição de Projeto 2 - Condição de Contorno Interna 2 - TR de 25 anos).**



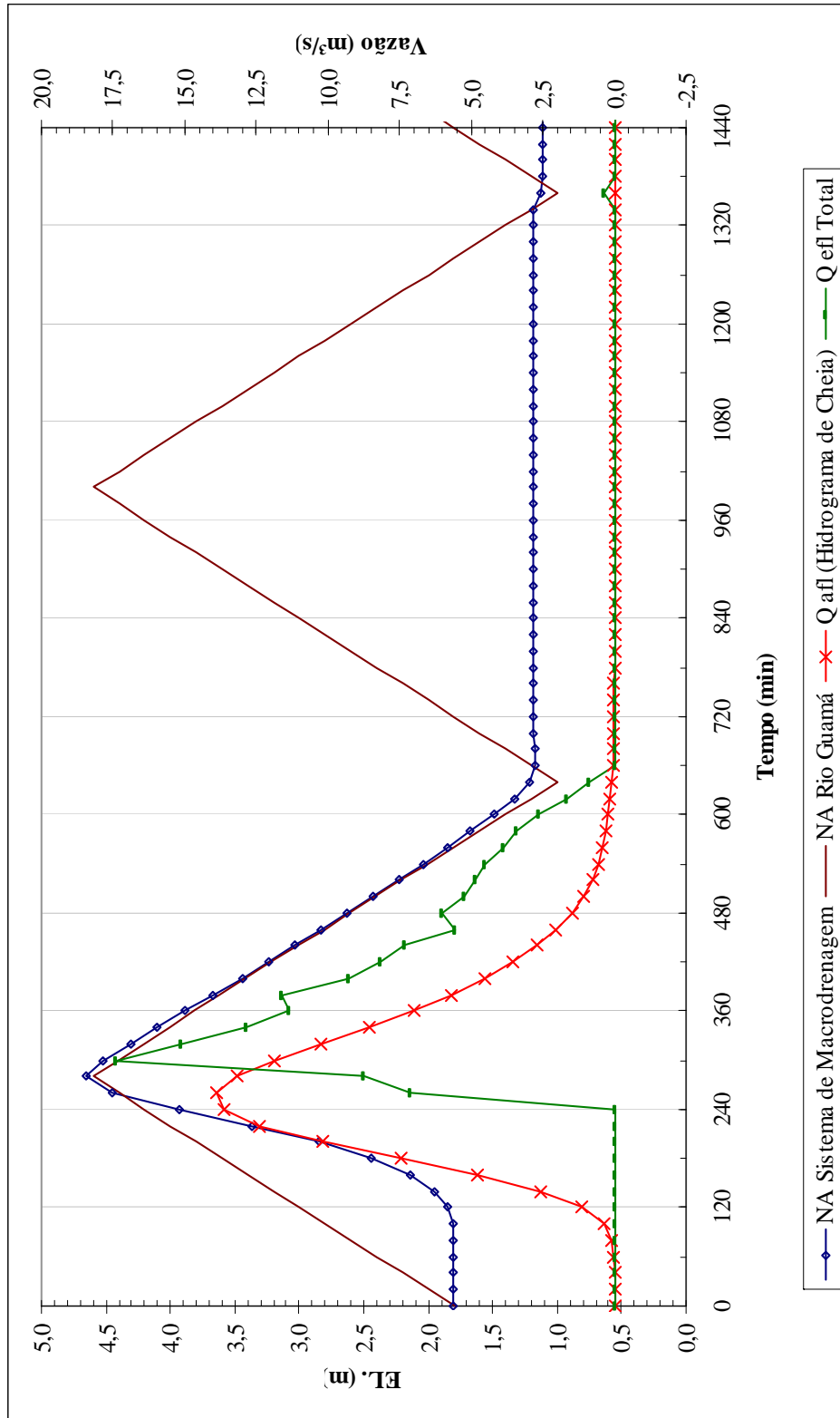
**Gráfico 42: Principais entradas e saídas das modelagens hidráulicas (Condição de Projeto 2 - Condição de Contorno Interna 2 - TR de 50 anos).**



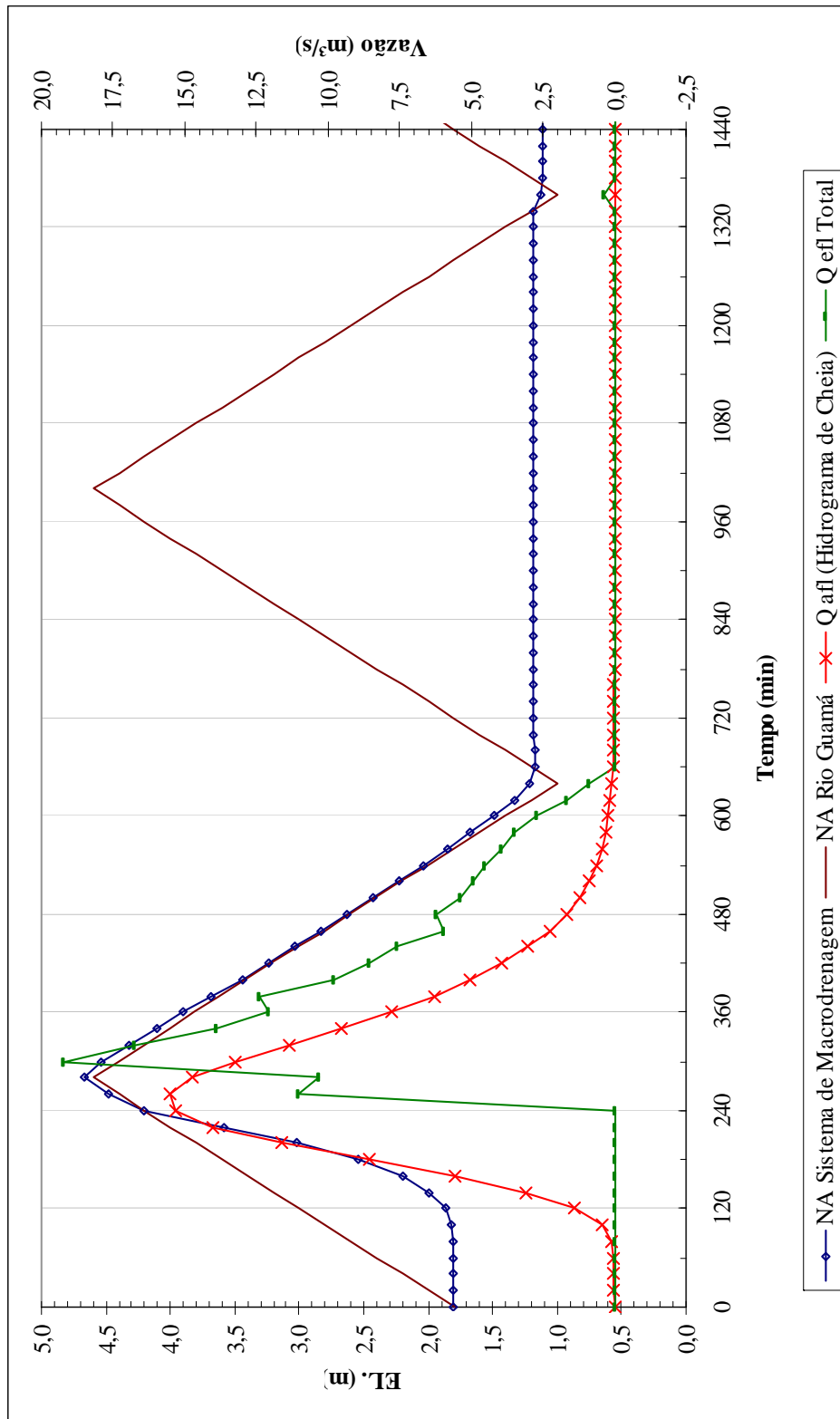
**Gráfico 43: Principais entradas e saídas das modelagens hidráulicas (Condição de Projeto 2 - Condição de Contorno Interna 3 - TR de 25 anos).**



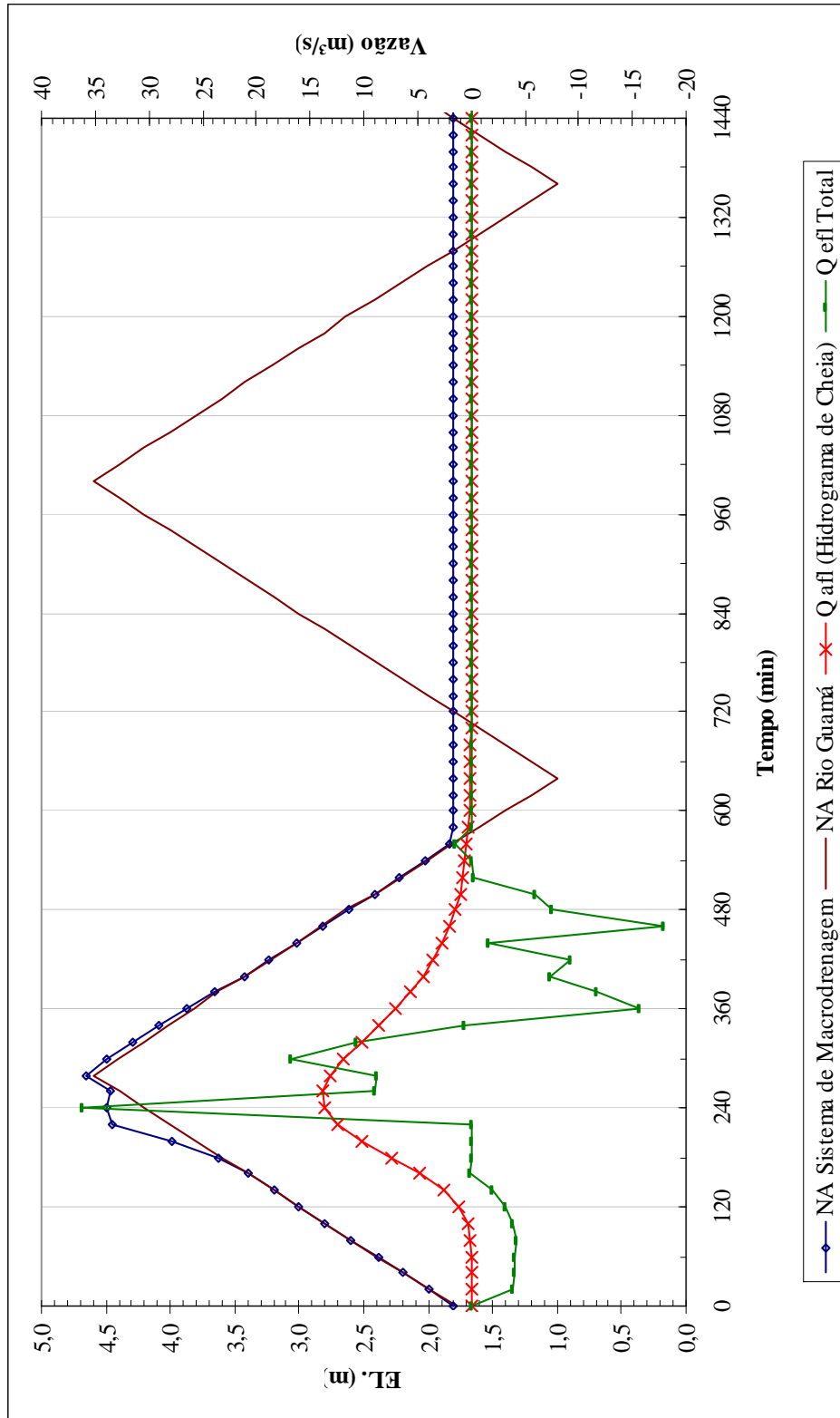
**Gráfico 44: Principais entradas e saídas das modelagens hidráulicas (Condição de Projeto 2 - Condição de Contorno Interna 3 - TR de 50 anos).**



**Gráfico 45 Principais entradas e saídas das modelagens hidráulicas (Condição de Projeto 3 - Condição de Contorno Interna 2 - TR de 25 anos).**

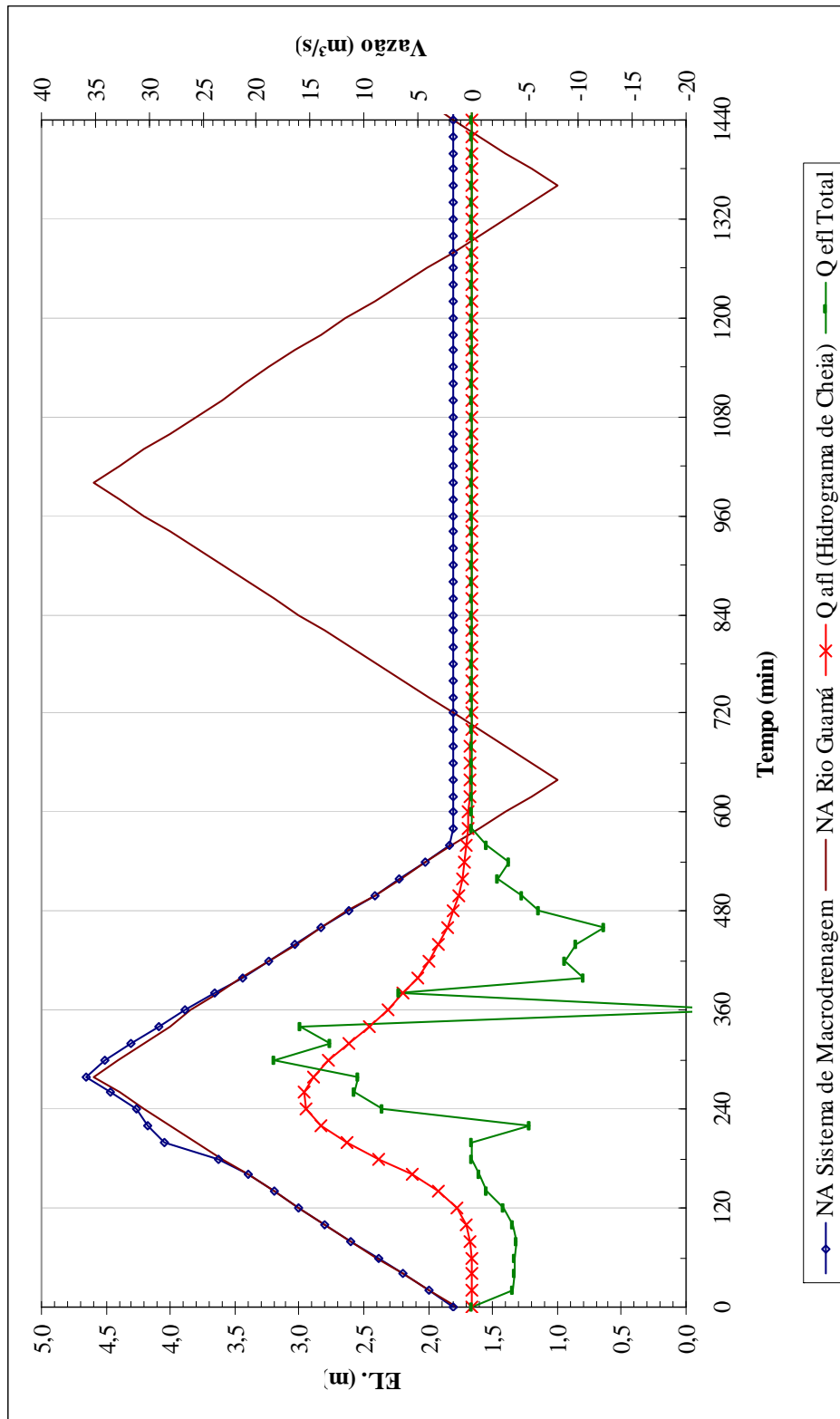


**Gráfico 46: Principais entradas e saídas das modelagens hidráulicas (Condição de Projeto 3 - Condição de Contorno Interna 2 - TR de 50 anos).**



**Gráfico 47: Principais entradas e saídas das modelagens hidráulicas (Condição de Projeto 3 - Condição de Contorno Interna 3 - TR de 25 anos).**





**Gráfico 48: Principais entradas e saídas das modelagens hidráulicas (Condição de Projeto 3 - Condição de Contorno Interna 3 - TR de 50 anos).**

## 4.2.2.6 Apresentação de Resultados

**Tabela 24: NAs máximos atingidos nas modelagens hidráulicas (m) (Cenário Atual - Condição de Contorno Interna 1 - TR de 25 anos).**

Duração da Precipitação (h)	Condição de Contorno de Jusante					
	Vazante (desde a 4,60m)	Vazante (desde a 3,60m)	Vazante (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 1,00m)	Enchente (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 3,60m)
1	4,60	4,54	4,54	4,55	4,57	4,75
2	4,60	4,54	4,54	4,56	4,59	4,81
3	4,60	4,57	4,57	4,58	4,64	4,78
4	4,64	4,64	4,64	4,64	4,83	4,74
5	4,65	4,65	4,65	4,65	4,97	4,70
6	4,62	4,62	4,62	4,72	5,04	4,63
8	4,60	4,56	4,65	4,91	4,97	4,56
10	4,60	4,59	4,79	4,95	4,78	4,54
12	4,60	4,60	4,87	4,85	4,64	4,56
14	4,60	4,63	4,84	4,72	4,60	4,58
18	4,63	4,72	4,68	4,60	4,57	4,60
24	4,69	4,67	4,60	4,59	4,60	4,64

**Tabela 25: NA's máximos atingidos nas modelagens hidráulicas (m) (Cenário Atual - Condição de Contorno Interna 1 - TR de 50 anos).**

Duração da Precipitação (h)	Condição de Contorno de Jusante					
	Vazante (desde a 4,60m)	Vazante (desde a 3,60m)	Vazante (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 1,00m)	Enchente (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 3,60m)
1	4,60	4,54	4,54	4,55	4,57	4,81
2	4,60	4,59	4,59	4,59	4,60	4,94
3	4,74	4,74	4,74	4,74	4,78	4,92
4	4,83	4,83	4,83	4,83	4,94	4,91
5	4,84	4,84	4,84	4,84	5,11	4,88
6	4,81	4,81	4,81	4,84	5,18	4,82
8	4,74	4,74	4,73	5,03	5,10	4,73
10	4,63	4,63	4,87	5,05	4,87	4,63
12	4,60	4,60	4,95	4,92	4,68	4,56

Duração da Precipitação (h)	Condição de Contorno de Jusante					
	Vazante (desde a 4,60m)	Vazante (desde a 3,60m)	Vazante (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 1,00m)	Enchente (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 3,60m)
14	4,60	4,65	4,91	4,77	4,60	4,58
18	4,64	4,77	4,72	4,60	4,58	4,60
24	4,73	4,71	4,60	4,59	4,60	4,67

**Tabela 26: NAs máximos atingidos nas modelagens hidráulicas (m) (Condição de Projeto 01 - Condição de Contorno Interna 1 - TR de 25 anos).**

Duração da Precipitação (h)	Condição de Contorno de Jusante					
	Vazante (desde a 4,60m)	Vazante (desde a 3,60m)	Vazante (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 1,00m)	Enchente (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 3,60m)
1	4,60	4,57	4,57	4,57	4,57	4,61
2	4,60	4,57	4,57	4,57	4,58	4,61
3	4,60	4,57	4,57	4,58	4,60	4,59
4	4,60	4,57	4,57	4,58	4,61	4,58
5	4,60	4,57	4,58	4,60	4,63	4,57
6	4,60	4,57	4,58	4,61	4,64	4,57
8	4,60	4,57	4,60	4,63	4,64	4,57
10	4,60	4,58	4,62	4,63	4,61	4,57
12	4,60	4,59	4,63	4,62	4,60	4,57
14	4,60	4,60	4,62	4,61	4,59	4,58
18	4,60	4,61	4,60	4,59	4,58	4,59
24	4,61	4,61	4,59	4,58	4,59	4,60

**Tabela 27: NAs máximos atingidos nas modelagens hidráulicas (m) (Condição de Projeto 01 - Condição de Contorno Interna 1 - TR de 50 anos).**

Duração da Precipitação (h)	Condição de Contorno de Jusante					
	Vazante (desde a 4,60m)	Vazante (desde a 3,60m)	Vazante (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 1,00m)	Enchente (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 3,60m)
1	4,60	4,57	4,57	4,57	4,58	4,62
2	4,60	4,57	4,57	4,57	4,58	4,61
3	4,60	4,57	4,57	4,58	4,60	4,59
4	4,60	4,57	4,57	4,59	4,62	4,58
5	4,60	4,57	4,58	4,60	4,64	4,57
6	4,60	4,57	4,59	4,61	4,65	4,57
8	4,60	4,57	4,60	4,64	4,65	4,57
10	4,60	4,58	4,62	4,64	4,62	4,57
12	4,60	4,59	4,63	4,63	4,60	4,57
14	4,60	4,60	4,63	4,61	4,59	4,58
18	4,60	4,62	4,61	4,59	4,58	4,59
24	4,61	4,61	4,59	4,58	4,59	4,61

**Tabela 28: NAs máximos atingidos nas modelagens hidráulicas (m) (Condição de Projeto 01 - Condição de Contorno Interna 2 - TR de 25 anos).**

Duração da Precipitação (h)	Condição de Contorno de Jusante					
	Vazante (desde a 4,60m)	Vazante (desde a 3,60m)	Vazante (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 1,00m)	Enchente (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 3,60m)
1	3,08	2,53	2,60	3,35	3,98	3,63
2	3,12	2,48	3,09	3,82	4,43	3,72
3	3,00	2,36	3,49	4,19	4,58	3,73
4	2,90	2,24	3,86	4,44	4,61	3,55
5	2,76	2,57	4,19	4,57	4,63	3,44
6	2,61	2,94	4,43	4,61	4,51	3,31
8	2,75	3,66	4,60	4,63	4,24	3,03
10	3,44	4,21	4,62	4,32	3,94	2,76
12	4,01	4,45	4,50	4,11	3,70	3,22
14	4,32	4,58	4,29	3,84	3,45	3,79

Duração da Precipitação (h)	Condição de Contorno de Jusante					
	Vazante (desde a 4,60m)	Vazante (desde a 3,60m)	Vazante (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 1,00m)	Enchente (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 3,60m)
18	4,58	4,61	3,72	3,29	3,44	4,39
24	4,51	4,08	3,62	4,03	4,29	4,60

Tabela 29: NAs máximos atingidos nas modelagens hidráulicas (m) (Condição de Projeto 01 - Condição de Contorno Interna 2 - TR de 50 anos).

Duração da Precipitação (h)	Condição de Contorno de Jusante					
	Vazante (desde a 4,60m)	Vazante (desde a 3,60m)	Vazante (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 1,00m)	Enchente (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 3,60m)
1	3,16	2,56	2,66	3,41	4,12	3,69
2	3,18	2,51	3,15	3,89	4,44	3,89
3	3,07	2,40	3,55	4,23	4,59	3,77
4	2,95	2,31	3,92	4,45	4,62	3,65
5	2,80	2,63	4,23	4,59	4,64	3,52
6	2,68	3,01	4,44	4,61	4,60	3,37
8	2,83	3,73	4,60	4,64	4,34	3,10
10	3,53	4,24	4,62	4,51	4,06	2,86
12	4,06	4,47	4,63	4,17	3,75	3,32
14	4,39	4,60	4,37	3,93	3,51	3,86
18	4,60	4,62	3,90	3,46	3,57	4,44
24	4,61	4,24	3,74	4,11	4,40	4,61

Tabela 30: NAs máximos atingidos nas modelagens hidráulicas (m) (Condição de Projeto 01 - Condição de Contorno Interna 3 - TR de 25 anos).

Duração da Precipitação (h)	Condição de Contorno de Jusante					
	Vazante (desde a 4,60m)	Vazante (desde a 3,60m)	Vazante (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 1,00m)	Enchente (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 3,60m)
1	3,45	3,24	1,80	1,80	4,09	3,64
2	3,45	3,24	1,80	3,91	4,58	4,03
3	3,40	3,24	3,75	4,23	4,60	3,85
4	3,34	3,24	3,93	4,58	4,61	3,52

Duração da Precipitação (h)	Condição de Contorno de Jusante					
	Vazante (desde a 4,60m)	Vazante (desde a 3,60m)	Vazante (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 1,00m)	Enchente (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 3,60m)
5	3,29	3,60	4,24	4,60	4,63	3,49
6	3,26	3,64	4,50	4,61	4,64	3,47
8	3,63	3,88	4,60	4,63	4,63	3,43
10	3,84	4,32	4,62	4,63	4,50	3,62
12	4,18	4,50	4,63	4,62	4,50	3,81
14	4,50	4,60	4,62	4,50	4,50	4,08
18	4,60	4,61	4,50	4,50	4,10	4,50
24	4,61	4,60	4,50	4,35	4,50	4,61

**Tabela 31: NAs máximos atingidos nas modelagens hidráulicas (m) (Condição de Projeto 01 - Condição de Contorno Interna 3 - TR de 50 anos).**

Duração da Precipitação (h)	Condição de Contorno de Jusante					
	Vazante (desde a 4,60m)	Vazante (desde a 3,60m)	Vazante (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 1,00m)	Enchente (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 3,60m)
1	3,46	3,24	1,80	1,80	4,15	3,85
2	3,46	3,24	1,80	3,95	4,58	4,28
3	3,41	3,24	3,77	4,30	4,60	4,09
4	3,35	3,24	3,98	4,59	4,62	3,66
5	3,30	3,60	4,31	4,60	4,64	3,54
6	3,27	3,65	4,58	4,61	4,65	3,49
8	3,63	3,91	4,60	4,64	4,64	3,44
10	3,86	4,40	4,62	4,64	4,56	3,63
12	4,23	4,59	4,63	4,63	4,50	3,84
14	4,50	4,60	4,63	4,56	4,50	4,13
18	4,60	4,62	4,54	4,50	4,19	4,50
24	4,61	4,61	4,50	4,43	4,50	4,61

**Tabela 32: NAs máximos atingidos nas modelagens hidráulicas (m) (Condição de Projeto 02 - Condição de Contorno Interna 2 - TR de 25 anos).**

Duração da Precipitação (h)	Condição de Contorno de Jusante					
	Vazante (desde a 4,60m)	Vazante (desde a 3,60m)	Vazante (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 1,00m)	Enchente (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 3,60m)
1	3,46	2,68	3,02	3,75	4,37	4,17
2	3,32	2,56	3,50	4,18	4,58	4,12
3	3,24	2,48	3,88	4,42	4,61	4,05
4	3,09	2,62	4,21	4,59	4,63	3,93
5	2,90	3,01	4,43	4,61	4,65	3,74
6	2,81	3,39	4,59	4,62	4,66	3,51
8	3,28	4,13	4,62	4,65	4,66	3,27
10	4,02	4,50	4,64	4,66	4,30	3,18
12	4,42	4,61	4,65	4,64	4,09	3,90
14	4,58	4,62	4,64	4,28	3,87	4,32
18	4,62	4,63	4,36	3,86	4,17	4,60
24	4,63	4,62	4,33	4,50	4,60	4,62

**Tabela 33: NAs máximos atingidos nas modelagens hidráulicas (m) (Condição de Projeto 02 - Condição de Contorno Interna 2 - TR de 50 anos).**

Duração da Precipitação (h)	Condição de Contorno de Jusante					
	Vazante (desde a 4,60m)	Vazante (desde a 3,60m)	Vazante (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 1,00m)	Enchente (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 3,60m)
1	3,47	2,70	3,08	3,81	4,41	4,28
2	3,39	2,64	3,56	4,22	4,59	4,23
3	3,29	2,50	3,94	4,45	4,62	4,13
4	3,11	2,68	4,25	4,60	4,64	3,95
5	2,92	3,06	4,47	4,61	4,66	3,75
6	2,86	3,45	4,60	4,63	4,68	3,64
8	3,34	4,20	4,62	4,66	4,67	3,29
10	4,09	4,54	4,64	4,67	4,49	3,25
12	4,43	4,61	4,65	4,65	4,15	3,99
14	4,60	4,62	4,65	4,48	3,89	4,39
18	4,62	4,64	4,47	3,88	4,22	4,61
24	4,63	4,63	4,41	4,54	4,61	4,62

**Tabela 34: NAs máximos atingidos nas modelagens hidráulicas (m) (Condição de Projeto 02 - Condição de Contorno Interna 3 - TR de 25 anos).**

Duração da Precipitação (h)	Condição de Contorno de Jusante					
	Vazante (desde a 4,60m)	Vazante (desde a 3,60m)	Vazante (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 1,00m)	Enchente (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 3,60m)
1	3,46	3,41	1,80	1,80	4,50	4,50
2	3,46	3,41	3,76	4,23	4,60	4,50
3	3,44	3,41	3,95	4,59	4,61	4,50
4	3,42	3,41	4,28	4,60	4,63	4,50
5	3,41	3,65	4,59	4,61	4,65	4,13
6	3,41	3,72	4,60	4,62	4,66	3,48
8	3,70	4,18	4,62	4,65	4,65	3,44
10	4,11	4,60	4,64	4,65	4,63	3,70
12	4,50	4,61	4,64	4,64	4,50	4,07
14	4,60	4,62	4,64	4,63	4,50	4,50
18	4,62	4,63	4,62	4,50	4,50	4,60
24	4,63	4,62	4,50	4,60	4,60	4,62

**Tabela 35: NAs máximos atingidos nas modelagens hidráulicas (m) (Condição de Projeto 02 - Condição de Contorno Interna 3 - TR de 50 anos).**

Duração da Precipitação (h)	Condição de Contorno de Jusante					
	Vazante (desde a 4,60m)	Vazante (desde a 3,60m)	Vazante (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 1,00m)	Enchente (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 3,60m)
1	3,47	3,41	1,80	1,80	4,59	4,50
2	3,47	3,41	3,78	4,30	4,60	4,50
3	3,45	3,41	3,99	4,59	4,62	4,50
4	3,42	3,41	4,35	4,60	4,64	4,50
5	3,41	3,65	4,59	4,61	4,66	4,43
6	3,41	3,74	4,60	4,63	4,67	3,66
8	3,71	4,24	4,62	4,65	4,66	3,45
10	4,16	4,60	4,64	4,66	4,64	3,71
12	4,50	4,61	4,65	4,65	4,62	4,11
14	4,60	4,62	4,65	4,63	4,50	4,50
18	4,62	4,64	4,63	4,50	4,50	4,61
24	4,63	4,63	4,50	4,60	4,61	4,62



**Tabela 36: NAs máximos atingidos nas modelagens hidráulicas (m) (Condição de Projeto 03 - Condição de Contorno Interna 2 - TR de 25 anos).**

Duração da Precipitação (h)	Condição de Contorno de Jusante					
	Vazante (desde a 4,60m)	Vazante (desde a 3,60m)	Vazante (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 1,00m)	Enchente (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 3,60m)
1	3,27	2,55	2,76	3,51	4,21	3,87
2	3,23	2,53	3,25	3,99	4,49	3,92
3	3,11	2,39	3,66	4,31	4,60	3,87
4	2,95	2,37	4,02	4,51	4,62	3,75
5	2,82	2,74	4,32	4,60	4,64	3,55
6	2,70	3,13	4,49	4,62	4,65	3,37
8	2,97	3,87	4,61	4,64	4,45	3,11
10	3,70	4,38	4,63	4,62	4,12	2,88
12	4,22	4,55	4,64	4,30	3,88	3,51
14	4,44	4,61	4,50	4,08	3,62	4,03
18	4,61	4,62	4,04	3,47	3,79	4,50
24	4,62	4,43	3,98	4,28	4,46	4,61

**Tabela 37: NAs máximos atingidos nas modelagens hidráulicas (m) (Condição de Projeto 03 - Condição de Contorno Interna 2 - TR de 50 anos).**

Duração da Precipitação (h)	Condição de Contorno de Jusante					
	Vazante (desde a 4,60m)	Vazante (desde a 3,60m)	Vazante (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 1,00m)	Enchente (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 3,60m)
1	3,29	2,63	2,82	3,58	4,24	3,95
2	3,30	2,56	3,32	4,03	4,52	4,03
3	3,15	2,42	3,72	4,36	4,61	3,95
4	3,01	2,42	4,07	4,54	4,63	3,78
5	2,89	2,80	4,38	4,61	4,65	3,57
6	2,73	3,19	4,53	4,62	4,67	3,49
8	3,04	3,95	4,61	4,65	4,53	3,14
10	3,78	4,43	4,63	4,66	4,23	2,90
12	4,26	4,58	4,64	4,45	3,92	3,61
14	4,48	4,61	4,64	4,11	3,70	4,12

Duração da Precipitação (h)	Condição de Contorno de Jusante					
	Vazante (desde a 4,60m)	Vazante (desde a 3,60m)	Vazante (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 1,00m)	Enchente (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 3,60m)
18	4,61	4,63	4,10	3,66	3,86	4,54
24	4,62	4,49	4,05	4,38	4,52	4,61

Tabela 38: NAs máximos atingidos nas modelagens hidráulicas (m) (Condição de Projeto 03 - Condição de Contorno Interna 3 - TR de 25 anos).

Duração da Precipitação (h)	Condição de Contorno de Jusante					
	Vazante (desde a 4,60m)	Vazante (desde a 3,60m)	Vazante (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 1,00m)	Enchente (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 3,60m)
1	3,46	3,40	1,80	1,80	4,26	4,19
2	3,46	3,40	1,80	4,02	4,59	4,50
3	3,44	3,40	3,82	4,45	4,61	4,45
4	3,42	3,40	4,06	4,59	4,62	3,95
5	3,41	3,62	4,45	4,60	4,64	3,51
6	3,41	3,67	4,59	4,62	4,65	3,47
8	3,65	3,99	4,61	4,64	4,65	3,44
10	3,93	4,50	4,63	4,64	4,62	3,65
12	4,38	4,60	4,64	4,63	4,50	3,90
14	4,50	4,61	4,63	4,62	4,50	4,25
18	4,61	4,62	4,61	4,50	4,28	4,59
24	4,62	4,61	4,50	4,50	4,50	4,61

Tabela 39: NAs máximos atingidos nas modelagens hidráulicas (m) (Condição de Projeto 03 - Condição de Contorno Interna 3 - TR de 50 anos).

Duração da Precipitação (h)	Condição de Contorno de Jusante					
	Vazante (desde a 4,60m)	Vazante (desde a 3,60m)	Vazante (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 1,00m)	Enchente (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 3,60m)
1	3,47	3,40	1,80	1,80	4,34	4,46
2	3,47	3,40	1,80	4,07	4,59	4,50
3	3,45	3,40	3,85	4,50	4,61	4,50
4	3,42	3,40	4,11	4,59	4,63	4,22

Duração da Precipitação (h)	Condição de Contorno de Jusante					
	Vazante (desde a 4,60m)	Vazante (desde a 3,60m)	Vazante (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 1,00m)	Enchente (desde a 1,80m)	Enchente (desde a 3,60m)
5	3,41	3,62	4,50	4,61	4,65	3,57
6	3,41	3,68	4,59	4,62	4,66	3,51
8	3,66	4,03	4,61	4,65	4,66	3,45
10	3,97	4,50	4,63	4,65	4,64	3,66
12	4,46	4,60	4,64	4,64	4,50	3,94
14	4,59	4,61	4,64	4,63	4,50	4,31
18	4,61	4,63	4,63	4,50	4,41	4,60
24	4,62	4,62	4,50	4,50	4,60	4,61

#### 4.3 IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS REMANESCENTES, CASO EXISTAM, INFORMANDO O DESTINO DE USO PARA AS MESMAS;

As áreas remanescentes estão localizadas ao longo das intervenções para implantação das bacias de detenção e para a plataforma das vias urbanas projetadas.

#### 4.4 ÁREA E POPULAÇÃO ATINGIDAS E OU BENEFICIADAS

A área diretamente afetada é toda área da Bacia Hidrográfica Estrada Nova. Indiretamente toda a Cidade de Belém será beneficiada.

A mesma relação se faz com a população: a população a ser diretamente beneficiada é a residente na Bacia hidrográfica da Estrada Nova, com aproximadamente 310.000 habitantes. A população indiretamente beneficiada é toda a população de Belém.

A população diretamente atingida de forma definitiva consiste naquela que será removida, aquela que terá seus empregos extintos devido à remoção das atividades econômicas instaladas ao longo da Avenida Bernardo Sayão e dos canais que sofrerão intervenção. Esta população foi estimada em 2119 famílias.

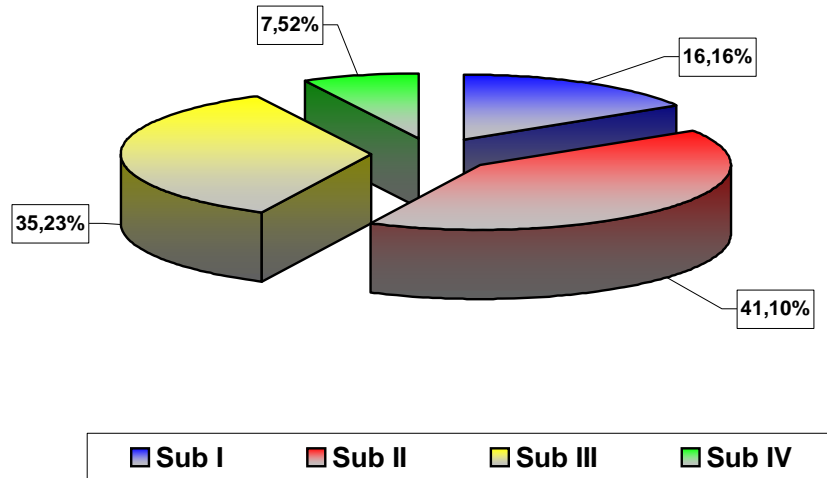
**Tabela 40: Quadro geral das unidades cadastradas pelo social e econômico (unidades por sub-bacia)**

	Sub-bacia 01	Sub-bacia 02	Sub-bacia 03	Sub-bacia 04	TOTAL
UR	196	625	554	85	1.460
UR/UM (*)	51	97	70	20	238
UE/UM (*)	58	94	74	23	249
EU	33	57	39	29	158
U	6	2	13	3	24
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>344</b>	<b>875</b>	<b>750</b>	<b>160</b>	<b>2.129</b>

Fonte: Pesquisa de Campo – março/junho -2007

**OBS: (\*)** A diferença observada entre os dados apresentados das Unidades Mistas (UMs) no Resumo Geral do Cadastro das Unidades Sociais e Mistas é explicada por:

- Quando os valores estão a menor, Sub-Bacia II, a UM só gerou cadastro residencial;
- Nas demais Sub-Bacias I, III e IV, as UMs geraram somente cadastros de atividade econômica.

**Gráfico Geral****Gráfico 49: Representação geral das unidades por sub-bacia**

#### 4.5 CARACTERIZAÇÃO DOS CURSOS D'ÁGUA COM RELAÇÃO AO ENQUADRAMENTO DEFINIDO NA RESOLUÇÃO CONAMA N° 357/05.

##### 4.5.1 Classificação dos Corpos de Água conforme definido na Resolução CONAMA N° 357/05

As águas doces são classificadas conforme artigo Art. 4º da seguinte forma:

- **I - classe especial: águas destinadas:**
  - a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção;
  - b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e
  - c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

▪ **II - classe 1: águas que podem ser destinadas:**

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000;
- d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e
- e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

▪ **III - classe 2 - águas que podem ser destinadas:**

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000;
- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- e) à aqüicultura e à atividade de pesca.

▪ **IV - classe 3 - águas que podem ser destinadas:**

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;
- b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
- c) à pesca amadora;
- d) à recreação de contato secundário; e
- e) à dessedentação de animais.

▪ **V - classe 4 - águas que podem ser destinadas:**

- a) à navegação; e
- b) à harmonia paisagística.

Para se enquadrar a uma classe todos os parâmetros avaliados deverão estar dentro dos limites definidos nesta resolução.

#### 4.5.2 Análise da água

Foram realizadas quatro análises de amostras coletadas em pontos distintos assim distribuídos:

- Ponto 1 - Timbiras
- Ponto 2 - Caripunas
- Ponto 3 - Bernardo Sayão entre Mundurucus e Pariquis
- Ponto 4 - Bernardo Sayão – CATA

As análises foram realizadas pelo Laboratório de Controle de Resíduos do Centro Tecnológico do Departamento de Engenharia Sanitária – Ambiental da Universidade Federal do Pará.

A data da coleta foi em 03/08/2007

O resultado está apresentado na tabela a seguir:

Parâmetros	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4
Temperatura (°C)	29,00	28,00	29,00	29,00
pH	6,60	6,50	6,50	6,50
Cor aparente (Pt Co)	265,00	410,00	458,00	230,00
Turbidez (UNT)	21,30	97,10	33,80	47,50
Alcalinidade total (mg.L-1 CaCO3)	114,00	156,00	130,00	150,00
Demanda Química de Oxigênio (mg.L-1)	89,00	185,00	93,00	109,00
Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg.L-1)	5,38	4,81	4,99	4,76
Oxigênio dissolvido (mg.L-1)	0,70	1,04	0,47	0,45
Nitrato (mg.L-1)	3,80	3,50	3,70	4,30
N-amoniaco (mg.L-1)	21,72	11,36	9,33	9,56
Fósforo total (mg.L-1)	7,04	9,60	8,91	10,19
Sólidos totais (mg.L-1)	6200	4234	21642	4899
Sólidos em suspensão (mg.L-1)	24	72	8	43
Sólidos sedimentáveis (mg.L-1)	< 0,3	0,40	< 0,3	0,50
Coliformes Fecais (NMP/100ml)	160	8000	13000	270

#### **4.5.3 Análise de resultados levando em consideração aos parâmetros analisados**

Todos os canais apresentam odor e aspectos não são objetáveis para todas as classes (especial a IV).

Todos os pontos avaliados apresentaram parâmetros que possibilitassem enquadrar as águas na Classe IV.

#### **4.6 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO PROGRAMA DE REMOÇÃO E REASSENTAMENTO E ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO ATINGIDA PELA DESAPROPRIAÇÃO E/OU REMOÇÃO E REASSENTAMENTO.**

O Programa Geral de Remoção e Reassentamento concebido para o PROMABEN foi desenvolvido na forma de Plano Diretor do Processo de Relocalização de População e Atividades Econômicas. Este plano é mais abrangente, pois contempla não somente a população que deverá ser remanejada e reassentada, como também o tratamento das atividades econômicas desenvolvidas na região e que serão diretamente afetadas com a implantação do PROMABEN.

#### **4.6.1 Normas e critérios para realocação de população e atividades econômicas**

##### **4.6.1.1 Objetivos**

##### **4.6.1.1.1 Gerais**

As áreas interferentes com as obras de implantação da macrodrenagem e as demais obras que visam a requalificação urbana e ambiental na bacia de Estrada Nova deverão estar livres da ocupação antrópica desordenada. O objetivo geral deste Programa de Remoção e Reassentamento é liberar estas áreas para implantar tais obras considerando o resgate da cidadania como condição para a sustentabilidade do PROMABEN.



#### 4.6.1.1.2 Específicos

- Promover o reassentamento das famílias removidas de forma a oportunizar a elas o direito a uma moradia digna , inserida na malha urbana e em local com completa infraestrutura de saneamento básico, saúde , educação , cultura e lazer.
- Apoiar a reinstalação de pequenos negócios (comercio, serviços), na perspectiva de evitar criação de passivo socio-econômico.
- Garantir melhoria de acesso aos bens de serviço relacionados a saúde , educação , demais equipamentos comunitários e aqueles relacionados às concessionárias de serviços públicos.

#### 4.6.2 Projetos específicos por sub-bacias

Sendo o PROMABEN um programa sócio-ambiental, sua efetiva implementação produzirá resultados a médio e longo prazos, atingindo o período de implantação ao longo de 8 anos.

Considerando as diferentes condições físicas e sociais atualmente instaladas na bacia de Estrada Nova e suas sub-bacias elementares, será necessária a elaboração de um Programa Especifico de Relocalização (PER) para liberação das áreas de intervenção, para cada uma das sub- bacias componentes da Bacia da Estrada Nova.

Tal projeto será encaminhado ao BID para aprovação e liberação de recursos no prazo esperado de 6 (seis) meses antes da data prevista para inicio de obras no território correspondente.

Estes programas serão parte integrante do Plano de Controle Ambiental no momento do requerimento da licença de instalação.

Em função das diferenças construtivas e de ocupação antrópica na bacia de Estrada Nova onde predominam edificações de baixo padrão construtivo, mas encontram-se também a montante das áreas de baixada, edificações de padrão construtivo médio, em bom estado de conservação, o cadastro técnico deverá ser executado para fornecer dados que possibilitem identificar os imóveis irregulares e os imóveis regularizados de acordo com o CTM – Cadastro Técnico Municipal das áreas públicas e não públicas incluídas na área objeto do PROMABEN.

O Programa Específico de Relocalização (PER) deverá ser implementado considerando o disposto na legislação específica que trata das desapropriações de imóveis particulares e remoção de moradias que ocupam áreas públicas.

A liberação de áreas para fins de promover implantação de programas, projetos e obras de interesse coletivo é uma ação de iniciativa do poder público para garantir o princípio constitucional da função social da propriedade

A desapropriação opera-se em procedimento administrativo bifásico: a fase declaratória, com a indicação do bem, da necessidade, da utilidade pública ou do interesse social a ser alcançado, seja por lei ou decreto; a fase executória, com a estimativa da justa indenização e a consolidação da transferência do domínio para o Poder expropriante.

No caso da bacia de Estrada Nova, como a maior parte da ocupação é caracterizada por invasões de áreas públicas, faz-se necessário apresentar um resumo das diferentes formas legais de desocupação de áreas para fins de interesse coletivo conforme prevê a legislação pertinente;

Vale conceituar que desapropriação é diferente de remoção.

A desapropriação é a ação através da qual o Poder Público promove a transferência compulsória da propriedade de um imóvel de particular para o patrimônio público, por utilidade ou, ainda por relevante interesse social através de prévio e justo pagamento de indenização. Tem como objetivo, estabelecer a sistemática para a aquisição de imóveis, de seus frutos e dos direitos sobre eles, que interfiram com os empreendimentos a serem implementados pelo Poder Público, conforme estabelecido pelo Decreto de Utilidade Pública ou de Interesse Social.

A remoção é a ação através da qual o poder público pode reaver uma área pertencente ao poder público, a qual esteja ocupada por particulares.

Os procedimentos regulares com relação a qualquer desocupação de área promovida pelo Município são:

- **Elaboração de Projeto Básico** – É o conjunto de elementos representativos da solução técnica coerente com as diretrizes de escopo e anteprojeto, contidas nos projetos do programa que se desja implantar, apresentado com suficiente clareza para permitir o seu entendimento, aprovação e a elaboração dos projetos complementares necessários

ao empreendimento. Comprovada a necessidade de desapropriação e/ou remoção é elaborado o projeto de dsapropriação/remoção indicados os imóveis necessários de retirada para viabilizar o empreendimento. Considerando o formato do PROMABEN (componentes a serem implantados progressivamente, ao longo de 8 anos, em distintos territórios), será elaborado um Projeto Específico de Relocalização (PER) para cada uma das sub-bacias componentes da Bacia da Estrada Nova). Tais projetos serão encaminhados ao BID para não objeção em no máximo 6 (seis) meses antes da data prevista para o início de obras no território correspondente. Estes projetos deverão ser acompanhados do Plano de Controle Ambiental no momento do requerimento da licença de instalação.

- **Elaboração do Projeto de desapropriação/remoção.** O projeto referido deve contemplar o levantamento planimétrico dos imóveis interferentes com o empreendimento projetado, o lançamento das plantas básicas de parcelamento do solo , o cadastro técnico dos imóveis a serem atingidos incluindo o levantamento e medições de todas as benfeitorias existentes, o memorial descritivo de cada imóvel, documentação fotográfica (em grau de detalhamento compatível com o nível de precisão requerida para a avaliação) e a documentação ou titularização de propriedade, que vise permitir a classificação do objeto e de seu paradigma, em relação ao universo do empreendimento.

Após elaboração do projeto de desapropriação/remoção é procedida a avaliação dos imóveis a serem atingidos pelo empreendimento.

Para agilizar a desocupação de uma área e assegurar que a especulação imobiliária não se adiante as ações públicas para liberação de áreas de interesse coletivo, o poder público deve publicar o Decreto de Utilidade Pública que declara a área contida numa poligonal pré-delimitada por levantamento topográfico .Através desta ação , a área está reservada para uso do poder público.

De posse dos cadastros elencados no projeto de desapropriação/remoção e disponibilidade de recursos, o setor jurídico elabora e publica a do decreto de desapropriação/remoção declarando de utilidade pública ou de interesse social os imóveis ou bem privado, ou quando público, procedido de autorização legislativa, a serem atingidos pelo empreendimento.

Os proprietários dos imóveis ocupados são convocados para o acerto financeiro à luz da Lei através de procedimento administrativo.

A desapropriação/remoção pode ser efetivada por via amigável ou judicial, sendo que no segundo caso, o juiz poderá emitir a posse do imóvel através de documento próprio da justiça, a “EMISSÃO DE POSSE”, quando o proprietário fica obrigado a deixar o imóvel imediatamente independente da finalização do processo indenizatório.

No caso do PROMABEN, Prefeitura Municipal de Belém entendendo que o propósito social e ambiental deste Programa trará benefícios localizados e difusos não só a região de Estrada Nova, mas representa benefícios para a cidade como um todo, idealizou no contexto do PROMABEN um modelo de remoção e reassentamento/relocalização de moradias onde a prioridade absoluta seja o resgate da cidadania e da vida digna da população diretamente afetada pela execução das obras do PROMABEN.

Após o justo valor indenizatório aos proprietários das edificações construídas nas áreas públicas da bacia de Estrada Nova, iniciar-se-á o processo de transferência destas famílias para reassentamento conforme a proposta apresentada a seguir:

▪ **Reposição de moradias**

Serão aplicadas as seguintes soluções de remanejamento para o caso de moradias ocupadas por proprietários/donos dos mesmos :

- (i) Indenização em dinheiro, para os casos em que o valor da moradia for superior a R\$ 30.000,00;
- (ii) Permuta da moradia afetada por moradia adquirida no mercado imobiliário local;
- (iii) Permuta da moradia afetada por moradia construída pelo poder público em núcleos residenciais. A distribuição das famílias pelas alternativas de remanejamento se dará através do Processo de Formalização da Adesão, uma das primeiras ações a executar quando da execução de um PER. Os preceitos legais que garantem a aplicação do mecanismo da permuta estão indicados no capítulo Marco Legal.

Famílias de inquilinos que não possuem bem a permutar receberão apoio para inserção em linhas de financiamento subsidiada para a compra de moradia.

- **Permuta da moradia afetada por moradia adquirida no mercado imobiliário local/regional.**

O mecanismo em pauta ocorre da seguinte maneira:

- ✓ Definição de um valor de referência para aquisição de uma moradia, sendo o valor indicado até o momento de R\$30.000,00 (U\$ 15.000);
- ✓ Definição dos critérios que deverão ser observados para buscar a moradia, e para o caso do PROMABEN, até o momento, estão sendo considerados os seguintes critérios:
  - a) a moradia pretendida não poderá estar instalada em zonas não edificáveis;
  - b) deverá ser de alvenaria;
  - c) possuir instalações sanitárias;
  - d) dispor de documentação básica de titularidade, sendo aceitos documentos de compra e venda. Estes critérios deverão ser objeto de consolidação e, embasados principalmente nos pareceres das instâncias habitacionais e jurídicas da PMB.

Cada família, informada do valor e dos critérios, busca no mercado imobiliário onde bem entender, uma moradia que atenda aos critérios indicados anteriormente; a moradia encontrada é submetida à aprovação de um grupo executivo especificamente criado para tanto. Este grupo executivo funcionará nos ELOs, e a referida equipe, uma vez analisada a concordância da proposta com os critérios pré-estabelecidos, aprova a compra da mesma. A transação é realizada entre o poder público (no presente caso, a Prefeitura Municipal de Belém) e o proprietário do imóvel, não passando pelas mãos da família afetada nenhum valor correspondente à operação;

- ✓ Realizada a transação, é adjudicado formal e legalmente o imóvel para a família. A aplicação da alternativa é condicionada pelas peculiaridades do mercado imobiliário local, em específico o tamanho da oferta de moradias no valor e sob os critérios estabelecidos. Foi realizada pesquisa que possibilitou conhecer tamanho potencial da oferta para atendimento aos casos da Sub-bacia 01. Para as demais sub-bacias, deverá ser realizada pesquisa no momento da elaboração de cada PER.

▪ **Permuta da moradia afetada por moradia em núcleos residenciais.**

A implantação de Núcleos Residenciais obedecerá aos seguintes critérios:

- 1) Tamanho: cada núcleo com no máximo de 50 unidades residenciais;
- 2) Localização : a escolha do terreno núcleo será resultante de uma negociação entre a população e a PMB. A mesma será realizada com participação direta das famílias e dos Comitês de Relocalizados, devendo ser elaborados Dossiê de Busca e Determinação de Terrenos ( data e local dos eventos de busca; lista de nomes e assinaturas dos participantes; ajuda memória contendo registro do evento; registro de acordos e fotos).
- 3) Tipologia de unidades residenciais: os anteprojetos e projetos deverão ser discutidos com as famílias que manifestem tendência em escolher a opção. Da mesma maneira que para escolha do terreno, o processo de consulta às famílias deverá ser documentado em dossiê específico, contendo: data e local dos eventos de busca; lista de nomes e assinaturas dos participantes; ajuda memória contendo registro do evento; registro de acordos e fotos.
- 4) Plantio de Árvores: Serão plantadas 2 árvores (preferencialmente frutíferas) para cada unidade habitacional construída em um Núcleo Residencial.
- 5) Espaços reservados: Será bem vinda a proposição de se reservar espaço para implantação de horta e/ou pomar comunitário nos Núcleos Residenciais, os quais deverão estar produzindo no momento de traslado das famílias
- 6) Áreas comerciais/serviços: cada núcleo residencial deverá dispor de espaço para instalação de áreas comerciais/serviços, destinadas a abrigar atividades econômicas desenvolvidas em residências de uso misto na área afetada;
- 7) Licenciamento Ambiental: para a solução de construção de Núcleos Residenciais serão providenciados todos os estudos e licenciamentos de impacto

socioambiental, com ênfase para as transformações que poderão ocorrer no entorno da área pretendida para implantação dos referidos núcleos.

▪ **Reinstalação de Atividades Econômicas**

Cada empresário afetado poderá eleger uma entre as seguintes alternativas de solução:

- ✓ em se tratando de proprietários/donos do imóvel que nele desenvolvem atividade econômica,: a) indenização em dinheiro (para o caso de proprietários/donos que possuem negócios em imóveis cuja avaliação ultrapassar R\$ 25.000,00 e ainda assim, serão propostas facilidades/dificuldades de pagamento tendo em vista a manutenção de postos de trabalho; b) Transferência do Direito de Construir diretamente relacionada ao compromisso de manutenção dos postos de trabalho; c) Permuta por unidade comercial/serviços em Centro de Comércio e Serviços em território remanescente d) Permuta por unidade a ser construída em Núcleos Residenciais, para o caso de moradias que abrigam também atividades econômicas.
  
- ✓ Para os casos de atividades econômicas administradas por inquilinos, para o proprietário do imóvel será oferecida indenização em dinheiro, independentemente do valor atribuído ao mesmo. Para o empresário (inquilino) serão oferecidas as seguintes alternativas:
  
- ✓ apoio à restauração da atividade no mesmo local, contemplando os casos de grandes e médias empresas que possam perder apenas pequena parte do terreno. Sempre e quando a perda não afetar a continuidade da atividade nos níveis anteriores, a mesma poderá permanecer no local;
  
- ✓ Reinstalação em outro ponto do tecido urbano de Belém, implantando-se mecanismos facilitadores da reinstalação da atividade econômica, tais como (i) Capacitação Gerencial e Tecnológica, por convênios com instâncias como o SEBRAE, através de cursos específicos de gerenciamento e desenvolvimento empresarial; (ii) Isenção tributária, por 24 meses (impostos municipais) para aquelas empresas que mantiverem (ou elevarem) a quantidade de postos de trabalho após reinstalação; (iii) Linha de

crédito a juros institucionais, por exemplo, junto ao Fundo Ver o Sol, para pequenos empresários que se dispuserem (quando oportuno e procedente) a adquirir novos equipamentos e maquinários para dinamizar a produção e/ou circulação e venda de produtos e serviços; (iv) Apoio à obtenção de licença de instalação: toda empresa que se reinstalar deverá, evidentemente, apresentar minimamente um RAP à Secretaria de Meio Ambiente, com exceção daquelas que forem transferidas para Núcleos Comerciais previamente construídos pela PMB. Nestes casos, a PMB garantirá realização do processo de licenciamento ambiental apoiando tecnicamente as empresas na realização dos trâmites técnicos institucionais estabelecidos pela legislação ambiental.



#### 4.6.3 Critérios para distribuição de famílias por alternativas de reposição de moradias

Situações	Solução aplicável
1. Famílias de Donos/Proprietários <u>que residem</u> no imóvel afetado, cujo valor é inferior a R\$25.000 (U\$ 15.000), <u>que não possuem</u> outro imóvel.	Poderão optar por <b>permuta</b> do imóvel afetado por um imóvel comprado no mercado imobiliário ou por imóvel construído em Núcleo Residencial
2. Famílias de Donos/Proprietários <u>que residem</u> no imóvel afetado, cujo valor é inferior a R\$25.000 (U\$ 15.000), <u>que possuem</u> outros imóveis em área afetada.	<u>Pelo imóvel que residem</u> , poderão optar por <b>permuta</b> do imóvel afetado por um imóvel comprado no mercado imobiliário ou construído em Núcleo Residencial. Aos demais imóveis pertencentes às famílias serão aplicadas indenizações em dinheiro, conforme determinado pela Constituição do Brasil.
3. Imóvel ocupado por mais de uma família, <b>sendo uma delas a dona/proprietária</b> , com valor inferior a R\$25.000 ( U\$ 15.000)	A família <u>dona/proprietária</u> poderá optar por <b>permuta</b> do imóvel afetado por um imóvel comprado no mercado imobiliário ou por imóvel construído em Núcleo Residencial Para a(s) outra(s) família(s) que compartilhem o imóvel, poderá ser ofertada. solução semelhante àquela oferecida aos inquilinos.
4. Imóvel ocupado por uma família, dona/proprietária, <b>com valor superior a R\$25.000 ( R\$ 15.000)</b>	Indenização em Dinheiro
5. Imóvel ocupado por <b>Inquilinos</b> , imóvel cedido, a uma ou mais famílias.	Para o <b>dono/proprietário do imóvel alugado</b> será aplicada indenização em dinheiro, independentemente do valor atribuído ao imóvel; <b>As famílias que alugam o imóvel ou nele habitam cedidos</b> , poderá optar por <b>compra</b> de imóvel disponível no mercado imobiliário local/regional ou nos núcleos residenciais construídos e por construir pela PMB. <u>Por não terem bem a permutar</u> , essas famílias serão apoiadas a título de compensação com três meses do novo aluguel, em casa escolhida pela família.
<b>PARA TODOS OS CASOS SERÁ SOLICITADO O CERTIFICADO DE MORADOR NOMINAL E INTRANSFERÍVEL, ALÉM DE CADASTRO SOCIOECONÔMICO.</b>	

#### 4.7 PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DAS SUB-BACIAS INTEGRANTES DO PROGRAMA

#### 4.8 CARACTERIZAÇÃO SUCINTA E GERAL DOS MÉTODOS CONSTRUTIVOS E DAS CONDIÇÕES OPERACIONAIS DAS INTERVENÇÕES PROPOSTAS, COM IDENTIFICAÇÃO DAS FONTES POTENCIALMENTE POLUIDORAS E DEGRADADORAS DA QUALIDADE AMBIENTAL (GERAÇÃO DE EFLUENTES LÍQUIDOS, ATMOSFÉRICOS, RESÍDUOS SÓLIDOS E RUÍDOS), CONSIDERANDO A CARACTERÍSTICA DE PROGRAMA DE OBRAS MÚLTIPLAS

As intervenções previstas no conjunto de bacias que compõe o Programa PROMABEN envolverão basicamente obras de terra, de concreto e de alvenaria, além de demolições e transporte de material. Cada um destes tipos de obra, dependendo de sua localização, extensão e volume exercerão impactos de maiores ou menores proporções nos cursos d'água e na população da área de abrangência das obras.

##### 4.8.1 Obras de terra

As obras de terra envolvem a execução de aterros, cortes, valas de drenagem e barramentos para constituição de bacias de retenção.

###### 4.8.1.1 Escavações

As escavações podem ser manuais ou mecanizadas.

As escavações manuais em solo envolvem apenas serventes e ferramentas manuais com deslocamento do material escavado em poucos metros do local da escavação, sendo de forma geral, de pequeno impacto ambiental. Normalmente, este tipo de escavação é empregado para valas rasas, onde se torna impraticável a utilização de equipamentos pesados, ou se utiliza também no acabamento final de escavações de valas profundas e cortes.

As escavações mecanizadas, quando se tratar de valas, para implantação de equipamentos de drenagem e de esgoto sanitário (redes tubulares de drenagem, redes coletoras de esgoto sanitário e interceptores, etc.) e para implantação de bueiros, são realizadas com o emprego de

retroescavadeiras sobre pneus ou escavadeira equipada com clamshell, para o caso de valas mais profundas. Nessas escavações, o material escavado poderá ser depositado na lateral da vala para ser utilizado posteriormente no reaterro, ou descarregado diretamente sobre caminhões, para ser levado para bota-fora.

Nas escavações de cortes plenos para implantação de vias e corta-rios, empregam-se equipamentos de maior porte, como tratores de esteiras com potência entre 75 a 140 HP. O material é, geralmente, deslocado até no máximo 50 metros, de onde será carregado, com pá carregadeira, em caminhão para transporte até as áreas de aterro ou bota-fora.

Em situações específicas, como a execução de conformação da seção da calha do canal ou limpeza de fundo, a escavação deverá ser realizada com escavadeira sobre esteira, com descarga direta sobre caminhões, estacionados fora da calha; caso não seja possível estacionar o caminhão próximo à escavação, a escavadeira deverá realizar depósito do material escavado no limite da lança, de onde será transportado por pá carregadeira até os caminhões, para transporte final.

Neste último caso deverão sempre ser construídas ensecadeiras a montante e jusante do trecho de trabalho, com desvio do curso d'água em tubos, para reduzir ao máximo o material carreado para jusante.

Nas escavações de valas abaixo do nível d'água e no leito do canal, poderá ser necessária a utilização de bombas de imersão com potência igual ou superior a 3,7 HP, que esgota aproximadamente 0,8 m<sup>3</sup>/min.

#### 4.8.1.2 - Execução de Aterros

##### ▪ Reaterro de Valas

O aterro de valas para implantação de redes de drenagem e redes de esgoto sanitário, após a execução e teste da tubulação, será feito por apiloamento com soquete até atingir a geratriz superior do tubo e com placa vibratória a diesel, geralmente com potência de 7 HP, até o topo da vala. O reaterro é feito com extratos de 15cm de solo.

##### ▪ Aterros Compactados

Os aterros serão executados de forma diferenciada em função da fundação, ou seja, se estarão assentados em solo resistente, ou se em solo mole ou tipo turfa.

Para aterros assentados sobre solo resistente, o serviço compreende o espalhamento do material proveniente de jazida ou corte, aeração, umedecimento e acabamento. Serão utilizados motoniveladoras, caminhão irrigadeira, trator sobre pneus, grade de disco, rolo compactador autopropelido vibratório de aço com pneus de tração.

Para aterros sobre solo mole, executado no leito do canal, tanto parcialmente em aterro para desvio do curso d'água, ou totalmente, quando se tratar de aterro para formação de bacia de detenção, (caso em que é necessária a drenagem das águas pluviais e subterrâneas, incluindo o reforço estrutural da fundação, praticamente sob todo o corpo do aterro da via), sugere-se construir um colchão misto de camada de pedra-de-mão (rachão), sobreposto por camada de brita bica corrida. A seguir, indica-se finalizar o tratamento da fundação com uma camada drenante de areia grossa, adensada hidraulicamente, envolvida na base e topo por manta geotêxtil. Finalmente, nos locais onde ocorrem grandes surgências d'água, indica-se a construção de drenos transversais ao traçado do eixo do aterro, através de rede tubular envolvida por manta geotêxtil, areia grossa, brita graduada e areia grossa drenante.

No caso dos aterros-barragem para formação de bacias de detenção, deve-se realizar análises geotécnicas de estabilidade e deformação. Deve-se ainda destacar que os estudos hidrológicos consideraram como cheia de segurança a provocada pela Precipitação Máxima Possível, que foi utilizada para dimensionar o vertedor de emergência, constituído por um Perfil Creager implantado no corpo da barragem. A jusante das estruturas vertedoras, serão implantados dissipadores de energia em concreto, tipo impacto, para evitar a formação de processos erosivos.

A superfície acabada do aterro que estiver na faixa de alagamento considerada pelo Estudo Hidrológico, deverá ser protegida contra erosão pela execução de enrocamento com pedra de mão lançada ou arrumada ou colchão Reno, com revegetação das áreas superiores, além da implantação de sistema de drenagem.

Soluções de caráter mais natural são também apresentadas, como a utilização do sistema terramesh, que é um processo de contenção que consiste em uma estrutura criada pelo intertravamento e atrito das partículas de solo com o reforço de tela metálica de dupla torção, formando um maciço de solo reforçado. O paramento externo apresenta um revestimento vegetal proporcionado pela utilização de mantas e telas biodegradáveis. Nas áreas fora dos níveis de alagamento, as soluções de bioengenharia com utilização de telas vegetais com fibras entrelaçadas e incorporadas às telas de polipropileno, representam um recurso de baixo custo e elevado efeito paisagístico. Estas soluções funcionam como uma estrutura de fixação do solo, conferindo ao mesmo uma maior resistência à erosão, provocada pelo fluxo de águas superficiais.

#### 4.8.1.3 Obras de concreto

As obras de concreto armado estão indicadas nas galerias, nas travessias de vias urbanas, nos trechos de canalização do canal, estruturas vertedoras das barragens, etc.

Estas obras serão executadas de acordo com as indicações geométricas do projeto e de acordo com as Normas Brasileiras expostas nos seguintes documentos, entre outros:

- ABNT NBR-12654/92 - Controle tecnológico de materiais componentes do concreto;
- ABNT NBR-12655/96 - Preparo, controle e recebimento do concreto;
- ABNT NBR- 6118/78 - Norma para projeto e execução de obras de concreto armado.

Para a realização dos trabalhos é recomendada a disponibilização dos seguintes equipamentos: caminhão basculante; caminhão de carroceria; betoneira ou caminhão betoneira; motoniveladora; pá carregadeira; rolo compactador metálico; retroescavadeira valetadeira ou valetadeira; guincho ou caminhão com grua ou Munck; equipamento de solda elétrica; serra elétrica para forma; bomba para concreto, quando indicado; vibradores de imersão.

A decisão pela execução de obras moldadas “in-loco” ou pré-fabricadas dependerá das condições estabelecidas no projeto e da decisão da fiscalização da PMB.

#### 4.8.1.4 Obras de contenção

As obras de contenção são indicadas em locais onde medidas comuns de terraplenagem, como cortes mais abatidos e taludados e aterros executados com material local mais resistente, não forem viáveis.

Estão sendo indicadas contenções das margens dos canais, nos locais em que se encontram menos estáveis, tais como as que apresentam árvores com raízes expostas, inclinadas e derrubadas. Estas contenções são indicadas para obtenção de um novo estado de equilíbrio que freie o processo de destruição a que o solo está submetido.

Serão necessárias, também, contenções nas obras de implantação do sistema viário e em terraplenos já existentes e que se apresentem em estado de instabilidade ou com processos de erosivos mais evoluídos.

São indicadas tanto obras de engenharia convencional, como estruturas de concreto armado, concreto envelopado, muros de terra armada e cortinas atirantadas em aterros, muros de gabião e muros de solo armado com concreto projetado, utilizados em cortes; como obras de bioengenharia, um conceito mais moderno em desenvolvimento e utilização em todo o mundo para recuperação das áreas erodidas e instáveis, com uso de dispositivos do tipo tela vegetal, paliçadas, plantio de espécies adequadas ao local, garantindo a rápida interrupção na geração de sedimentos e pronta alteração no aspecto visual da área.

Este tipo de solução tem como vantagem adicional a minimização da operação e trânsito de equipamentos de terraplanagem, que causam incômodos aos moradores (ruídos, poeira, etc.) e garante imediata proteção do solo. As principais técnicas de bioengenharia envolvem a revegetação por hidrossemeadura simples ou com tela vegetal, revegetação com grama armada, terramesh verde, tela vegetal reforçada, manta de fibras entrelaçadas, etc.

Em casos específicos, previstos nos projetos, soluções mistas entre as várias citadas anteriormente poderão ser implementadas, tais como: revegetação com tela vegetal e reforço metálico grampeado ao talude; muro de gabião ou concreto no pé do talude e hidrossemeadura ou grama armada na superfície; terra armada ou solo armado com superfície externa em manta biodegradável, etc.

As técnicas de bioengenharia podem ser classificadas como intensivas em termos de mão-de-obra, em oposição às técnicas tradicionais, com maior uso de equipamentos, tendo custo final comparativamente menor e oferecendo um maior retorno social. São utilizados, na maioria das vezes, materiais locais, como madeira, pedras, composto orgânico, dentre outros, que reduzem os custos de transporte, além de gerarem benefícios indiretos locais.

As biomantas são aplicadas após a regularização da superfície do talude e a construção do sistema de drenagem. O preparo do solo consiste em efetuar o microcoveamento, ou seja, covas pequenas umas próximas das outras e com profundidade suficiente para reter todos os insumos a serem aplicados, tais como: fertilizantes, corretivos, adesivos e sementes. Estes



insumos podem ser aplicados manualmente ou por via aquosa (hidrossemeadura). A quantidade dos insumos a ser aplicada deve ser previamente estabelecida pelo técnico responsável pelo projeto.

As biomantas vêm acondicionadas em bobinas. A aplicação deve ser iniciada pelo topo do talude, desenrolando-se a bobina, fixando-a e moldando-a sobre uma valeta escavada com 10 cm de largura e 10 cm de profundidade, deixando ultrapassar 20 cm além da valeta. A ancoragem é realizada com o grampeamento da biomanta no fundo da valeta e, em seguida, é aplicado solo compactado manualmente. Aplicam-se fertilizantes e sementes, dobra-se os 20cm excedentes da biomanta sobre a valeta e promove-se sua fixação com grampos com espaçamento mínimo a cada 40 cm, em toda a extensão da largura da biomanta. Esta fixação no topo do talude é preponderante para a performance do produto.

#### 4.8.1.5 Remoção de edificações

Será necessária a remoção de moradias nas áreas onde serão implantadas vias de tráfego e de pedestres, escadarias, redes de esgotos e de drenagem.

As demolições serão realizadas por processos manuais ou mecanizados, com uso de trator de esteira, onde for possível o acesso do equipamento. Após a demolição o material será carregado em caminhões, também por método manual ou mecanizado, utilizando pá carregadeira. Após a carga o material será levado para bota-foras indicados pela PMB.

Após a implantação das obras indicadas nos projetos nas áreas de demolição, os terrenos não ocupados deverão ser protegidos superficialmente pelos processos de revegetação indicados no item anterior.

## **5. APRESENTAÇÃO DE PARECERES**

#### 4.1 – COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARÁ – COSANPA

**Assunto: Parecer referente ao programa PROMABEN – Diagnóstico e diretrizes para coleta e tratamento do esgoto sanitário**

5.1 SECRETARIA MUNICIPAL DE SANEAMENTO - SESAN

**Assunto: Parecer referente ao programa PROMABEN – Diagnóstico e diretrizes para coleta e tratamento dos resíduos sólidos urbanos**

**5.2 SECRETARIA MUNICIPAL DE SANEAMENTO - SESAN**

**Assunto: Parecer referente ao programa PROMABEN – Diagnóstico e diretrizes para intervenção no sistema de drenagem pluvial na Bacia da Estrada Nova.**

### 5.3 SECRETARIA MUNICIPAL DE URBANISMO SEURB

**Assunto: Parecer referente ao programa PROMABEN da proposta do tratamento urbanístico frente à legislação vigente na Bacia da Estrada Nova.**

#### 5.4 COMPANHIA DE TRANSPORTES DO MUNICÍPIO DE BELÉM - CTBEL

**Assunto: Parecer referente ao programa PROMABEN da proposta para o tratamento do sistema viário na Bacia da Estrada Nova.**

## 5.5 SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE BELÉM - SAAEB

**Assunto: Parecer referente ao programa PROMABEN da proposta para do sistema de esgotamento interligado a ETE e o tratamento e destinação final do lodo.**



## **6. ÁREA DE INFLUÊNCIA**

## 6. ÁREA DE INFLUÊNCIA

Para efeito da delimitação das áreas de influência do Programa, considerou-se o território no qual incidirão os impactos diretos e indiretos resultantes das ações do mesmo além de suas possíveis alternativas locacionais, técnicas e tecnológicas.

A área de influência de um Programa como a que trata este estudo pode ser afetada direta ou indiretamente pelos impactos decorrentes da implantação e gestão deste. Essas áreas assumem tamanhos diferenciados, dependendo da variável considerada, quanto aos meios físico, biótico ou socioeconômico.

Cada impacto, dependendo do fator ambiental em que incide e modifica, atinge uma determinada área geográfica, ou uma comunidade, indicando uma área de incidência.

O limite da área de influência de um programa/projeto, em sua totalidade, será o envoltório de todas essas áreas. Discriminam-se também as áreas de incidência direta dos impactos, que serão objeto de modificações mais intensas, merecendo, portanto, investigação detalhada.

Como forma de se atribuir aos estudos, escalas sempre mais adequadas, as áreas serão desmembradas em Área de influência direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII).

Área de Influência Direta (AID) corresponde ao espaço territorial onde as relações sociais, econômicas e culturais, e as características físico-biológicas sofrerão os impactos de maneira primária, ou seja, há uma relação direta de causa e efeito, compreendendo ainda, uma aproximação mais detalhada das áreas onde ocorrerão as obras físicas do empreendimento; assim, esta área compreende o território no qual se observará técnica e cientificamente as modificações em nível primário, fruto das ações. Essas modificações estarão respondendo

como efeitos às intervenções do Programa e poderão ser visualizadas no momento de sua execução (em especial as soluções alternativas de engenharia para macro e micro-drenagem, água e esgotamento sanitário, sistema viário, habitação e urbanismo).

Área de Influência Indireta (AII) corresponde ao espaço territorial aonde os impactos se farão sentir de maneira secundária ou indireta e com menor intensidade. Compreenderá o território além da AID, onde se identificarão ainda efeitos pela extensão e multiplicação indireta das ações do Programa.

A definição das áreas de influência do Programa Estrada Nova, se deu a partir de um processo de aproximações sucessivas, considerando num primeiro momento uma combinação entre:

- Uma definição preliminar das intervenções compreendidas pelo Programa de Recuperação Sócio-Ambiental da Bacia da Estrada Nova;
- A experiência acumulada pela equipe técnica na realização de trabalhos semelhantes e;
- O conhecimento progressivo adquirido pela equipe em relação às características específicas da área de intervenção do Programa.

A avaliação ambiental de alternativas seguiu uma metodologia que possibilitará rever, sempre que necessário, a definição da Área de Influência do Programa, admitindo que os limites da mesma devem se adaptar às especificidades das diferentes intervenções e dos elementos ambientais analisados.

## 6.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

Para a delimitação preliminar da Área de Influência Direta (AID) foram aplicados os seguintes critérios:

- Definições de áreas onde haverá a remoção de imóveis residenciais e de desenvolvimento de atividades econômicas, com base no mapa base, adotado para aplicação do cadastro social e físico;
- As áreas correspondentes às intervenções previstas pela adequação do sistema de macro e micro drenagem, na melhoria dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta, processamento e disposição final de resíduos sólidos, e, referentes a implantação de novas vias urbanas, duplicação de vias existentes, instalação de equipamentos urbanísticos e remanejamento de população residente em áreas de risco.
- Os efeitos sinérgicos produzidos pelas intervenções físicas e antrópicas, que ocasionarão melhorias na qualidade sócio-ambiental da bacia da Estrada Nova como um todo.

Desta forma, considerando os critérios estabelecidos acima, fica definida como área de Influência Direta do presente estudo a Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, integrante da Bacia Hidrográfica do Rio Guamá, sendo uma das mais populosas bacias da cidade de Belém, capital do Estado do Pará, abrangendo integralmente os bairros do Condor, Jurunas, Guamá e Cremação e, atinge pequena parcela dos bairros de Batista Campos, São Brás, Nazaré e Cidade Velha, conforme pode-se observar no mapa de localização.

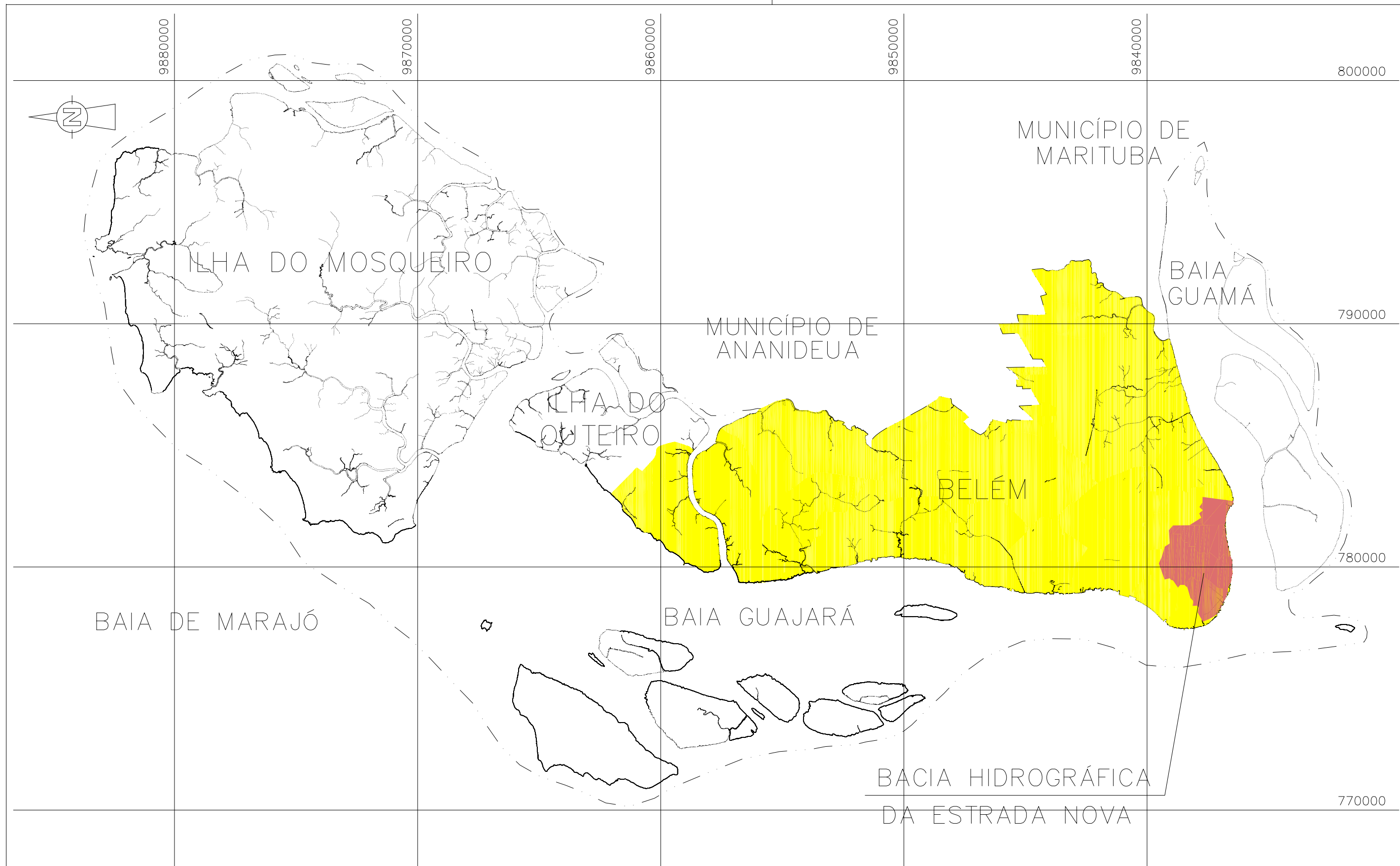
## 6.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

Para definição metodológica da Área de Influência Indireta do Programa, analisou-se a natureza, a extensão e potencial de multiplicação dos efeitos observáveis secundários a serem originados pelas ações do programa realizadas no interior da AID, dentre essas, considerou-se:

- Efeitos ao Planejamento e Operação do Transporte Público Urbano - Alcance efetivo dos efeitos das ações voltadas à integração, melhoramento e criação de vias de transporte nos bairros da AID que permitirão maior incorporação das áreas de baixadas da cidade à malha viária urbana de Belém;

- Efeitos ao Sistema de Destinação Final dos Resíduos Sólidos de Belém - As ações de saneamento básico, referentes a coleta seletiva de lixo, implantação de Usinas de Reciclagem e Compostagem no interior da AID, diminuirão o volume atualmente disposto no Aterro do Aura, que atende a Belém como um todo, contribuindo para o aumento de sua vida útil;
- Efeitos ao Mercado Imobiliário de Belém - Com as ações de recuperação das drenagens, implantação de equipamentos e serviços, estruturação de acessos e criação de espaços de convivência, é previsível uma valorização dos imóveis na AID, que deverão integrar e dinamizar o mercado imobiliário de Belém;
- Limites Político- Administrativos das ações para o meio Antrópico - Os efeitos físicos e bióticos a serem causados na Bacia da Estrada Nova, os quais promoverão impactos nos índices de saúde na AID, se estenderão a toda população de Belém continental.

Assim sendo, observando-se os critérios estabelecidos acima, definiu-se como AII o território do município de Belém, em sua dimensão continental que apresenta 173,79 km<sup>2</sup> de extensão, correspondendo a (34,36%) do total do Território Municipal.



Legenda:

- — — — — MUNICÍPIO DE BELÉM
- ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID
- ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII

Nº ENGESOLO  
SA-PR109/06-DE-26-012-A

**ENGESOLO**  
SUL

RT.: João José Figueiredo de Oliveira - CREA 11604/D-MG  
 DESENHADO: VISTO:  
 CONFERIDO: DATA:  
 SETEMBRO/2007

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM

TÍTULO:  
PROGRAMA PROMABEN  
PROGRAMA DE MACRODRENAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DA ESTRADA NOVA

ESCALA  
1:150.000

CONTEÚDO:  
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL  
ÁREA DE INFLUÊNCIA

FOLHA:  
01/01

## **7. DIAGNÓSTICO SÓCIO-AMBIENTAL E DA INFRA-ESTRUTURA**

## 7.1 MEIO FÍSICO

### 7.1.1 Clima e Condições Meteorológicas

A situação climática de hoje reflete todos os fatos que tornam as cidades, de certa forma, algo distinto. Se forem observados os diferentes parâmetros climáticos regionais, a cidade de Belém destaca-se como um ponto onde a temperatura, a umidade e a precipitação têm valores distintos dos constantes nas isolinhas gerais para a região.

Isso se deve às características de um fenômeno denominado de “clima urbano”, já que não há alteração maior do meio ambiente do que a urbanização, com os processos simultâneos de eliminação da cobertura vegetal, pavimentação, mudanças dos critérios de escoamento d’água, verticalização das construções e outros fatores.

Entretanto, dos danos provocados ao meio ambiente das cidades nada é mais grave do que o caráter especulativo do espaço urbano, já que acaba por atingir de forma mais perversa as populações mais pobres atiradas para as áreas periféricas, independentemente de alterar a paisagem, sem beneficiar-lhe, provocando degradações profundas como desmatamentos e compactação do solo, com sérios reflexos no processo natural de infiltração e escoamento da água.

MONTEIRO (1976) afirma que “o clima urbano é modificação substancial de um clima local, não sendo possível ainda decidir sobre o ponto de concentração populacional ou densidade de edificações em que essa mudança principia”.

A climatologia moderna tem-se debruçado sobre as questões climáticas associadas às concentrações urbanas e muito especialmente sobre o fenômeno “ilha de calor” e procurado atenuar seus reflexos nas grandes cidades; oferecendo sugestões principalmente sobre o uso



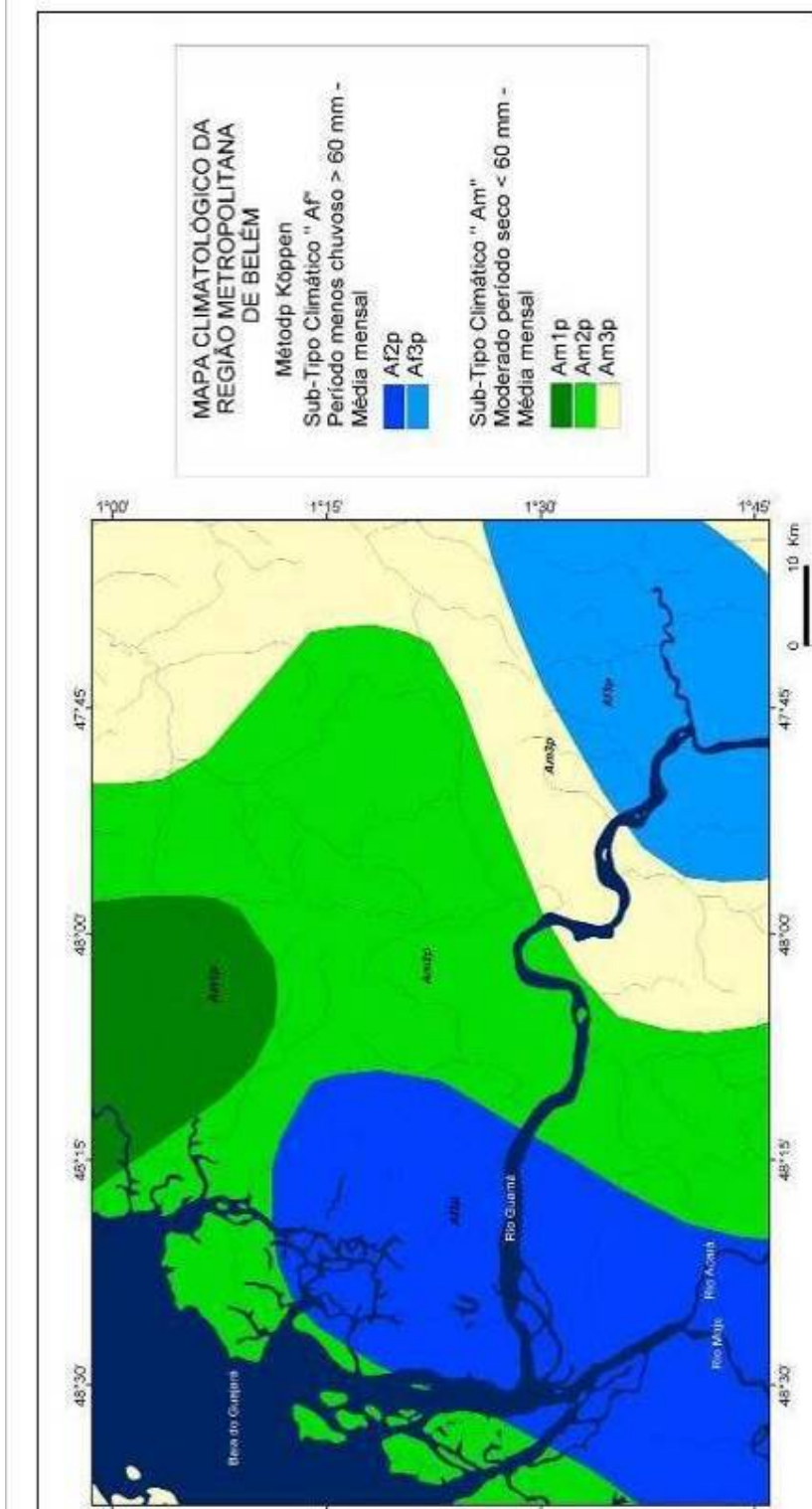
do solo, a recuperação de áreas degradadas, a reorientação de tráfego, a redução do gabarito vertical das edificações, além de outros procedimentos de cunho científico.

No monitoramento do clima urbano no município ou em torno do município de Belém, existem 05 estações meteorológicas medindo e registrando dados climáticos:

- Estação do INMET – Instituto Nacional de Meteorologia do Ministério da Agricultura, localizada em ponto de coordenadas 1°27' de latitude Sul e 48°30' de longitude Oeste, medindo desde 1961 dados de chuva, temperatura e umidade relativa.
- Estação do INMET, localizada em ponto de coordenadas 1°28' de latitude Sul e 48°27' de longitude Oeste, medindo desde 1967 dados de chuva.
- Estação do INMET, localizada em ponto de coordenadas 1°27' de latitude Sul e 48°28' de longitude Oeste, medindo desde 1967 dados de chuva.
- Estação da SECTAM, medindo desde 2000 dados de chuva.
- Estação do Departamento Nacional de Proteção ao Vôo – DNPV, medindo a direção e magnitude dos ventos.

O clima de Belém caracteriza-se por ser quente e úmido, em virtude de sua baixa altitude e latitude, relevo plano e vegetação densa, integrando a zona climática Af, segundo a classificação de Köppen, que admite três subtipos climáticos Af, Am e Aw, pertencentes ao clima tropical úmido de floresta.

O elemento mais determinante é a precipitação pluviométrica que define duas estações, a de maiores índices e a menos chuvosa, compreendida entre os meses de junho e novembro, se aproximando da marca de 3.000 milímetros anuais. O clima tropical úmido de floresta se caracteriza por apresentar temperaturas médias mensais sempre superiores à 18°. O subtipo Af se caracteriza por não apresentar estação seca e a precipitação do mês menos chuvoso é sempre igual ou maior que 60mm.



**Figura 3: Mapa climatológico da Região Metropolitana de Belém**

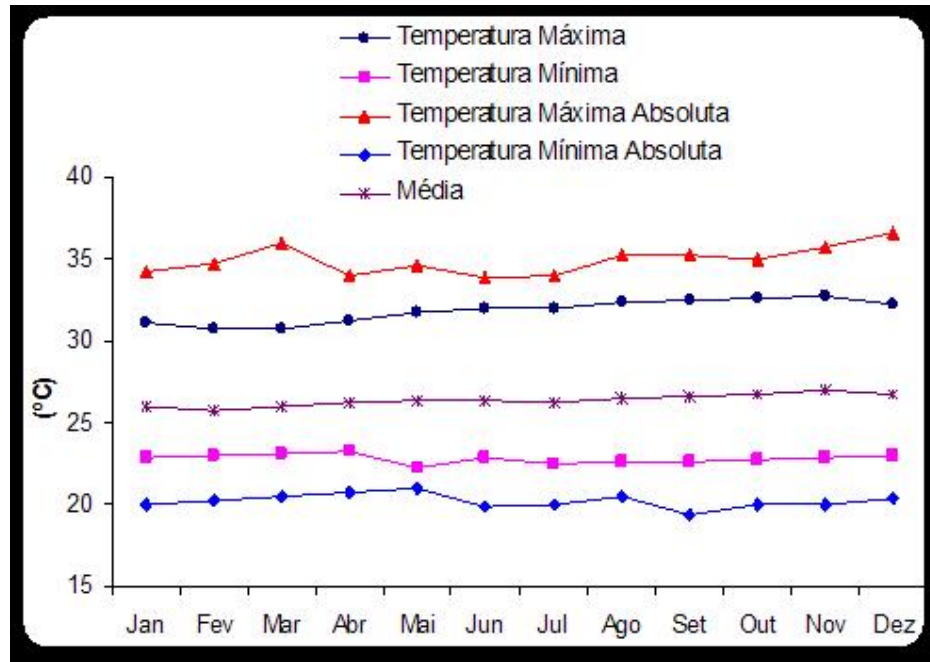
#### 7.1.1.1 Temperatura

De acordo com as medições do INMET– Belém, no período 1987 a 1996, a temperatura média anual é de 27,10°C, com média das máximas de 32,20°C e das mínimas de 22,80°C.

Segundo a Embrapa-Amazônia Oriental, no período 1967 e 1996 a média anual das temperaturas médias mensais é de 26,4°C, das máximas é de 31,8°C e das mínimas é de 22,9°C. A temperatura máxima observada foi de 36°C em Março e a mínima foi de 19,4°C em Setembro. Segundo o Aeródromo de Belém, no período de 1996 a 2000, a média das temperaturas medidas foi de 26,8°C.

#### **A - Temperatura Média Compensada**

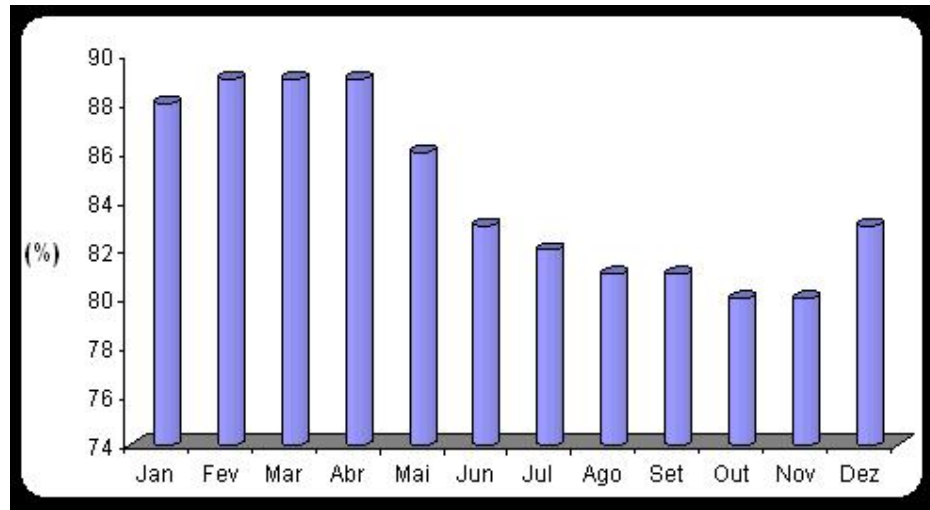
Este parâmetro demonstra claramente a influência da estação chuvosa nas características térmicas de Belém. Os valores estão abaixo de 27,0°C nos meses que se estendem de janeiro até julho; de agosto a novembro, que são os meses com a clara definição da estação “seca”, os valores ultrapassam a casa dos 27,0°C, voltando a ficar abaixo desse valor no mês de dezembro quando se inicia a época das chuvas.



**Figura 4: Comportamento da temperatura (Embrapa Amazônia Oriental) de 1967 a 1996, em Belém – valores médios mensais**

#### 7.1.1.2 Umidade Relativa do Ar

São altos os índices de umidade relativa do ar em Belém. Os dados apontam para uma média anual em torno de 80%, muito embora sejam freqüentes os dias, principalmente na estação das chuvas, em que a umidade alcança mais de 90%. Segundo dados do INMET – Belém, para o período de 1987 a 1996, a umidade relativa do ar oscilou em torno do valor superior de 91,6% em fevereiro e do mínimo de 81,3% em outubro. Segundo a EMBRAPA – Amazônia Oriental, no período 1967 a 1996, a umidade relativa oscilou em torno do valor superior de 89% nos meses de Fevereiro, Março e Abril e do inferior de 80% em Outubro e Novembro, com média anual de 84%. Segundo o Aeródromo de Belém, nos anos de 1996 a 2000, a umidade relativa oscilou em torno do valor máximo médio de 92% nos meses de Março e Abril, com máxima de 96% em Abril de 2000. Nesse período, a umidade relativa mínima média foi medida no mês de Novembro, sendo detectado o valor mínimo de 82% em Outubro de 1997. Para esse período a umidade relativa média foi de 88%.



**Figura 5: Comportamento da umidade relativa do ar (Embrapa Amazônia Oriental) de 1967 a 1996, em Belém – valores médios mensais**

#### 7.1.1.3 Vento

Este é o parâmetro mais carente de informações, dado principalmente à metodologia de observação das estações de superfície. Tem-se que recorrer à climatologia sinótica e a outros atributos geográficos para se definir as características dos ventos sobre Belém, como de resto para quase toda região. Pela sua localização geográfica, na faixa equatorial que define altos índices de radiação solar, tendo, portanto, como está demonstrado no estudo anterior de temperatura, características térmicas de zona quente e úmida.

De acordo com os dados do INMET– Belém, para o período de 1987 a 1996, o regime de ventos de Belém se caracteriza por apresentar predomínio dos de quadrante NE, exceto nos meses de maio a julho, quando sopram para SE. Segundo dados do Serviço de Meteorologia do Ministério da Agricultura (normais de 1931/1960), as maiores frequências anuais dos ventos de Belém são de Nordeste (29%), Norte (10%) e Leste (9%), sendo insignificantes as frequências nas demais direções. A velocidade média dos ventos fica entre 2,6 e 2,9m/s e a calmaria é de 45% nos 12 meses.

#### 7.1.1.4 Precipitação pluviométrica

Aqui são apresentados dados acumulados de chuva, numa distribuição mensal, bem como as médias mensais e os dias com chuva. Observa-se claramente que a estação chuvosa tem seu início no mês de dezembro, prolongando-se até maio, embora com valores bem mais baixo e uma estação “seca” bem pronunciada nos meses de julho a novembro.

Mesmo ainda nos meses “secos” estão identificados valores num crescente a partir de outubro. Destaca-se o mês de março, como o mês mais chuvoso e agosto com o de menor índice de chuvas.

A precipitação anual de Belém fica em torno de 2.800mm, segundo o Relatório Ambiental da Região Metropolitana de Belém, com maior frequência de chuvas no período de janeiro a junho. Segundo os dados das estações do INMET - Belém, na média para o período de 1987 a 1996, a precipitação anual de Belém é de 3.158mm, com maior frequência de chuvas no período de janeiro a maio. O período de 1981 a 1990, a precipitação média medida foi de 2.979mm. Segundo a Embrapa – Amazônia Oriental, a precipitação média no período de 1967 a 1996 foi de 3.001mm. Segundo o Aeródromo de Belém, a precipitação média no período de 1996 a 2000 foi de 3.160mm. O mês de maior precipitação é março com 422,5mm, seguido de abril com 361,9mm. O mês de menor precipitação é novembro, com 99,9mm, seguido de outubro, com 90,4mm. Em pesquisa de 96 anos, a média anual foi de 2.745mm, sendo a média mensal da época chuvosa de 331,4mm e a da estação seca de 126,2mm o mês com maior precipitação.

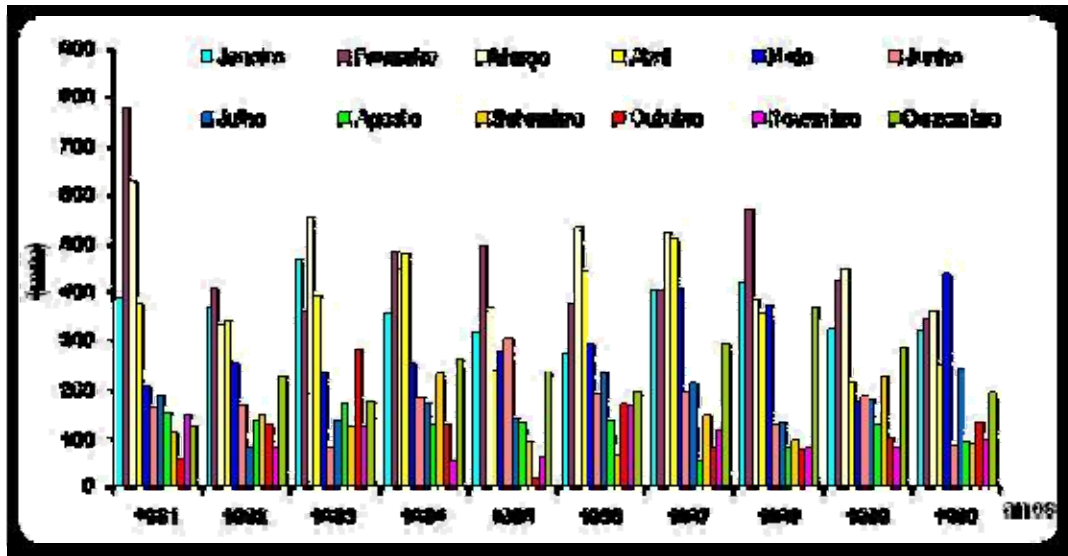


Figura 6: Variação do comportamento mensal da pluviometria de 1981 a 1990 (INMET)

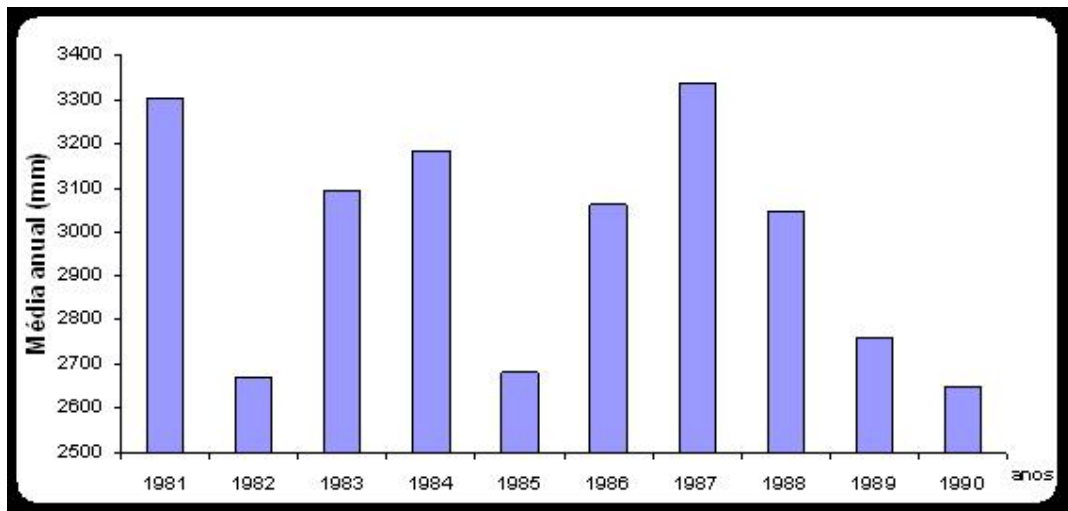
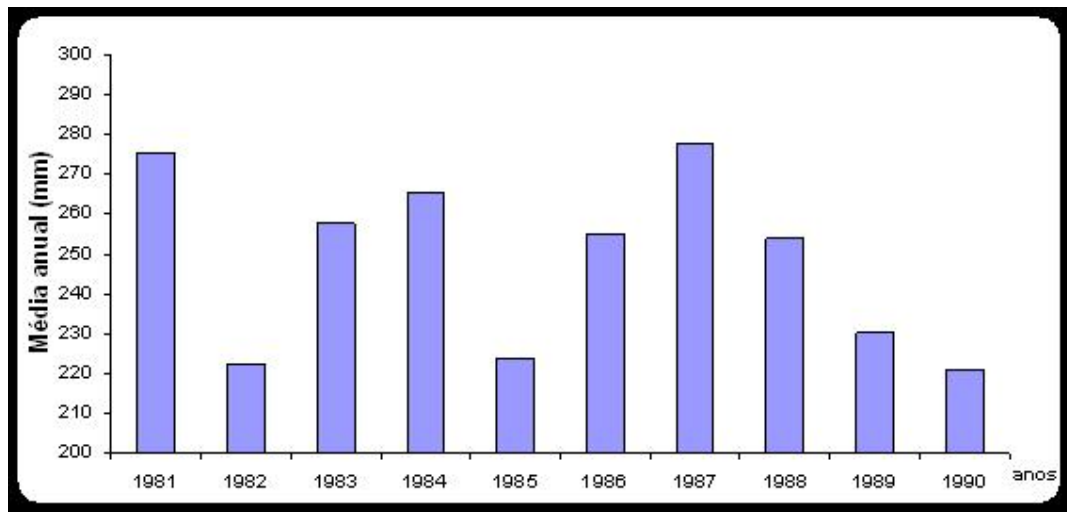
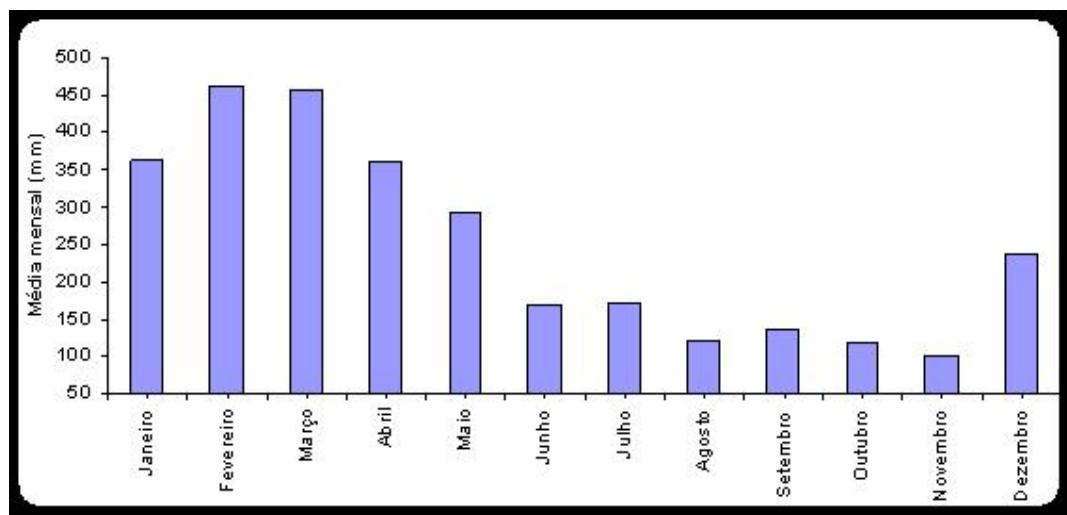


Figura 7: Variação do comportamento anual da pluviometria de 1981 a 1990 (INMET)



**Figura 8: Pluviometria, segundo o INMET de 1981 – 1990: média anual**



**Figura 9: Pluviometria, segundo o INMET de 1981 – 1990: média mensal**



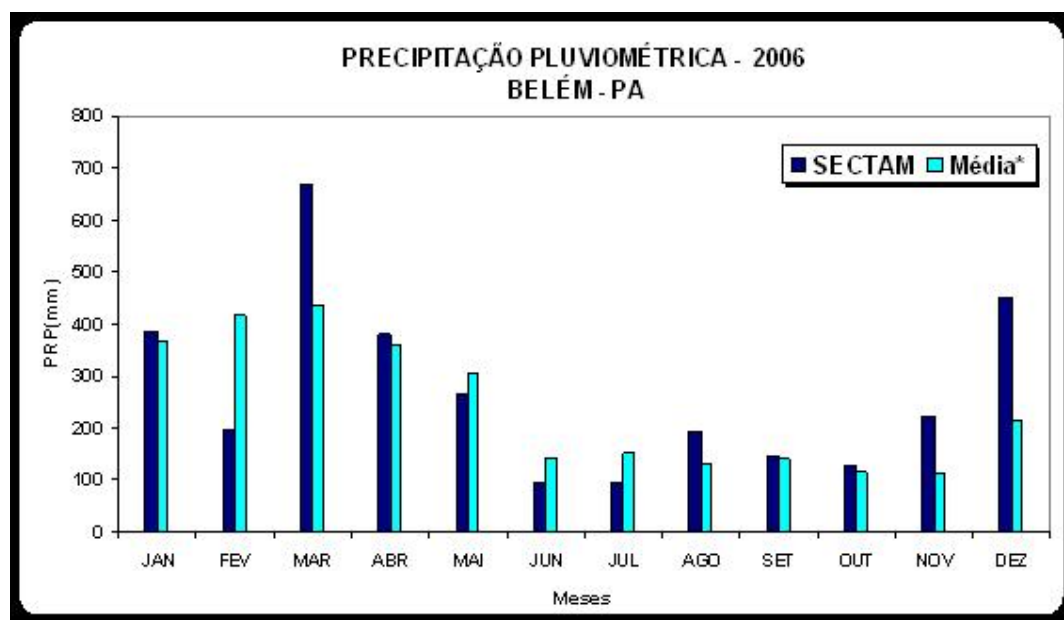


Figura 10: Pluviometria, segundo o NHM/SECTAM em 2006, comparando a Normal Climatologica INMET 1992: média mensal

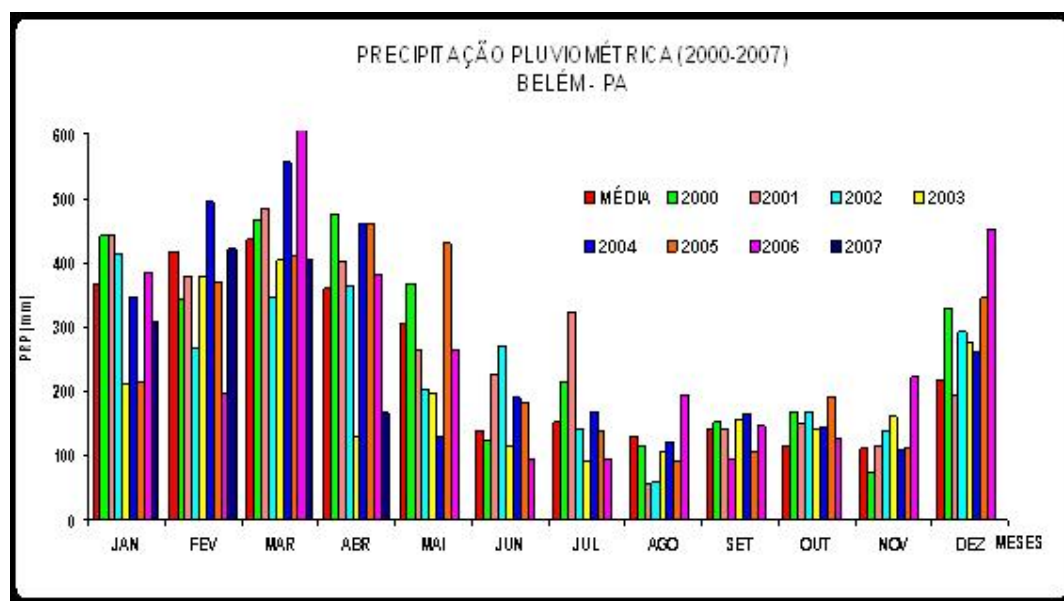


Figura 11: Pluviometria, segundo o NHM/SECTAM de 2000 a 2007, comparando a Normal Climatologica INMET 1992: média mensal

### **7.1.2 Qualidade do Ar**

A caracterização da qualidade do ar, ora apresentada, baseiam-se nas observações da equipe em campo. Na bacia hidrográfica da Estada Nova, conforme as observações, não foram constatadas fontes estacionárias de poluição atmosférica.

### **7.1.3 Ruído**

As características do ruído, aqui apresentada, baseiam-se nas observações da equipe em campo. Na bacia hidrográfica da Estada Nova, conforme as observações, não foram identificadas fontes estacionárias de ruídos, constatando-se que os ruídos existentes são típicos de áreas urbanizadas.

### **7.1.4 Geologia**

O contexto geológico considerado para a região de estudo inserida no município de Belém é representado por um conjunto de depósitos detríticos do Cenozóico, representados pelo Grupo Barreiras Terciário-Neógeno e um conjunto sedimentar inconsolidado do Quaternário-Holoceno denominados genericamente de Pós-Barreiras.

Estas unidades estão repousados sobre uma unidade basal do Fanerozóico, representada pela seqüência carbonática não aflorante, denominada de Formação Pirabas. Tal formação foi caracterizada pelo conhecimento adquirido por meios de poços perfurados.

#### 7.1.4.1 Grupo Barreiras (ENb)

Vários autores referem-se ao Grupo Barreiras enfatizando os seus aspectos litológicos e as relações estratigráficas: Katzer (1993), Ackerman (1964 e 1969) e Sá (1969). No Nordeste do Estado do Pará os principais trabalhos são de Góes & Truckenbrodt (1980), Góes (1981), Arai et al (1988) e Rosseti et al (1969).

Góes & Truckenbrodt (op. cit) e Góes (op. cit) dividiram os sedimentos Barreiras na região em 3 litofácies:

Fácies argilo-arenosa-interdigitação de camadas argilosas, areno-argilosas, argilo-arenosas e arenosas limpas, maciças ou estratificadas.

Fácies arenosa (sobrejacente) - é a mais representativa. São arenitos amarelados de granulometria média, mal selecionados e microconglomerados moderadamente selecionados são característicos das partes basais e medianas.

- Fácies conglomerática- assenta-se em discordância sobre rochas Pré-Cambrianas. São seixos de rochas cristalinas com matriz areno-argilosa.

#### 7.1.4.2 Pós Barreiras (Qfpl-Qfm)

Silvia & Loewenstein (1968) introduziram a denominação Pós-Barreiras para designar os sedimentos amarelados sobrepostos ao Grupo Barreira e que correspondem, em linhas gerais, ao Quaternário Antigo de Katzer (1933) e Ackermans (1964) e à Formação Pará de Oliveira & Leonardos (1943, Apud Sá, 1969).

Bahia et. al. (2004) divide o conjunto Pós-Barreiras em duas fácies distintas:

Fácies Depósitos Fluviais – Flúvio-Lagunares (Qfpl): depósitos depositos do holoceno de cascalhos, areias e argilas relacionada a canais e planícies de inundação de maré. Depositos de alta erodibilidade e bastante suscetivel a movimentos de massa horizontais.

- Fácies Depósitos Fl vio-Marinhas (Qfm): depósitos indiscriminados do holoceno mais recente em áreas de: pântanos e mangues; fl vio-lagunares; e litorâneos indiscriminados. Esses sedimentos com argila saturados hidricamente. Extremamente sucpt veis a movimentac o vertical, com possibilidade de subduc o de estruturas sob seu relevo. Topografia dependente do regime hidrológico do Rio Guamá.

#### 7.1.4.3 Forma o Pirabas

A Unidade basal não aflorante do conjunto descrito acima   a a Forma o Pirabas (Maury, 1925). Representa uma das mais importantes unidades litoestratigráficas brasileiras, que pelo seu conteúdo fossilífero, se constitui numa das faunas marinhas mais representativas do Cenozóico. Encontram-se sobre a plataforma continental norte brasileira e com as melhores ocorrências concentradas, principalmente, ao longo do litoral dos Estados do Pará, Maranhão e Piaul (Ferreira, 1964, apud Pinheiro, 1980) No Estado do Pará   encontrada em subsuperfície, em toda a zona Bragantina e em superfície na faixa litorânea da zona do Salgado.

As varia es litopaleontol gicas, já verificadas por Maury (op.cit.) levaram a diversas proposi es e divisões faciológicas para a Forma o Pirabas: Ackerman (1964, 1969), Petri (1957) e outros. A diferencia o de Ferreira (1967 e 1980) e Francisco & Ferreira (1988)   a mais aceita na literatura. Estes autores definem fácies:

Fácies Castelo (inferior)- calcário puro diversificados, coquinas, micritos, biohermitos e dolmicritos. O ambiente   de mar aberto de águas agitadas e quentes, com salinidade normal. Aflora no litoral, em Salinas e Fortalezinha.

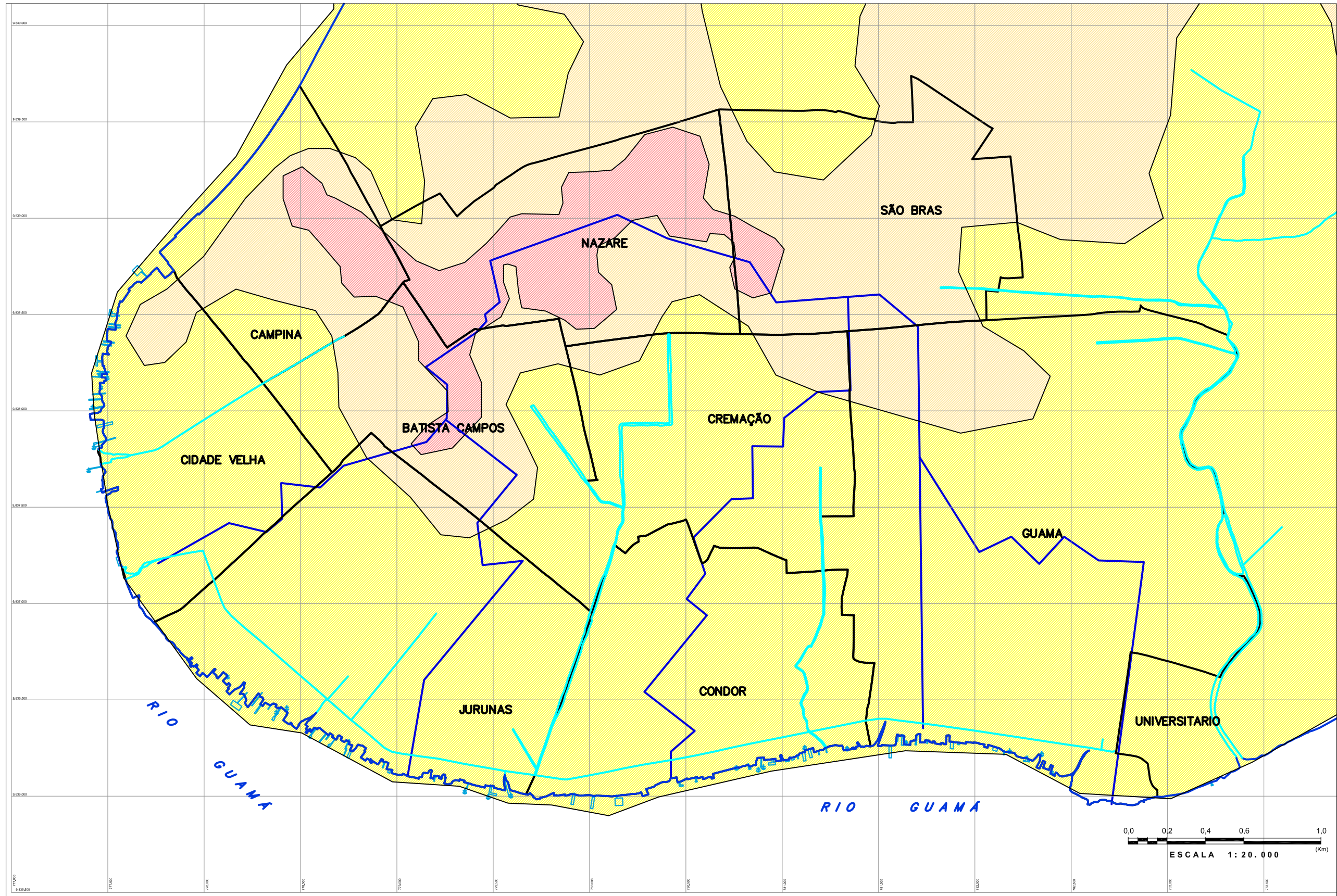
Fácies Baunilha Grande (intermediária)- argilas negras com vegetais pitirizados e carcinólitos, que sugerem um ambiente de mangue. Observada em furos de sondagem, em Quatipuru e Primavera.

Fácies Capanema (superior)- margas, micritos, bioclásticos, folhetos rítmicos e arenitos calcíferos, de ambiente lagunares, de borda de bacia e estuarino, aflorando em Capanema.

A partir da divisão faciológica proposta por Góes et al. (1990), foram definidas sete Fáceis como constituintes da Formação Pirabas, sendo estas: biocalcirudito, biocalcarenito não estratificado, biocalcarenito estratificado, margas e, subordinadamente, biohermitos, folhelhos (negros e verdes) e calcilutitos.

No nordeste do Estado do Pará, a Formação Pirabas faz contato com as rochas do Pré-Cambriano (Petri, 1957; Ferreira et al, 1984; e Góes, 1981). O contato superior com o grupo Barreiras é motivo de controvérsia. Alguns o admitem como discordante (Francisco & Ferreira, 1988), outros advogam uma interdigitação faciológica (Rosseti, 1988; Góes et al., 1990), ou ainda com variações locais (Ferreira et al., 1984; Ackerman, 1964 e 1969).

O mapa geológico da área de estudo é apresentado a seguir.



**Legenda:**

- Grupo Barreiras (ENb)**  
Indiviso: Arenitos finos e grossos, siltos e argilitos com lentes de conglomerado e arenito grosso
- Pós Barreiras (Qfpl)**  
Cascalhos, areias e argilas relacionada a canais e planícies de inundação de maré
- Pós Barreiras (Qfm)**  
Sedimentos clásticos indiscriminados, com argila saturada.

Nº ENGESOLO  
SA-PR109/06-DE-26-001-A



RT.:  
João José Figueiredo de Oliveira - CREA 11604/D-MG

DESENHADO:	VISTO:
CONFERIDO:	DATA: JUNHO/2007

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM

TÍTULO: PROGRAMA PROMABEN PROGRAMA DE MACRODRENAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DA ESTRADA NOVA	ESCALA 1:20.000
CONTEÚDO: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL MAPA GEOLÓGICO	FOLHA: 01/01

### 7.1.5 Geomorfologia

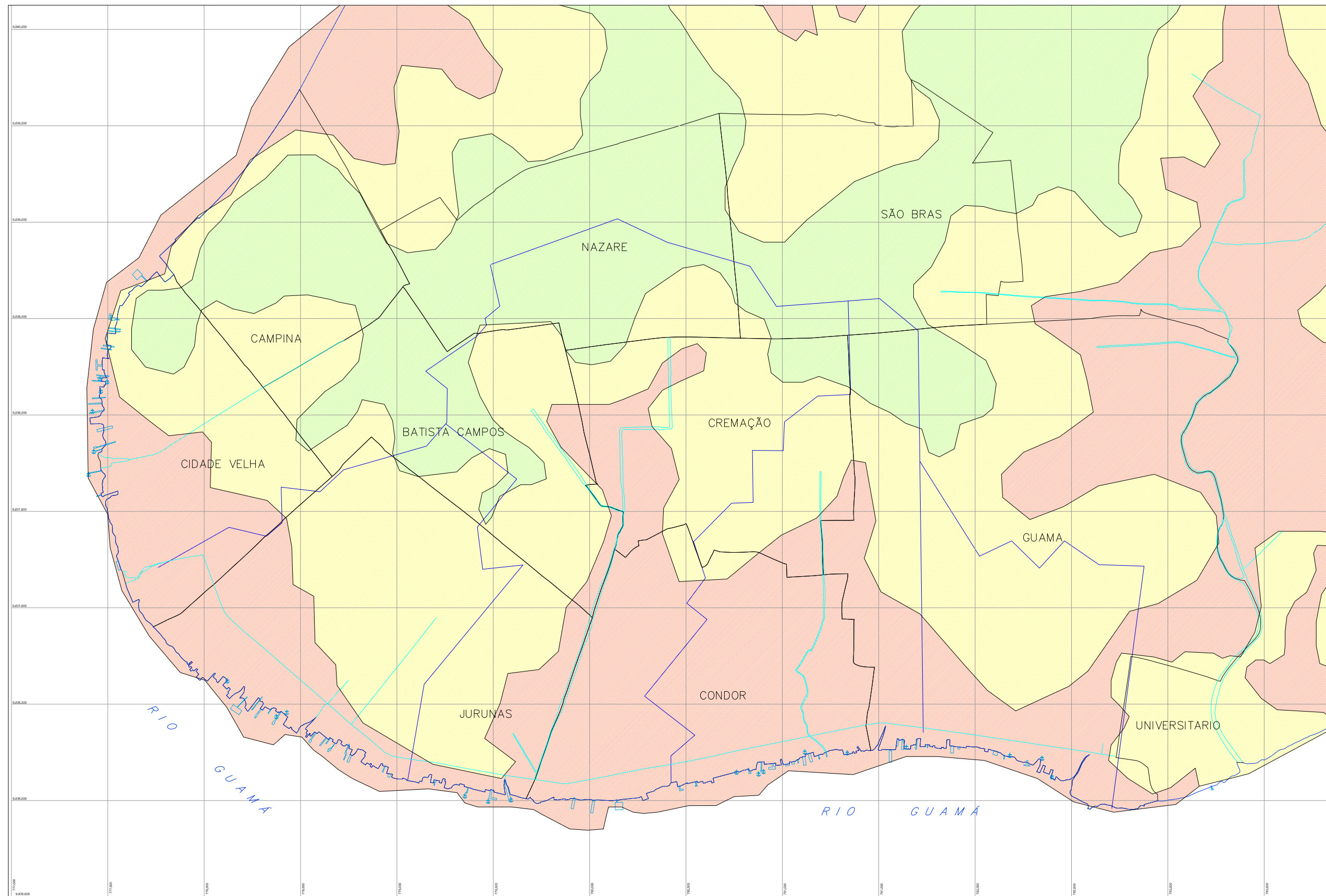
A região de Belém possui duas grandes feições geomorfológicas posicionadas na fisiografia regional como uma região de Terra Firme e de Várzeas. Sem dúvida, estas feições se diferenciam pelas suas características naturais que nessa região já se encontram intensamente descaracterizadas, em decorrências das ações antrópicas.

Considera-se que o relevo da região seja caracterizado por uma topografia plana denominada de Planície Amazônica. Essa região engloba inúmeras formas de relevo, classificadas como Pediplano Pliocênico; Pediplano Neo-Pleistocênico e Planície de Inundação. Tais formas de relevo, cada qual com suas peculiaridades, encontram forte relacionamento geológico, definido as unidades litológicas típicas da região. Assim, a forma de relevo representada pelo Pediplano Pliocênico define as feições do topo da Unidade Barreiras da região, ao passo que o Pediplano Neo-Pleistocênico define ou é modelado pelos terrenos da Cobertura Detrítica Pleistocênica com quotas variando entre 5 e 15 metros (conforme figuras 16 e 17) e a Planície de Inundação que por si só já define as faixas mais rebaixadas ou àquelas que margeiam os cursos de água.

Esse modelamento caracteriza, como afirmamos acima, os Sistemas Naturais, expressos pelas regiões de Terra Firme e Várzeas que desempenham um papel fundamental no desenvolvimento sócio-econômico da região.

Os sedimentos do Grupo Barreiras, geralmente lateritizados, são legitimamente os representantes do Pediplano Neo-Pleistocênico, abrangendo as faixas de terras denominadas de Terra Firme, com valores de altitudes registradas em torno de 50 metros (Benevides), sendo que daí para oeste exibem uma fraca declividade, limitando-se, portanto, com a Planície vindo a formar, posteriormente, as feições de falésias, na costa litorânea.

A seguir é apresentado os mapas geomorfológico, hipsométrico e de relevo da área de estudo.



Legenda:

- Terra firme** - áreas de sedimentos consolidados a semi-consolidados, com estabilidade geomorfológica, sem problemas com movimentos de massa.
- Varzea semi estabilizada** - região de varzea, sujeita a movimentação de massa e a processos erosivos de carreamento incipientes a moderados
- Varzea instável** - região de varzea com solo muito instável e hidrológicamente saturado, bastante suscetível a problemas de inundação, movimento de massa, deslocamento e carreamento.

Nº ENGESOLO  
SA-PR109/06-DE-26-002-A



RT.:  
João José Figueiredo de Oliveira - CREA 11604/D-MG

DESENHADO: VISTO:

CONFERIDO: DATA:  
JUNHO/2007

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM

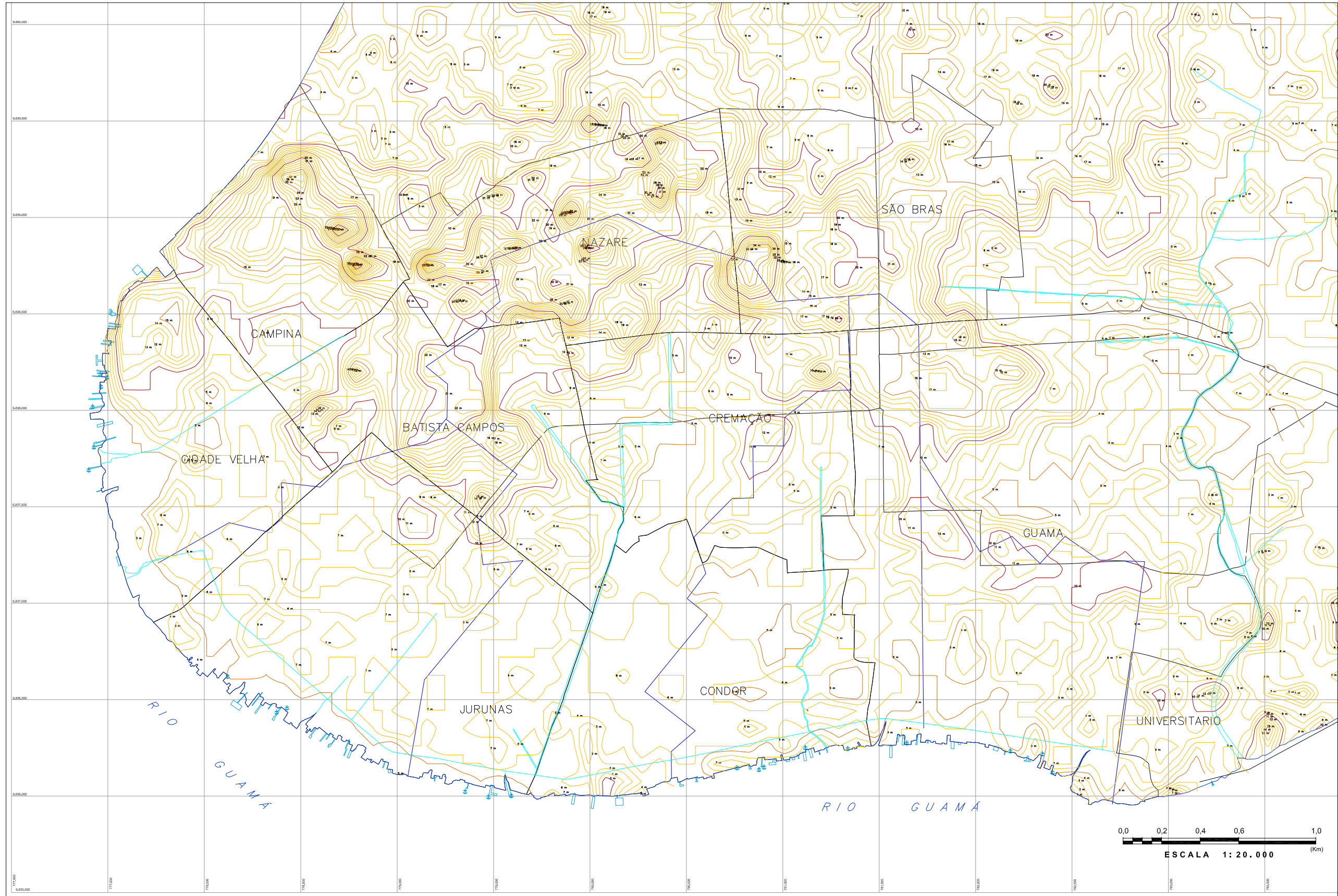
TÍTULO:  
PROGRAMA PROMABEN  
PROGRAMA DE MACRODRENAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DA ESTRADA NOVA

CONTEÚDO:  
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL  
MAPA DE GEOMORFOLOGIA

ESCALA  
1: 20.000

FOLHA:  
01/01





Legenda:

- Curva de Nível principal
- Curva de Nível intermediária
- Curva de Nível secundária

**ENGESOLO**  
SUL

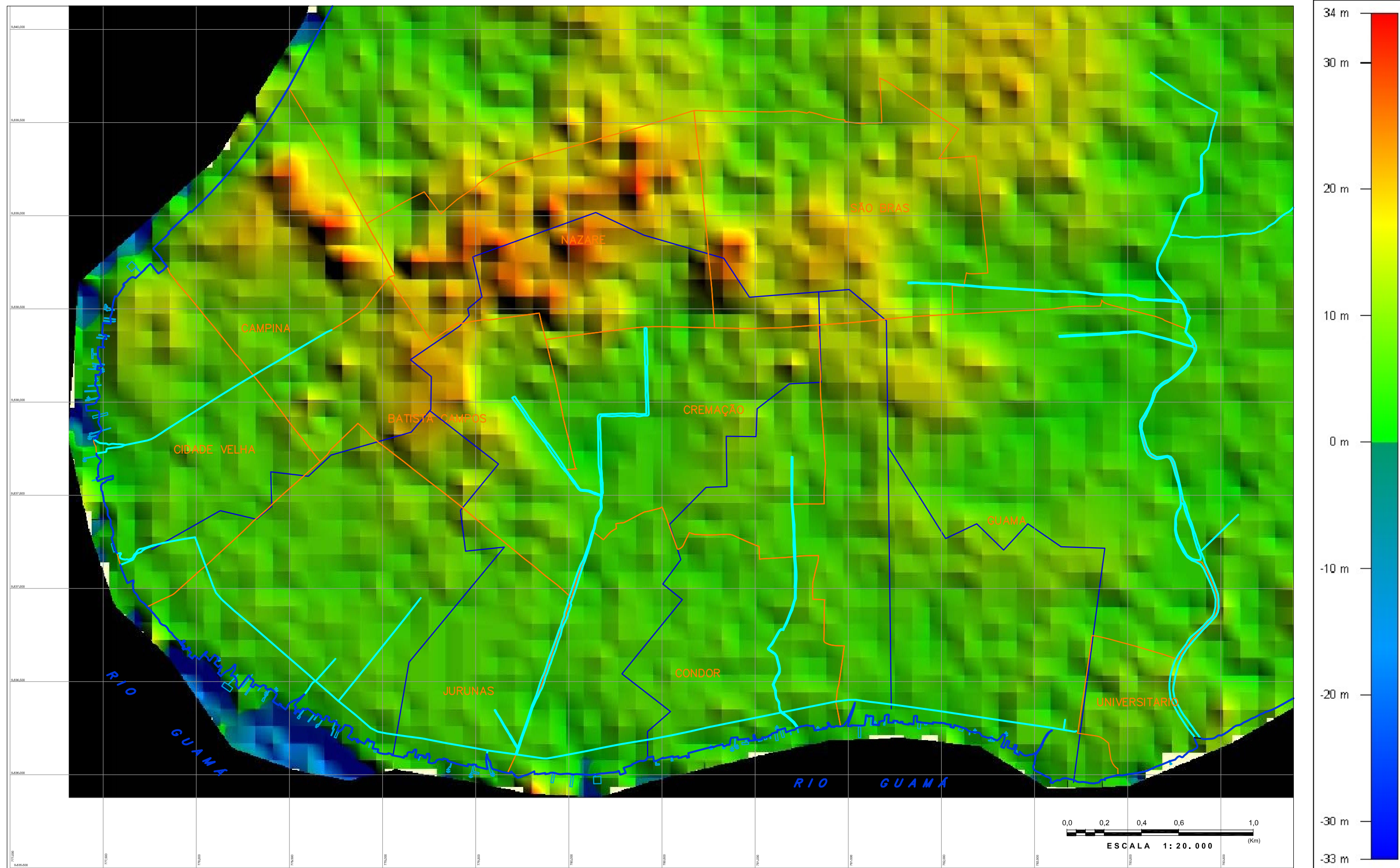
RT.: João José Figueiredo de Oliveira – CREA 11604/D-MG  
 DESENHADO: VISTO:  
 CONFERIDO: DATA: JUNHO/2007

Nº ENGESOLO  
SA-PR109/06-DE-26-003-A

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM

TÍTULO: PROGRAMA PROMABEN  
PROGRAMA DE MACRODRENAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DA ESTRADA NOVA  
 CONTEÚDO: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL  
MAPA HIPSOMÉTRICO

ESCALA: 1:20.000  
 FOLHA: 01/01



Legenda:

- Canais de Drenagem
- Limites de Bairros
- Microbacias



RT.: João José Figueiredo de Oliveira - CREA 11604/D-MG	
DESENHADO:	VISTO:
CONFERIDO:	DATA: JUNHO/2007

Nº ENGESOLO  
SA-PR109/06-DE-26-004-A

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM

TÍTULO: PROGRAMA PROMABEN PROGRAMA DE MACRODRENAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DA ESTRADA NOVA	ESCALA: 1:20.000
CONTEÚDO: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL MAPA DE RELEVO	FOLHA: 01/01

### **7.1.6 Solos**

Os principais tipos de solos que ocorrem no Município de Belém são os Latossolos Amarelos e Concrecionários Lateríticos, ambos com características Distróficas.

Os Latossolos Amarelos Distróficos são solos envelhecidos, ácidos a muito fortemente ácidos, de boa drenagem, e permeáveis. A vegetação dominante é a de floresta sempre verde pluvial tropical, encontrando-se também áreas cobertas por vegetação secundária.

Os Solos Concrecionários Lateríticos Indiscriminados Distróficos são os solos que recobrem a maior parte do Município de Belém; não oferecem interesse agrícola e são mediamente profundos, formados por uma mistura de partículas mineralógicas finas e concreções de vários diâmetros. A vegetação típica é a de florestas.

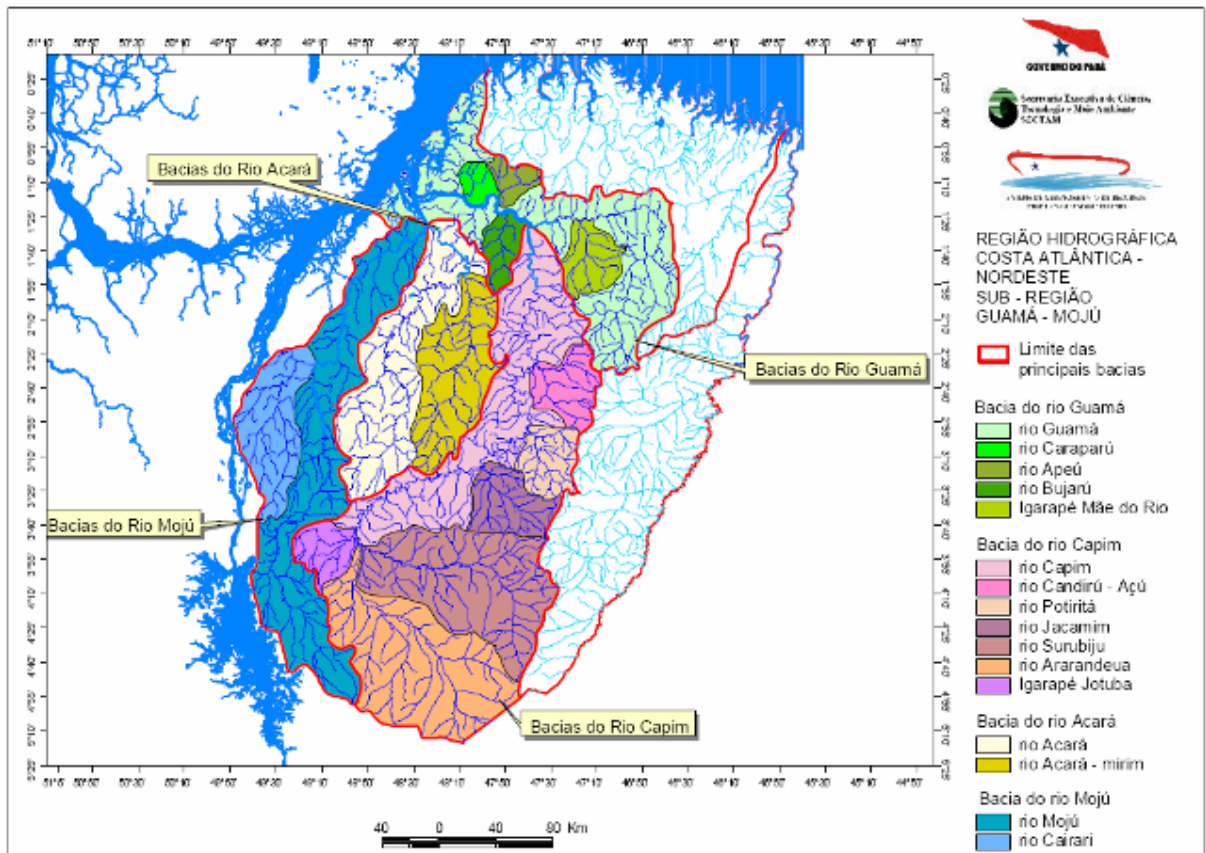
### **7.1.7 Hidrologia**

A região hidrográfica da costa Atlântica Nordeste do Estado do Pará é formada por quatro bacias hidrográficas principais: Bacias do Rio Acará, do Rio Mojú, do Rio Capim e do Rio Guamá.

A Bacia Hidrográfica da Estrada Nova componente da Bacia Hidrográfica do Rio Guamá, uma das mais populosas, abrangendo uma área de 958 hectares, o que corresponde a 16% da área urbana do Município de Belém. A Bacia Hidrográfica do Rio Guamá tem área de drenagem de 87.389,542 km<sup>2</sup>, que equivale a 7% da área do estado, abrangendo vários municípios como, por exemplo: Goianésia do Pará, Rondon do Pará, Paragominas, Tailândia, Breu-Branco, Tomé-Açu, Ananindeua, Belém e Ipixuna do Pará.

O Rio Guamá, nasce em cotas inferiores a 100 m, percorrendo cerca de 400 km, até lançar suas águas na Baía de Guajará, em Belém. A foz do Rio Guamá, juntamente com a foz do Acará, forma a Baía de Guajará, apresentando 900 metros de largura de margem a margem, Belém à direita e ilha do Cumbu à esquerda.

O mapa a seguir apresenta as principais 4 principais bacias hidrográficas da costa Atlântica Nordeste do Estado do Pará.



**Figura 16: Mapa das bacias hidrográficas da costa Atlântica nordeste do Estado do Pará**

A Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, cujo curso d'água principal é o Rio Guamá, é constituída por uma série de igarapés, os quais são responsáveis pelo escoamento das águas pluviais e de esgotamento sanitário lançado sem tratamento prévio em suas águas. Esses cursos d'água, destinados na atualidade inadequadamente como sistema de macrodrenagem,

revelam-se insuficientes, devido ao processo desordenado de uso e ocupação do solo, as características do relevo e das marés.

#### 7.1.7.1 Caracterização da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova

A Bacia Hidrográfica da Estrada Nova fica situada no Município de Belém, cujas coordenadas geográficas são: 01°27'20" de latitude Sul e 48°30'15" de longitude a Oeste de Greenwich. A bacia hidrográfica está inserida em uma área urbana, densamente povoada e caracterizada por construções em sua maioria de pequeno porte.

O relevo apresenta-se com pequena variabilidade altimétrica, sendo caracterizado por elevações muito próximas do nível do mar. Por consequência, o escoamento das águas pluviais é prejudicado. Outra variável que influencia diretamente o processo de drenagem superficial da bacia hidrográfica é a influência das marés devido à proximidade do Oceano Atlântico.

Nas últimas décadas, ocorreu uma intensa alteração na cobertura vegetal do município em função da crescente ocupação urbana. As porções de florestas remanescentes foram sendo substituídas por construções, que especificamente na área em estudo, não respeitaram qualquer tipo de zoneamento ambiental. O processo desordenado de uso e ocupação do solo resultou em graves problemas de saneamento, o que se reflete diretamente no Sistema de Macrodrenagem da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova.

Os principais canais de drenagem (igarapés) das quatro sub-bacias hidrográficas pertencentes à área em estudo foram percorridos, sendo levantados os aspectos relacionados à modelagem a ser realizada. Abaixo, destacam-se os aspectos levantados:

- A área de abrangência da bacia hidrográfica possui uso predominantemente urbano, sendo caracterizada por construções de pequeno porte;

- O processo de uso e ocupação do solo ocorreu de forma desordenada, refletindo diretamente nos padrões de ocupação verificados nas proximidades dos igarapés responsáveis pela drenagem da bacia hidrográfica: construções de famílias de baixa renda excessivamente próximas ao curso d'água;
- Excesso de singularidades ao longo dos canais (passagens de acesso para veículos e/ou pedestres);
- Canais de drenagem assoreados devido ao lançamento direto de esgoto e resíduos domésticos;
- Excesso de vegetação nas margens em alguns trechos dos canais de drenagem;
- Alteração da morfologia dos canais de drenagem em função das vias de tráfego;
- Escassez de dispositivos de microdrenagem que, em sua grande maioria, encontra-se em péssimo estado de conservação sendo verificados em vários desses a quase completa obstrução;
- Comportas situadas na Avenida Bernardo Sayão com sérios problemas de manutenção, o que compromete suas operações;
- Influência direta da maré sobre os igarapés constituintes do Sistema de Macrodrenagem da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova. De fato, o sistema funciona como um grande reservatório quando da concomitância de eventos de precipitação e, por conseguinte geração de escoamento superficial, e elevados níveis de maré.

A seguir, apresenta-se uma série de registros fotográficos ocorridos na ocasião de visitas técnicas na área de estudo. Esses registros, identificados em função dos logradouros e das sub-bacias definidas, atestam as observações acima descritas.

O mapa a seguir apresenta as sub-bacias definidas na bacia hidrográfica da Estrada Nova.



Passagens improvisadas para permitir o acesso às residências. Disposição irregular de resíduos. Água com aspecto bastante crítico.



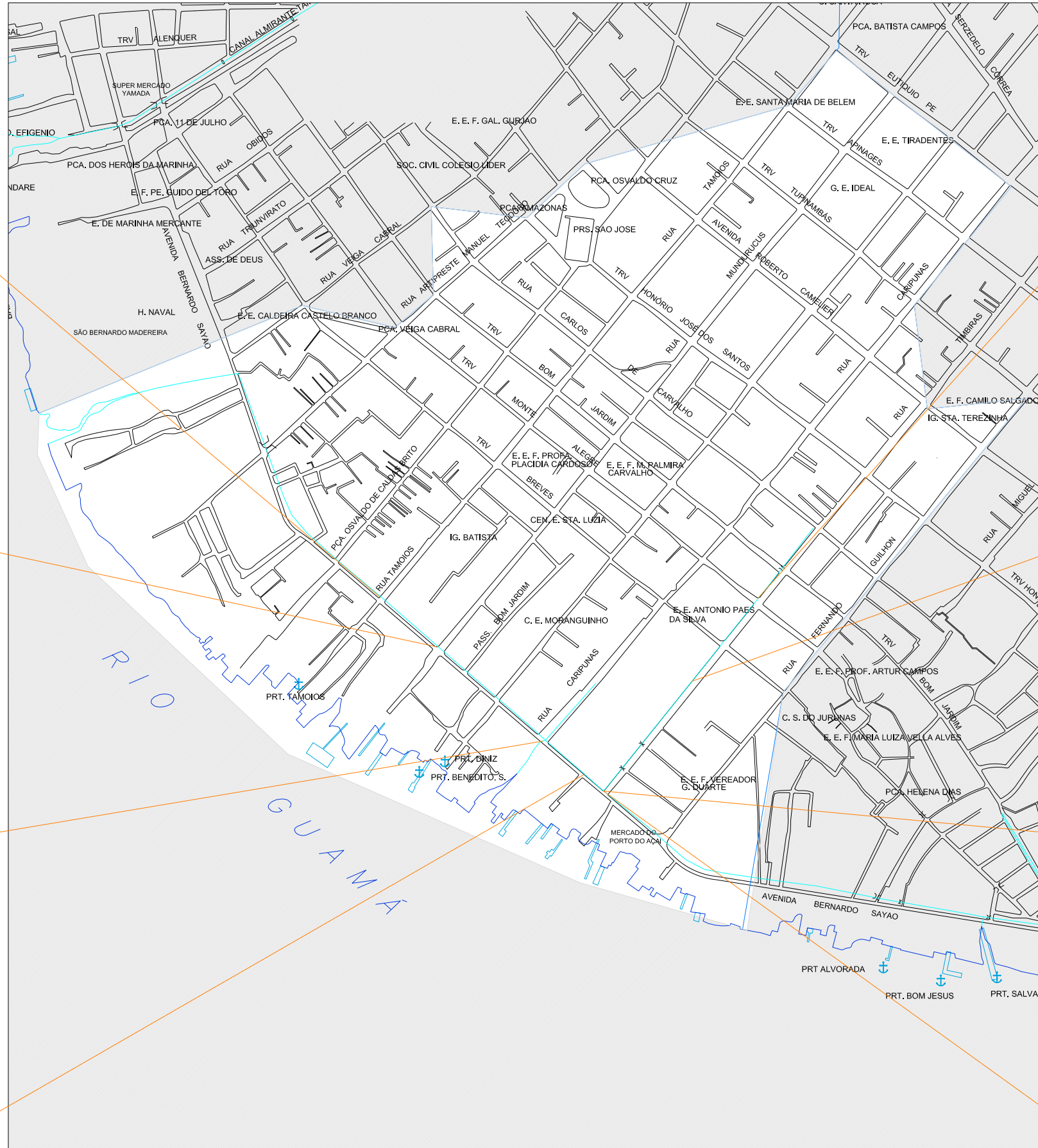
Ocupação residencial avança sobre o leito do canal. Disposição irregular de resíduos. Água apresentando alto grau de contaminação.



Confluência dos canais da Bernardo Sayão com a Caripunas. Disposição irregular de resíduos. Água apresentando alto grau de contaminação.



Trecho do canal da Bernardo Sayão. Ocupações residenciais sobre o canal com lançamento direto de esgoto e resíduos nas águas do canal.



Passagens improvisadas para permitir o acesso às residências. Disposição irregular de resíduos. Água com aspecto bastante crítico.



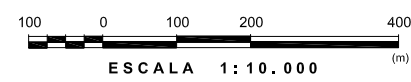
Quantidade excessiva de de resíduos obstruindo o canal.



Confluência dos canais da Bernardo Sayão com a Timbras. Água com aspecto bastante crítico.



Comporta situada na transição dos canais da Avenida Bernardo Sayão e Rua dos Timbras. Água com aspecto bastante crítico.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM**

TÍTULO: PROGRAMA PROMABEN

PROGRAMA DE MACRODRENAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DA ESTRADA NOVA

CONTEÚDO: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

MEMORIAL FOTOGRÁFICO – SUB-BACIA 01

**ENGESOLO** ESCALA 1:10.000

FOLHA: 01/01

RT.: João José Figueiredo de Oliveira – CREA 11604/D-MG







Assoreamento do canal. Água com aspecto bastante crítico.



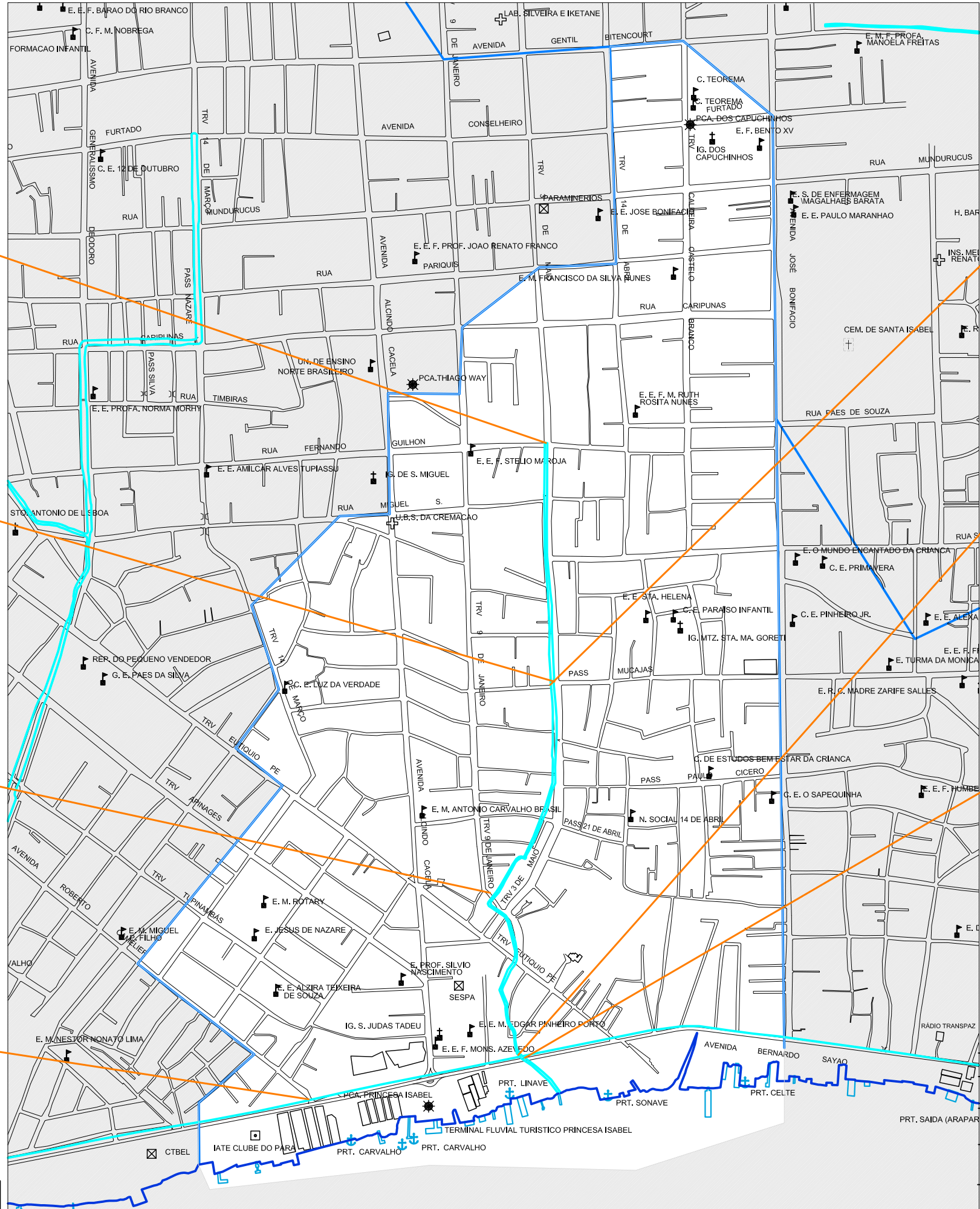
Disposição irregular de resíduos. Água com aspecto bastante crítico.



Inexistência de mata ciliar e solo exposto junto ao canal.



Proximidade das construções ao canal. Água com aspecto bastante crítico.



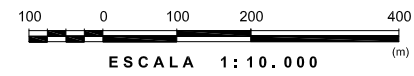
Canal da Travessa 3 de Maio esquina com Travessa 9 de Janeiro.



Encontro dos canais da Travessa 3 de Maio e da Avenida Bernardo Sayão.



Comporta situada no encontro dos canais da Travessa 3 de Maio e da Avenida Bernardo Sayão



DATA: JUNHO/2007

Nº ENGESOLO SA-PR109/06-DE-26-010-A

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM

TÍTULO: PROGRAMA PROMABEN  
PROGRAMA DE MACRODRENAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DA ESTRADA NOVA  
CONTEÚDO: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL  
MEMORIAL FOTOGRÁFICO - SUB-BACIA 03



RT: \_\_\_\_\_

João José Figueiredo de Oliveira - CREA 11604/D-MG

ESCALA

1 : 1 0 . 0 0 0

FOLHA:

01/01



Ocupação residencial avança sobre o leito do canal. Disposição irregular de resíduos. Água com aspecto bastante crítico.



Disposição irregular de resíduos. Água com aspecto bastante crítico.



Passagens improvisadas para permitir o acesso às residências. Disposição irregular de resíduos. Água com aspecto bastante crítico.



Assoreamento do canal. Água com aspecto bastante crítico.



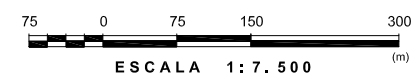
Proximidade das construções ao canal. Água com aspecto bastante crítico.



Passagens improvisadas. Água com aspecto crítico.



Ocupações avançam sobre o leito do canal. Água com aspecto crítico.



PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM  
 TÍTULO: PROGRAMA PROMABEN  
 PROGRAMA DE MACRODRENAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DA ESTRADA NOVA  
 CONTEÚDO: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL  
 MEMORIAL FOTOGRÁFICO - SUB-BACIA 04



RT.: João José Figueiredo de Oliveira - CREA 11604/D-MG

ESCALA  
 1 : 7.500  
 FOLHA:  
 01/01

DATA:  
 JUNHO/2007

Nº ENGESOLO  
 SA-PR109/06-DE-26-011-A

### 7.1.8 Hidrogeologia

Os estudos hidrogeológicos da Região Metropolitana de Belém foram desenvolvidos com objetivos de consubstanciar de forma decisiva às camadas portadoras de recursos hídricos em subsuperfície.

À Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM, durante a realização do Projeto Estudos Hidrogeológicos da Região Metropolitana de Belém e Adjacências, efetivou o reconhecimento da hidrogeologia da região com base nos dados levantados pela equipe do referido projeto.

Nesse trabalho foram levantadas informações sobre unidades sedimentares do Mioceno ao Quaternário Recente, as quais, guardam inúmeros sistemas aquíferos.

As unidades geológicas representadas pela Formação Pirabas, Grupo Barreiras e Pós-Barreiras são sistemas que estão sendo explorados para o abastecimento público e particular, através de poços tubulares que variam de 12m a 300m de profundidade que apresentam vazões variando entre 1 a 3 metros cúbicos por hora, em poços até 18m e, 20 a 300 metros cúbicos /hora, em poços com profundidades superiores a 80 metros.

Na realidade, esse nível de conhecimento, foi atingido com base primordial em um inventário de poços quando se levaram em consideração as características dos parâmetros de construção dos mesmos.

A Tabela 12 abaixo, representa a Coluna Estratigráfica e Características Hidrogeológicas dos Aquíferos da RMB.

O Projeto Estudo Hidrogeológico da RMB e adjacências tece comentários sobre os sistemas hídricos subterrâneos da RMB, com base nos extratos geológicos e consubstanciados nos resultados de análises dos relatórios técnicos das captações por poços do sistema público de abastecimento d'água da COSANPA e SAAEB, no período de 1978 a 2000. Para esse estudo, também foram levados em consideração, o trabalho da SEICOM (1995), bem como, as informações contidas nas diversas teses de mestrados da UFPA, na década de 90, com base em resultados da qualidade das águas e interpretações de perfilagem geofísica.

O referido projeto acentua a importância de diversos outros estudos sobre perfuração desenvolvidos pela FSESP (Fundação de Serviços de Saúde Pública), CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais), além de GEOSER; GEONORTE; CORNER; FEMAC; CONTEP (SP); HIDROENGE (SP); Só Poços (AM) e Pro Água (PI).

Dentro dessa visão, o Projeto Estudo Hidrogeológicos da RMB, após analisar inúmeros relatórios de poços perfurados em Belém, tem sua atenção voltada para dois poços profundos, localizados na captação Santa Maria (Prosanear), com 392 m de profundidade e na PETROBRÁS, no bairro do Tapanã, com 372 m perfurados.

Nessas localidades, as secções hidrolíticas apresentam aquícludes, aquíntardes e aquíferos dos Sistemas Pirabas, Barreiras e Cobertura Quaternária, cujas unidades aquíferas atravessadas, exibem características físicas e hidráulicas distintas, principalmente nos sistemas mais basais.

Com base nessas informações, às unidades aquíferas atravessadas, apresentam um excelente potencial hidrogeológico, além da elevada qualidade físico-química das águas, principalmente, no intervalo entre 180 m e 270 m de profundidade.

Acrescentamos que abaixo da profundidade de 280 m, são desconhecidos as características hidrodinâmicas, além da espessura dos pacotes sedimentares, reconhecendo-se, no entanto, a estrutura litológica, composta de clásticos variegados.

Haja vista, às informações adquiridas, também, não se conhece a profundidade da base da Formação Pirabas, bem como as espessuras bem determinadas do Sistema Barreiras.

#### 7.1.8.1 Sistemas Aquíferos

Atualmente são adotados pela CPRM/BE cerca de três domínios aquíferos na região Metropolitana de Belém.

De modo geral, em uma faixa mais superior há o domínio permo-poroso, constituído, exclusivamente por sedimentos da cobertura Detrito Laterítica. Estes sedimentos que correspondem à unidade aquífera mais superior possuem uma espessura variando de 0 a 30 metros composta de níveis argilo-arenosos e inconsolidados. O potencial hidrogeológico desse aquífero é fraco, atestado por vazões obtidas em relatórios de poços, durante o cadastramento de campo.

A cobertura Detrito Laterítica, apresenta-se como um aquífero livre, cuja recarga é proporcionada pela água de precipitação pluviométrica, de elevada favorabilidade na RMB, ao passo que a descarga desse manancial ocorre, através dos rios, fontes, poços e evapotranspiração.

Os sedimentos do Grupo Barreiras constituem o segundo domínio, caracterizados por litologias deveras heterogêneas, variando de argilitos, arenitos interaleitados por argila, lateritos, bem como, níveis argilosos caulinizados, cuja espessura desse pacote, pode atingir até 80 m.

Haja vista o caráter argiloso dos sedimentos do Grupo Barreiras, estes, não permitem grandes vazões, podendo variar de 15m<sup>3</sup>/h a 80m<sup>3</sup>/h. Uma característica importante anotada é a presença de teores de ferro, fora dos padrões recomendados pelo Ministério da Saúde.

O aquífero Barreiras é de natureza livre e semilivre, podendo, ocasionalmente, apresentar-se confinado, sendo que a recarga ocorre pela contribuição das camadas sobrepostas ou, através da precipitação nas áreas aflorantes.

Finalmente, considera-se, como o terceiro domínio, a unidade Pirabas, caracterizada neste trabalho, por um sistema multiacamadado denominado de Pirabas Superior e Inferior, respectivamente.

Argilas calcíferas e leitos de calcário que se alternam com camadas de arenito coláfero, siltitos e areia, variando no intervalo de 80 a 180 metros, constituem, o domínio Pirabas Superior. Esse sistema constitui um aquífero confinado com representações arenosas nos intervalos entre 84-94 metros, 119-127 metros, 140-145 metros e 162-167 metros de profundidade. Finalmente, este aquífero, apresenta um potencial moderado, podendo fornecer vazões elevadas, principalmente, nos níveis arenosos mais grosseiros.

Quanto ao Sistema Inferior, há um predomínio repetitivo de camadas de arenitos, com intercalações bem espessas de argilas e siltitos esverdeados, ocorrendo nos intervalos de 180 a 193 metros, 197 a 211 metros, 229 a 240 metros e 251 a 259 metros, respectivamente. Os citados intervalos constituem aquíferos confinados, na profundidade superior a 180m, com vazões da ordem de 300m<sup>3</sup>/h, com teores de ferro muito baixo.

As tabelas a seguir apresentam as características dos poços tubulares profundos, e a qualidade da água subterrânea da RMB.

## 7.2 MEIO BIÓTICO

### 7.2.1 Flora e Vegetação

O crescimento acelerado provocado por várias dinâmicas no passado, promoveu a ocupação desordenada da região de Belém causando grande alteração na sua cobertura florestal original. Em períodos mais recentes, em decorrência de invasões e assentamentos ilegais, que geralmente ocuparam as áreas verdes da cidade, praticamente deixaram apenas poucas áreas de fragmentos Florestais.

A maior parte da vegetação da região sofreu fortes alterações por ocupações sucessivas a partir dos rios, em função da exploração seletiva de madeira seguida da retirada de pequenas áreas da floresta para a implantação de roças itinerantes.

A vegetação natural existente no passado era representada por um grande contínuo de matas pertence ao domínio da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Pluvial Tropical) (IBGE, 2004). De acordo com as informações do Projeto RADAM (MME, 1974), o município de Belém encontra-se inserido na região ecológica da Floresta Ombrófila (Floresta Densa ou Floresta Tropical) e sub-região dos baixos platôs do Pará.

A Floresta Ombrófila ou Floresta Densa dos climas quentes-úmidos e superúmidos, é caracterizada sobretudo por árvores de grande porte, freqüentemente com mais de 50 metros de altura, que sobressaem no estrato arbóreo uniforme, entre 25 e 35 metros de altura (MME, 1974).

Suas formações estão ordenadas segundo a topografia do terreno, que refletem fisionomias diferentes de acordo com as variações ecotípicas resultante de ambientes distintos, sendo que nesta área de influência ocorrem as formações “das Terras Baixas” e “Aluvial” (IBGE, 1992); ou “dos Platôs” e “Aluvial” (MME 1974).

As formações das Terras Baixas são consideradas Florestas de Terra Firme, pois este termo se aplica a todas as florestas que não são sazonalmente inundadas pela cheia dos rios, diferenciadas assim das florestas de várzea e igapó; e cobrem cerca de 90 % do território amazônico (PIRES, 1974).

A Floresta de Terra Firme, definida como Floresta Ombrófila Densa dos Platôs (ou “das Terras Baixas”), segundo MME (1974), possui estrutura bastante uniforme, composta de árvores grossas e bem altas, sem palmeiras e com raras lianas. Apresenta altura muitas vezes superior a 50 metros, possui grande número de emergentes, caracterizada sempre por um ou dois dominantes. Não tem estrato arbustivo, e as plantas de baixo porte aí encontradas são, em sua maior parte, árvores jovens, em crescimento, resultantes de matrizes próximas.

Black *et al.* (1950) fizeram levantamentos na Floresta de Terra Firme nas imediações da cidade de Belém e encontraram 564 indivíduos com DAP superior a 10 cm pertencentes a 87 espécies. Cain *et al.* (1956) encontraram 897 indivíduos de 153 espécies em 2 ha de Floresta de Terra Firme na localidade de Mocambo, também próxima a Belém. Já Pires *et al.* (1953) estudaram 3,5 ha de floresta de terra firme no município de Castanhal e encontraram 1.482 árvores, com 108 espécies no primeiro hectare. Os autores concluíram que a floresta de Castanhal é mais diversa do que aquela próxima a Belém, observando também dissimilaridade entre as espécies mais comuns das duas comunidades.

Pelos trabalhos citados pode-se concluir que as Florestas de Terra Firme da região apresentam alteração na composição específica ligadas a fatores sutis de grande variabilidade, tais como capacidade de dispersão das espécies e condições hidrológicas e edáficas locais. São árvores características dessa floresta: castanheira (*Bertholletia excelsa*), angelim-pedra (*Dinizia excelsa*), copaíba (*Copaifera reticulata*), pequiariana (*Caryocar glabrum*), visgueiro (*Parkia pendula*), tacacá (*Sterculia pruriens*), andiroba (*Carapa guianensis*), matamatá (*Eschweilera coriacea*), bacaba (*Oenocarpus distichus*), seringueira (*Hevea brasiliensis*) e tauari (*Couratari pulchra*).



A formação Aluvial não varia topograficamente e apresenta sempre ambientes repetitivos nos terraços aluviais dos flúvios. Trata-se de uma formação ribeirinha que ocorre ao longo dos cursos d'água ocupando os terraços antigos das planícies quaternárias. A floresta Aluvial apresenta com frequência um dossel emergente, porém, devido à exploração madeireira, a sua fisionomia torna-se bastante aberta.

Esta formação apresenta muitas lianas lenhosas e herbáceas, além de grande número de epífitas e poucas parasitas. Dentre as espécies de maior ocorrência, há destaque para *Euterpe oleracea* (açai) e *Mauritia flexuosa* (buritizeiro) (IBGE, 1992).

A Floresta Ombrófila Densa Aluvial ocupa as áreas quaternárias aluviais, influenciadas ou não pelas cheias dos rios; de estrutura complexa, rica em palmeiras (como o açai – *Euterpe spp.*, e buritirana – *Mauritia flexuosa*) e outras herbáceas de filotaxia caracteristicamente rosulada como representantes das famílias Heliconiaceae e Maranthaceae.

São bastantes características ainda espécies adaptadas a solos encharcados, providas de sapopemas e com o tronco afunilado ou em forma de botija, como é o caso da samaumeira (*Ceiba pentandra*) (MME, 1974).

As Florestas Ombrófilas Densas Aluviais estão representadas na região de Belém pelas várzeas do Rio Guamá e seus tributários, ocorrendo ainda pequenos trechos de igapó ao longo dessa bacia. Tal sistema é predominantemente de água doce, mas existe pequena influência estuarina, denunciada pelo aumento da salinidade e regime das marés.

A Floresta de Várzea, cuja vegetação ocorre ao longo dos rios e das planícies inundáveis, normalmente apresenta menor diversidade do que a Terra Firme e abriga espécies adaptadas a condições hidrológicas sazonais (Kalliola *et al.*, 1993 citado por Gama *et al.*, 2005). A menor diversidade ocorre porque poucas espécies dispõem de mecanismos morfofisiológicos que tolerem o ritmo sazonal de inundação (Silva *et al.*, 1992 citado por Gama *et al.*, 2005).

De acordo com o Mapa Fitoecológico do Projeto RADAM (MME, 1974), o município de Belém, está inserido na sub-região dos baixos platôs do Pará, com a vegetação existente contendo os seguintes grupos fisionômicos: Floresta Ombrófila com Cobertura Uniforme das Áreas dos Terraços – ciliar; Floresta Ombrófila Periodicamente Inundada das Planícies Aluviais – mista; e Floresta Ombrófila com Cobertura de Emergentes das Áreas Sedimentares dos Baixos Platôs.

A Floresta Ombrófila com Cobertura Uniforme das Áreas dos Terraços são as Florestas Aluviais, ocorrendo ao longo dos rios e é caracterizada pelo anani (*Symphonia globulifera*), açai (*Euterpe oleracea*) e ucuúba (*Virola surinamensis*) (MME, 1974).

Nas áreas alagadas, a Floresta Ombrófila Periodicamente Inundada das Planícies Aluviais é caracterizada pelas palmeiras açai (*Euterpe oleracea*) e buriti (*Mauritia flexuosa*), e por árvores como a samaúma (*Ceiba pentandra*) e a ucuúba (*Virola surinamensis*) (MME, 1974).

As espécies que caracterizam a Floresta Ombrófila com Cobertura de Emergentes das Áreas Sedimentares dos Baixos Platôs são o angelim-da-mata (*Hymenolobium petraeum*), maçaranduba (*Manilkara huberi*), visgueiro (*Parkia* spp) e tachi (*Tachigalia* spp), sendo as duas primeiras integrantes do grupo das árvores emergentes e as últimas, do estrato arbóreo normal da floresta (MME, 1974). Este tipo de vegetação ocorre nas áreas de Terra Firme.

Nas ilhas fluviais localizados no entorno ao município de Belém, além das fisionomias já citadas, ocorrem também Manguezais; e a Floresta Ombrófila Permanentemente Inundada das Planícies Aluviais – igapó.

#### 7.2.1.1 Vegetação da Área de Influência Indireta e Entorno

De acordo com o Mapa Fitoecológico do Projeto RADAM (MME, 1974) a porção continental da região onde se encontra o município de Belém, quando da realização desse estudo, apresenta uma grande área urbanizada praticamente sem vegetação nativa e cercada por um

mosaico de atividades agropecuárias e Florestas Secundárias Latifoliadas, resultantes da derrubada total ou parcial da Floresta Ombrófila original, além da Floresta Ombrófila de Planícies Aluviais Periodicamente Inundadas.

Nessas áreas se verificava extensas culturas como a de pimenta-do-reino (*Piper nigrum*) e outras de subsistência e uma Floresta Secundária com capoeiras caracterizadas por imbaúba (*Cecropia* spp) e lacre (*Vismia cayenensis*) (MME, 1974). Destaca-se que esta última é característica de capoeiras desenvolvidas a partir de manejo com fogo, bastante comum na região.

A partir do período de obtenção dos dados acima, houve o crescimento da região do município de Belém resultando em um processo de conurbação entre os municípios vizinhos como Ananindeua, Benevides e Marituba.

O mais recente mapeamento da vegetação, realizado pelo IBGE (2004), indica que, na região do entorno de Belém, o processo de conversão da Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme pela agricultura itinerante (coivara) ou pela implantação de pastagens e plantações foi bastante intensificado, formando um verdadeiro mosaico antropizado de Florestas Secundárias e atividades agrossilvopastoris. Como consequência, essa pode ser considerada a região da Amazônia brasileira mais alterada pelas ações de natureza antrópicas (IBAMA 1994 apud Roma 1996; Cunha & Nascimento, 1978).

Como pode ser observado na imagem Satélite na Figura 35 o município de Belém apresenta-se com uma área predominantemente urbana com pouquíssimas áreas verdes na porção central, e com remanescentes florestais principalmente a leste e ao norte desta mancha urbana.



Na porção leste da cidade destacam-se as presenças da Área de Proteção Ambiental dos Mananciais de Abastecimento de Água de Belém (APA Belém) e do Parque Ambiental de Belém. Contíguas a essas unidades, pelo limite norte da APA-Belém, encontra-se a região da Ex-Fazenda Guamá, antiga propriedade da empresa Pirelli, atualmente adquirida pelo governo do Estado. Localizando-se à margem do rio Guamá, forma uma mata contínua de mata com o Parque Ambiental de Belém compreendendo um total de 7.800ha. Essa área, pela conectividade com a APA-Belém, torna-se importante do ponto de vista da conservação de fauna e flora local. Pelo limite sul, a APA – Belém está conectada à áreas pertencentes a instituições públicas e com acesso restrito, como o Centro de Pesquisa Agroflorestral do Tropicó Uímido (CPATU/EMBRAPA), do Campus da Universidade Rural da Amazônia – UFRA, do Campus de Pesquisa do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG/CNPQ), e outras instituições. O conjunto dessas áreas forma uma importante faixa de florestas remanescentes representativas das tipologias vegetais da região metropolitana de Belém.

Ao norte da área urbana de Belém, só existem remanescentes isolados em áreas institucionais militares e na área do Parque Ecológico do Município de Belém (PEMB). Contíguo a esse Parque, encontra-se um fragmento de 430 ha, que foi declarado pela Prefeitura, através do Decreto Número 51189—PMB, 19/06/06. (Foto Parque do Médiçi), como área de significativo interesse para o município de Belém, no desenvolvimento de sua política de preservação ambiental para que nela seja implantado um parque público com a finalidade de resguardar atributos excepcionais da natureza.

Pelas condições altamente alteradas que se encontra a cobertura vegetal primária de Belém e sua área metropolitana, ressaltamos os estudos científicos mais recentes, realizados em fragmentos florestais remanescentes na região metropolitana de Belém, como o Levantamento Florestal e Botânico realizado por especialistas do MPEG, sob a coordenação do Governo do Pará, na área adjacente a APA-Belém, às margens do Rio Guamá, na Fazenda Guamá, com intuito de subsidiar informações demonstrativas da Floresta Ombrófila e da Floresta Ombrófila de Planícies Aluviais Periodicamente Inundadas que originalmente constituíam a cobertura vegetal da AII, do presente trabalho ( Gov. do Estado do Pará, 97).

Nesse estudo, foram identificadas 80 famílias, representadas por 348 espécies. Das oitenta famílias levantadas, 9 representaram 51% de todas as espécies presentes na área. Entre as famílias, destacaram-se a Leguminosae, que representou 14% do total de espécies, a Orchidaceae com 5%, seguidas por Melastomataceae, Cecropiaceae, Arecaceae, Euphorbiaceae e Poaceae com 4% das espécies, além de Piperaceae, Annonaceae, Rubiaceae e Burseraceae, representando 3%.

Outro estudo importante para o conhecimento dos remanescentes da região metropolitana de Belém foi o trabalho "Inventário Florístico e Análise Fitossociológica nos Ambientes do Parque Ecológico de Gunma, Município de Santa Bárbara-PA" (2003).

A área em questão se encontra a 50 km de Belém, totalizando cerca de 400 ha de reserva florestal, num contexto onde predomina uma paisagem fortemente fragmentada e dividida entre as manchas de ocupação humana e pequenas propriedades, com média de 5 ha.

Neste sentido, esta área se configura num dos poucos e raros remanescentes florestais desta região. Para ilustração deste Diagnóstico destacamos os registros de espécies de alto valor em termos de conservação, paisagismo, biologia ou valorização econômica.

Entre essas espécies destacam-se algumas já consideradas raras e com várias populações já extintas num raio considerável em torno de Belém, como o acapu (*Vouacapoua americana*), pau-amarelo (*Euxylophora paraensis*), massaranduba (*Manilkara huberi*), aquariquara (*Minquartia guianensis*), ipê roxo (*Tabebuia impetiginosa*) dentre outras.

Por fim, conforme constata-se, que a AII indicada neste estudo, encontra-se com sua cobertura vegetal original alterada em mais de 60%. No entanto, ainda mantém fragmentos de florestas em condições de serem preservados. A melhor forma para tanto, nos parece, seria a criação e implementação de Unidades de Conservação nestas áreas.

### 7.2.1.2 Áreas Legisladadas Ambientalmente na Área de Influência Indireta

Na Área de Influência Indireta – AII, existem três Unidades de Conservação, de acordo com as categorias estipuladas pela Lei 9985/2000 que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação -SNUC.

Pela representatividade e possível interligação com corredores que possibilitem conectividade com as áreas do continente, listamos ainda o *Parque Municipal da Ilha do Mosqueiro*.

**I. Parque Ambiental de Belém** – Criado pelo Decreto no 1.552, de 03 de maio de 1993. Apresenta uma área de 1.300 ha e 24.000 m. Localizado no Município de Belém, área metropolitana, nordeste do Estado. Tem o Objetivo de Proteção sanitária dos lagos Bolonha e Água Preta que abastecem a população de Belém. Atualmente está sendo reavaliado e redimensionado para possível mudança de categoria de manejo. Uma pequena parte dessa imensa área é destinada a atividades científicas, culturais, turísticas e recreativas. Os lagos Bolonha e Água Preta, formados pelos igarapés Murutucu e Água Preta, são os mais importantes mananciais de Belém. Esses lagos, com volumes de 2 e 10 bilhões de litros de água, respectivamente, são responsáveis pelo abastecimento de 1 milhão de pessoas, o que corresponde a 65% da população metropolitana. A vegetação na área é considerada uma das últimas florestas de terra firme nos arredores de Belém. Como exemplo desse ecossistema, a área contém uma faixa de mata praticamente inalterada. Há também florestas de várzeas, igapós, além de capoeiras e capoeirões.



**Foto 52: Parque Ambiental de Belém**

## **II. Área de Proteção Ambiental dos Mananciais de Abastecimento de Água de Belém.**

**APA-Belém** – Criada pelo Decreto no 1.551, de 03 de maio de 1993. Possui uma área de 7.500 há. Localiza-se nos Municípios de Belém e Ananindeua (Região metropolitana), e contém as bacias hidrográficas dos lagos Bolonha e Água Preta e do Rio Aurá. Tem o objetivo de assegurar a potabilidade da água dos mananciais de Belém , através da restauração e da manutenção da qualidade ambiental dos lagos Água Preta e Bolonha, do rio Aurá e respectivas bacias hidrográficas. Ordenar com base em critérios urbanísticos e ecológicos o uso do solo e promover a recuperação das áreas degradadas incluindo o seu reflorestamento. (SITE SECTAM- )



**Foto 53: Vista aérea da APA-Belém**



**III. Parque Ecológico do Município de Belém (PEMB)** – Criado através da Lei Municipal Nº 7.539, publicada no Diário Oficial do Município, sancionada em 19 de novembro de 1991. Localiza-se entre os conjuntos habitacionais Presidente Médici e Bela Vista, fazendo frente para Avenida Paragominas, pertencente ao Conjunto Presidente Médici, e limitando-se com a área de fragmento florestal pertencente à Marinha Brasileira. Atinge os bairros de Val de Cans e Marambaia. Originalmente com área de 33,30 há, à essa foram agregados outros 10,76 há remanescente do Conjunto Habitacional Bela Vista, totalizando numa área de 44,06 ha de preservação ambiental em área urbana. O Parque encontra-se fechado à visitação, por não contar com infra-estrutura física adequada. A Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SEMMA, tem buscado acessar recursos com fim de preservar essa área verde e disponibilizá-la à população belenense enquanto um espaço para educação ambiental, visitação, pesquisa e cultura.

**IV. Parque Municipal da Ilha do Mosqueiro (PMIM)** – Criado pela Lei 1.401/88, englobado pelo Plano Diretor do Município de Belém, Lei nº 1.601/93 e ratificada pelo Decreto nº 26.138/93 – PMB. Compreende uma área de 207 ha. localizada na referida ilha. A Ilha de Mosqueiro abrange uma área de aproximadamente 191 km<sup>2</sup>, com uma população de 27.000 habitantes, distante de Belém, a capital, 67 km. O Parque da Ilha do Mosqueiro é formado por um conjunto de ilhas: do Cotovelo, Terra Alta e Carará e ladeado pelos rios Murubira e Tamanduá.

#### 7.2.1.3 Vegetação da Área de Influência Direta

Atualmente, a cobertura vegetal nos bairros e logradouros que compõem a AID do Programa, apresenta-se totalmente descaracterizada de sua fitofisionomia original, como resultado da consolidação urbana ocorrida de forma desordenada. Diversos usos impactantes são ali observados (IMAGEM da AID). A Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme que outrora ocorria nas áreas secas e sem influência de inundações (como descrito no item da Área de Influência Indireta), foi totalmente convertida pelo uso e ocupação atual.

A vegetação ainda existente está restrita a poucas praças públicas, às ruas e avenidas dos bairros. Ocorrem árvores isoladas ou mesmo agrupadas que constituem a arborização local (Fotos). Registram-se apenas árvores utilizadas na cidade de Belém para este fim, como as mangueiras (*Mangifera indica*) e poucas outras.



**Foto 54: Margem do Canal da Dr. Moraes, evidenciando os depósitos de lixo as proximidades e ausência de matas ciliares ( Áreas de Preservação Permanente)**



**Foto 55: Canal da Quintino, mostrando a pouca vegetação das margens plantada pelos moradores e moradias implantadas sobre as margens**

### **7.2.2 Caracterização da Fauna**

Estudos amazônicos sempre revelam alta diversidade de espécies, para quaisquer grupos e localidades inventariados. Como exemplo, os mamíferos, 66 das 311 espécies presentes na Amazônia Brasileira são endêmicas do sistema Amazônico (Silva *et al.* 2001).

O grau de endemismo também é alto para o grupo das aves, pois 32 espécies das cerca de 1000 espécies de aves da Bacia Amazônica são endêmicas da Amazônia Brasileira (Oren, 2001). Embora já se tenha acumulado certo volume de conhecimento sobre a avifauna da Amazônia (Camargo, 1957; Novaes, 1969, 1970; Oren, 1991; Stoufer & Bierregaard, 1995), ainda faltam dados em relação à variação e distribuição geográfica das espécies.

Estudos biogeográficos de vertebrados terrestres na Amazônia realizado por Silva *et al.*(2005), indicaram oito áreas endêmicas na Amazônia Brasileira, entre eles: Tapajós, Xingu, Belém, Rondônia, porções de Napo, Imeri, Guiana e Inambari.

Na região de Belém, (Área de Influência Indireta – AII), existe um registro acumulado de inúmeros grupos da fauna. Estudos na região foram realizados por Novaes e Lima (1998) com aves da Grande Belém.

Em 1970, Novaes identificou mais de 70 espécies de aves na área do Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte. Pine (1973) levantou diversas espécies de mamíferos (excluindo os quirópteros) na capital paraense. Certamente, muitas das espécies registradas naquele período, não ocorrem nas localidades amostradas.

Baía-Júnior e Guimarães (2004) relatam a existência de 62 espécies de mamíferos, 112 espécies de aves, 65 espécies de répteis e 49 espécies de anfíbios no Parque Ambiental de Belém (PAB). No entanto, algumas espécies foram introduzidos na área do PAB como o macaco-prego (*Cebus apella*), a paca (*Cuniculus paca*), o tatu (*Euphractus sexcinctus*), a aperema (*Rhinoclemmys punctularia*), e o jacaretinga (*Caiman crocodilus*).

Em 1997, o Governo do Estado do Pará (SEDE/SECTA/IDESP-1997), em parceria com pesquisadores do Museu Paraense Emílio Goeldi e Embrapa, realizou um levantamento ambiental da área da Ex-Fazenda Guamá, antiga propriedade da empresa Pirelli.

Essa fazenda apresenta uma área que se estende por cerca de 18 quilômetros ao longo das margens do rio Guamá, com área de aproximadamente 7.800 há e distante de Belém por via rodoviária, cerca de 18 Quilômetros. É uma área contínua e distribui-se ao longo de 4 municípios: Ananindeua, Marituba, Benevides e Santa Isabel. Os três primeiros municípios pertencem à Região Metropolitana de Belém.

Tudo indica que a área onde foi instalada a antiga fazenda Guamá, era constituída por vegetação primária, de terra firme e várzea, característica da existente em todo o nordeste paraense (Almeida et al, 1994). No inventário faunístico foram considerados principalmente o grupo das Aves, Répteis e de Anfíbios Florestais, devido neste habitat possuir um grupo de espécies altamente vulneráveis e portanto, serem bons indicadores biológicos de áreas com elevado potencial para preservação ambiental. Os principais resultados obtidos por grupos foram os subdescritos.

#### 7.2.2.1 Avifauna e seus Habitats

Do total de espécies consideradas, 148 são florestais. Grande parte dos elementos (espécies) que contribuíram para esse número, são altamente vulneráveis nas modificações ambientais na estrutura de seus habitats (ROMA 1996). Silva e Constantino (1988) analisando dados de NOVAES (1970), demonstraram que esses habitats suportam comunidades diferentes sendo as espécies *Tamnophilus amazonicus*, *Manacus manacus*, *Pipra rubrocapilla*, *Mionectes oleagineus*, *Ramphocelus carbo* e *Saltator maximus* mais comuns na capoeira alta; *Pyriglena leuconota* e *Arremon taciturnus* mais abundantes no conjunto mata de terra firme-capoeira; *Glyphorhynchus spirurus*, *Tamnophilus aethiops* e *Turdus albicollis* no conjunto mata de terra firme-mata de várzea; e *Chloroceryle inda*, *Myrmotherula hauxwelli* e *Turdus fumigatus* na mata de várzea.

A mata de terra firme, mesmo bastante degradada pelo corte das espécies de maior valor comercial, suportava ainda uma avifauna bastante diversa que inclui *Pipra pipra*, *Pipra nattereri*, *Chiroxiphia pareola*, *Dendrocincla fuliginosa*, *D. Merula*, *Hylophylax poecilonota* e *Cercomacra cinerascens*.

A mata de várzea, representou a maior extensão no estudo, caracterizada fisionomicamente pela abundância de palmeiras. Nessa vegetação foram observados o *Cacicus cela*, *Brotoyeris*

*versicolorus*, *B. chrysopterus* e *Amazona amazônica*. No sub-bosque foram comumente observados o *Glyphorhynchus spirurus*.

As espécies abundantes na capoeira foram *Ramphocelus carbo*, *Thraupis episcopus* e *Tachyphonus rufus*. Estas três espécies foram comumente observadas atravessando a capoeira em direção às pastagens (Silva *et al.* 1996).

Os ambientes abertos, todos de natureza antrópica, contribuíram com vários elementos de habitats abertos e semi-abertos como, por exemplo, *Ramphocelus carbo*, *Thraupis episcopus*, *Tachyphonus rufus*, *Volatinia jacarina*, *Sporophila amaricana*, *Columbina talpacoti*, e *Crotophaga ani* que foram as mais comumente observadas.

A avifauna aquática foi relativamente pobre tanto em número de espécies como no número de indivíduos. No interior, em açudes encontrados em meio as pastagens observaram a jaçanã *Jaçanã jaçanã* e a marreca *Cendrocygna autumnalis*. Ao longo do Rio Guamá foram observados o ipequi *Heliornis fulica*, a saracura-três-potes *Aramides cajanea*. Entre as espécies de aves aquáticas florestais, apenas o coro-coró *Mesembrinibis cayennensis* foi registrado (igarapé do Taiassuí).

#### 7.2.2.2 Mamíferos

Foram registradas 82 espécies distribuídas em 7 ordens e 19 famílias. A ordem com maior número de espécies foi **Chiroptera** com 37 espécies. Esta alta diversidade de morcegos foi relacionada aos experimentos de Handley (1967) que utilizou redes de captura no sub-bosque e na copa dos habitats florestais na área onde hoje está localizado o Parque Ambiental de Belém contígua a ex Fazenda Guamá.

Entre as espécies de morcegos registradas duas são hematófagas: *Desmodus rotundus* (que é incriminado como o transmissor do vírus da raiva); e *D. yougi*. O restante das espécies de morcegos são insetívoras, frugívoras e nectarívoras, o que demonstra a importância deste grupo para o equilíbrio da dinâmica das florestas tropicais. SILVA *et al.* (1996) postulam que os morcegos, seriam o grupo mais importante na fase inicial da regeneração florestal das áreas alteradas para pastagens.

Uma única espécie de **Primata**, compondo dois grupos de *Saimiri sciureus*, em mata terra-firme, foi observado. Com base em entrevistas pode-se relacionar: a paca *Agouti paca*; o veado-mateiro *Mazama americana*; o tatu *Dasyops novemcinctus*; e a capivara *Hydrochaeris hydrochaeris*. Essas espécies estão sob uma acentuada pressão de caça na nesta área. É necessário, portanto, que seus status de conservação sejam adequadamente estudados, pois, depois da destruição de habitats, a caça é a segunda causa mais importante na extinção local de espécies.

#### 7.2.2.3 Anfíbios e Répteis

Para o grupo dos **Anfíbios**, foram registradas 35 espécies distribuídas em 15 gêneros. Os Lagartos foram identificados em vinte e sete espécies. Foram registradas e distribuídas em 24 gêneros e sete famílias. Salienta-se que ÁVILA-PIRES (1995) registraram 89 espécies para toda a Amazônia, dessa maneira, a área estudada é detentora de aproximadamente 31% das espécies desse grupo.

No grupo das **Serpentes** foram registrados representantes de sete famílias de 34 gêneros e 46 espécies; desta, apenas cinco são consideradas peçonhentas. Das peçonhentas o gênero *Micrurus* (cobra-coral), com quatro espécies, é responsável por menos de 3% dos acidentes ofídicos registrados pelo Ministério da Saúde. Destacou-se, por serem endêmicas da Região Leste do Pará: *Mastigodryas bifossatus lacerdai*, *Micrurus paraensis* e *Oxyrhopus*

*melanogenys orientalis* e, por serem espécies raras sob o ponto de vista de colecionamento científico: *Drepanoides anomalus*, *Pseudoboa cronata*.

Se considerarmos a atual situação taxonômica do grupo das **Serpentes** a que CUNHA & NASCIMENTO (1978 e 1993) registraram 87 espécies e subespécies para a chamada Região Nordeste do Pará, pode-se concluir que a área trabalhada é detentora de mais de 55% da ofidiofauna da citada região.

Não foi coletado nenhum espécime de **anfisbenídeo** (cobra-de-duas-cabeças), mas, por informações (entrevista) e as amplas distribuições geográficas registradas na literatura (PETERS & DONOSO-BARROS 1970 e VANZOLINI 1986), é provável que ocorram as seguintes espécies: *Amphisbaena Alba* e *A. fuliginosa*.

Para o grupo **Crocodilia**, apenas o jacaretinga *Caimam crocodilus* foi detectado na área de estudo, com um espécime coletado em área de várzea. Por entrevista e visualização, apesar de não ser coletado, no grupo Quelonia foi registrado apenas *Podocnemis erythrocephala*.

#### 7.2.2.4 Levantamentos Recentes

Outros levantamentos realizados por pesquisadores do MPEG identificaram uma diversidade de espécies e subespécies nas proximidades da capital (SECTAM, 2005). Nesse estudo foram registradas cerca de 37 espécies de mamíferos silvestres, incluindo:

- **Morcegos:** *Ametrida centurio*, *Centronycteris maximiliani*, *Chiroderma trinitatum*, *Chorotopterus auritus*, *C. minor*, *Cornura brevirostris*, *Diclidurus albus*, *D. sartatus*, *Eumops perotis*, *Glyphomycteris daviesi*, *Lampronnycteris brachyotis*, *Lichonycteris obscura*, *Mesophylla maconnelli*.
- **Carnívoros:** *Lontra longicaudis*, *Leopardus tigrinus*.
- **Primates:** *Alouatta belzebul* e *Cebus kaapori*.



- **Serpentes:** *Pseustes sulphureus*, *Liophis cobellus*, *Lachesis muta*, *Bothrops bilineatus*, *Imantodes cenchoa*, *Typhlophis squamosus*, *Corallus hortulanus*, *Eunectes murinus*, *Crotallus durissus marajoensis*.
- **Lagartos:** *Stenocercurs dumerilii*, *Dracaena guianensis*, *Amphisbaena mitchelli*, *Crocodylus amazonicus*.
- **Anfíbios:** *Bolitoglossa altamazonica*, *Dendrobates galactonotus*, *Pipa Snethlageae* e, *Allophryne ruthueni*.
- **Aves:** *Amazilia leucogaster*, *Deconychura longicauda*, *Hylophylax poecilonota vidua*, *Piculus chrysochloros paraensis*, *Pipile cujuti*, *Pithys albifrons*, *Propyrrhura maracana*, *Pteroglossus bitorquatus bitorquatus*, *Pyriglena leuconota leuconota*, *Thamnophilus aethiops incertus*, *Tolmomyias assimilis paraensis*, *Touit purpurata*, *Xipholena lamellipennis* e *Zenaida auriculata marajoensis*.

Ao se considerar a intensa alteração e degradação sofrida na região adjacente e no interior de Belém, animais exigentes quanto à qualidade do hábitat tornaram-se raros e/ou extintos localmente. Os animais de grande porte e sensíveis às mudanças causadas por ações antrópicas como, por exemplo, onças (*Panthera onca*, *Puma concolor*), ariranhas (*Pteronura brasiliensis*), peixes-boi (*Trichechus inunguis*), carnívoros sensíveis (*Atelocynus microtis*, *Speothos venaticus*) e queixadas (*Pecari tajacu*) são as primeiras espécies a sentir os processos negativos do adensamento humano.

A descaracterização ambiental decorrente da ação antrópica levou a reduções populacionais de muitas espécies florestais, enquanto que animais generalistas, hemissinantrópicos ou invasores prosperam e tendem a aumentar seu contingente populacional.

#### 7.2.2.5 Ictiofauna

Finalmente, a zona ribeirinha do rio Guamá, embora não faça parte da Área de Influência Indireta deste Diagnóstico no sentido de não representar área potencial de impactos indiretos, mas, como em caso de fenômenos de enchentes, espécies da ictiofauna que nele ocorrem

podem ter acesso aos canais da AID, listamos a seguir, o levantamento bibliográfico (Sistema Brasileiro de Informações sobre a Biodiversidade de Peixes – SIBIP), das espécies de ocorrência certa no rio Guamá

Algumas espécies da ictiofauna do rio Guamá:

- **Ageneiosidae:** *Ageneiosus brevifilis*
- **Apteronotidae:** *Apteronotus albifrons*, *Sternarchorhamphus muelleri*
- **Ariidae:** *Arius couma*
- **Auchenipteridae:** *Ageneiosus dentatus*, *Centromochlus heckelii*
- **Belonidae:** *Potamorhaphis guianensis*
- **Carangidae:** *Selene vômer*
- **Chaetodontidae:** *Chaetodon striatus*
- **Characidae:** *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus* sp
- **Cichlidae:** *Acarichthys heckelli*, *Aequidens tetramerus*, *Crenicichla johanna*, *Geophagus jurupari*
- **Doradidae:** *Lithodoras dorsalis*
- **Echeneidae:** *Echeneis naucrates*
- **Erythrinidae:** *Hoplerythrinus unitaeniatus*
- **Hypophthalmidae:** *Hypophthalmus edentatus*
- **Loricariidae:** *Loricaria cataphracta*, *Otocinclus hoppei*, *Pseudacanthicus spinosus*
- **Mugilidae:** *Mugil curema*, *Mugil incilis*
- **Myleidae:** *Metynnis* sp
- **Pimelodidae:** *Brachyplatystoma flavicans*, *Brachyplatystoma vaillanti*, *Pimelodina nasus*, *Rhamdia sebae*
- **Potamotrygonidae:** *Potamotrygon humerosa*
- **Rhamphichthyidae:** *Eigenmannia virescens*, *Electrophorus electricus*

- **Sciaenidae:** *Macrodon ancylodon*, *Plagioscion squamosissimus*
- **Trichomycteridae:** *Paravandellia oxyptera*
- **Tetraodontidae:** *Colomesus asellus*, *Colomesus* sp

#### 7.2.2.6 Caracterização da Fauna da Área de Influência Direta

A Área de Influência Direta considerada para o Programa compreende os canais que compõem a Bacia da Estrada Nova e os oito bairros que nela se encontram. Essa área foi urbanizada desordenadamente e nela se desenvolve uma grande diversidade de atividades humanas impactantes.

Seus antigos ambientes naturais praticamente inexistem. Como não se verificam mais fragmentos florestais remanescentes da antiga cobertura florestal, por conseguinte, ocorreu o desaparecimento de representantes da fauna com exigências mais especializadas adaptadas aos nichos ecológicos originais (Foto / IMAGEM da AID).

As drenagens podem ser caracterizadas neste diagnóstico apenas como canais utilizados para lançamentos de esgotos e drenagem pluvial ( Fotos ).

Esse quadro causou um severo impacto negativo à fauna de modo geral, dado que as condições ecológicas atuais inviabilizam a sobrevivência de muitas espécies da fauna de habitats florestais e colaboram para o desenvolvimento de espécies generalistas e altamente adaptáveis na exploração de novos ambientes.

No interior dessa bacia encontram-se os mais adensados bairros da cidade e a ação predatória de animais domésticos somada à redução da cobertura vegetal nativa colaboraram para a redução da maioria das populações de vertebrados terrestres, tais como as populações de lagartos, que têm como refúgio os fragmentos de florestas remanescentes de maior porte.

As espécies de mamíferos que ainda podem ser encontradas na AID são os roedores *Mus musculus*, *Rattus rattus* e *Rattus norvegicus*. Da herpetofauna, é provável a presença do gênero *Tropidurus*. Por outro lado, esses vertebrados terrestres, não devem ser afetados pelo programa, por ser a área totalmente urbana.

Quanto a ocorrência de espécies da ictiofauna, devido as condições de degradação da qualidade hídrica das drenagens na AID, ainda que, muito raramente, se pode encontrar espécies de peixes resistentes a ambientes poluídos como o tamoatá (*Hoplosternum littorale*) e a traíra (*Hoplias malabaricus*).

Eventualmente, outras espécies podem vir a entrar nos canais durante um período de grande cheia sazonal do rio Guamá. Quanto as aves, nessa área ocorrem apenas espécies oportunistas abundantes em áreas urbanizadas e/ou degradadas, como periquito-de-asa-branca (*Brotogeris versicolurus*) e a andorinha (*Stelgidopteryx ruficollis*).

Todas as espécies de aves, de habitats florestais foram extintas localmente. Contudo, tendo por base as informações da Fauna descritas para AII e o fato de que as áreas de endemismo na Amazônia, sobretudo para este grupo, estão representadas por áreas muito grandes, com vários milhares de quilômetros quadrados de extensão, pode-se prever que as espécies que ocorriam outrora na AID, embora extintas localmente, muitas delas ainda ocorrem nas florestas e nas áreas alagadas no entorno.

Portanto, a melhor maneira de proteger estas espécies, bem como os demais grupos que sofreram extinção local, é evitando a destruição do seu habitat natural, nos fragmentos de florestas que ainda ocorrem nas áreas adjacentes, descritas nos itens anteriores deste Diagnóstico.



**Foto 56: Lixo depositado às margens do canal da Quintino**



**Foto 57: Moradia às margens do Canal da Dr. Moraes. Em evidência o lançamento de efluentes domésticos direto no canal**

### 7.3 MEIO SÓCIO-ECONÔMICO

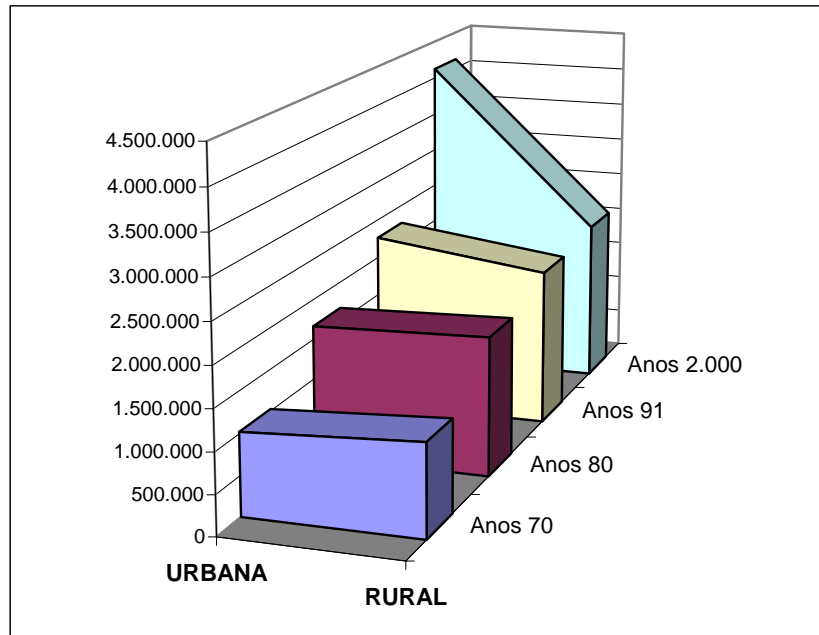
A partir da década de 1960, em decorrência do processo estimulado e fortalecido nas décadas seguintes, sob a égide da integração nacional os centros urbanos passam a representar, cada vez mais, as referências logísticas das frentes de expansão das fronteiras de ocupação.

Belém, por se constituir na principal cidade da rede urbana da região Norte, passa a ser alvo, da concentração da população nas capitais dos Estados.

Desta forma, o Município de Belém apresenta uma ocupação do espaço urbano não uniforme: a parte continental apresenta-se dentro de um acelerado processo de desenvolvimento e crescimento urbano, e a parte insular renegada pelo setor público ao longo de várias gestões.

O processo de evolução da população urbana e rural do Estado do Pará, mostra a grande variação, conforme gráfico abaixo, ocorrida nas últimas três décadas, denotando-se o crescimento urbano acelerado, justificando, desta forma, a diminuição da população rural, onde famílias inteiras pelos mais diversos motivos deixam suas vidas no campo para tentar a sorte nas metrópoles. Belém não está fora desta realidade estatística e passa a ser a principal cidade receptora, naquela época, dessas famílias.

#### **Gráfico 50: Evolução da População Urbana e Rural do Estado do Pará**



Fonte: IBGE

Tal realidade transferido responsabilidades para a sociedade civil organizada, que por força da necessidade se organiza para reivindicar junto ao Estado serviços que deveriam ser garantidos à essa camada da população menos desprovida de sorte.

O avanço do processo de urbanização, considerando dentre outros fatores, a situação sócio-econômica da população e a incapacidade do poder público de gerenciar o solo urbano, reflete diretamente na qualidade de vida da população, que crescendo desordenadamente, acaba refém da falta de infra-estrutura e de equipamentos públicos em todos os aspectos, dando origem a seguinte dualidade: a cidade formal, que concentra os investimentos públicos e, a cidade informal relegada ao acesso a esses benefícios e crescendo espontaneamente na ilegalidade urbana que a constitui, onde a precariedade e ilegalidade são seus componentes genéricos e contribuem para a formação de espaços urbanos sem atributo de urbanidade.

### 7.3.1 Histórico da Ocupação e Dinâmica Populacional da Área de Influência Indireta

O Município de Belém, fundado em 12 de janeiro de 1616, limitando-se ao norte com a Baía de Marajó, ao sul com o Rio Guamá e Município de Acará, a leste com os municípios de Ananindeua, Santo Antônio do Tauá, Santa Bárbara do Pará e Marituba e a Oeste com as Baías de Guajará e Marajó.

O município administrativo é constituído por uma região continental, com 173,79 km<sup>2</sup> (34,36%) de extensão, e outra insular, com 332,04 km<sup>2</sup> (possui dois terços de seu território formado por 55 ilhas), perfazendo um total de 505,83 km<sup>2</sup>.

O sítio onde se instalou e se expandiu a urbanização no município de Belém caracteriza se pela presença de densa rede de cursos d'água, na baía do Guajará (onde se situa a foz do rio Guamá), em que se distribuem igarapés, várzeas e terra firme, de forma similar à encontrada na região amazônica.

No processo de ocupação urbana, as áreas de terra firme foram, geralmente, ocupadas por população de maior renda, restando as áreas mais alagadiças à população mais pobre, com o que historicamente foram se configurando os atuais problemas de habitação e saneamento dessa capital, associados às dificuldades técnicas para resolução dos problemas de saneamento (representadas pelas condições do sítio físico da cidade), e também ao seu grande porte populacional.

As origens históricas do município de Belém remontam ao século XVII, quando se inicia efetivamente o povoamento dessa parte do território nacional. Em 1616 é implantado o Forte do Presépio (atual Forte do Castelo) em local situado estrategicamente entre a desembocadura do rio Guamá e a baía do Guajará (Prefeitura Municipal de Belém, 2000), localização que desempenha papel importante na ocupação portuguesa do território e no seu desenvolvimento urbano inicial.



Em 1701, surge outro núcleo urbano mais ao norte (na desembocadura do furo do Maguari), a Vila Pinheiro, hoje Icoaraci. Em meados do século XVIII foi instalado o primeiro Arsenal do Grão-Pará, passando Belém a possuir um dos estaleiros mais bem aparelhados do país.

Até o início desse mesmo século a cidade se restringia a apenas dois bairros, o da Cidade (hoje Cidade Velha) e o da Campina (hoje Comércio), separados pelo alagadiço do Piri.

Na segunda metade desse século dá-se o primeiro surto de desenvolvimento econômico, traduzindo-se em alguns melhoramentos urbanos, como a construção do Palácio do Governo e diversas igrejas, assim como a implantação da construção naval (Prefeitura Municipal de Belém, 2000).

No início do século XIX, com o “ensecamento” do Piri, foi possível a integração física da cidade, entre os bairros da Cidade e da Campina, dando origem a praças e ruas hoje tradicionais, além dos palácios Lauro Sodré e Antonio Lemos.

Também com o aterro realizado entre o Ver-o-Peso e a Igreja das Mercês, foi acrescentada uma quadra a mais em direção à baía, tendo, ainda, sido implantada a estrada das Mungubeiras (atual av. Almirante Tamandaré), ao longo da qual foi construído o canal destinado à drenagem da área.

Outras medidas de ordenamento urbano são implementadas na segunda metade do século XIX, quando se dá também um grande crescimento comercial em Belém, relacionado à produção e comercialização da borracha, que traz um novo surto de prosperidade, impulsionando a reorganização espacial da cidade, que abrange a integração do espaço intra-urbano à área portuária (Paracampo, 2001).

Inicialmente instalada, a lavoura de cana-de-açúcar, como principal atividade econômica, deu lugar à “coleta das drogas do sertão” (plantas medicinais e aromáticas, cacau, canela, cipós,

raízes e outras), importante atividade econômica desenvolvida pelos colonizadores portugueses, com a ajuda dos índios, atividade que, ao utilizar os rios como vias de acesso ao interior do país, deu ensejo à implantação de povoados e vilas ao longo da rede de drenagem na região.

Essas atividades estenderam - se até meados do século XIX. Outro momento importante no desenvolvimento do Pará e de Belém, em particular, ocorreu durante o governo do Primeiro Ministro português Marquês de Pombal (1750/1777), que criou a Companhia de Comércio do Grão-Pará, com sede em Belém, implementando o cultivo do café, fumo, cacau e pecuária. Durante seu governo, Belém conheceu um grande crescimento populacional e expandiu-se em direção a áreas mais altas do sítio, sendo instalados os primeiros equipamentos urbanos.

A extração da borracha, inicialmente inserida dentro das atividades de coleta de drogas do sertão, desenvolveu-se mais fortemente após 1880, como principal atividade econômica, período em que Belém cresceu e desenvolveu-se como uma cidade próspera, com a implantação de variados serviços urbanos modernos, entre os quais o sistema de transporte urbano por bondes eletrificados (bem como iluminação pública), serviços de esgotos, limpeza urbana, forno crematório, corpo de bombeiros e calçamento de ruas e avenidas, entre os principais (Paracampo, 2001).

Nesse período cresceu a ocupação na direção da Região Bragantina, sendo implantados muitos núcleos agrícolas nessa direção, surgindo Ananindeua nesse processo.

As atividades agrícolas dessa Região Bragantina ensejaram a implantação de indústrias (tecelagem, calçados, couro, fumo, doces, e outras) em Belém, com a urbanização dos bairros do Reduto, Nazaré, Umarizal e Batista Campos, como bairros residenciais.

Em torno de meados do século XX o centro de Belém já estava consolidado, quando se inicia o processo de verticalização, com maior provimento de equipamentos e serviços urbanos, intensificando-se aí o processo de valorização urbana e especulação imobiliária.

Na década de 1960, com a construção da rodovia Belém-Brasília, a economia do Estado do Pará torna-se mais integrada à economia nacional, principalmente do sul e sudeste do país, favorecendo o crescimento demográfico da área que viria depois a se tornar a RMB, mas iniciando um processo de crise na indústria local, face à entrada, na região, de produtos manufaturados de outras regiões.

A industrialização e integração da Região Amazônica no contexto nacional, ocorridas na segunda metade do século XX, trouxeram um novo ânimo e crescimento para a Região Amazônica como um todo.

O Município de Belém é considerado como cidade pólo da região norte. Este fato se deve ao seu papel de principal espaço físico-territorial construído na Região Metropolitana de Belém, que encontra-se situada a cerca de 2.120 quilômetros ao norte de Brasília, distante do Oceano Atlântico por aproximadamente 130 quilômetros e, localizada de acordo com os seguintes pontos cardeais: 1° 28' de latitude sul e a 48° 29' de longitude oeste.

Hoje o Município de Belém desenvolve as atividades: industrial (madeira, couro, peles e similares e produtos alimentícios), comercial (bebidas, líquido alcóolico, vinho, couro, pele, café, bares e restaurantes, materiais de construção, tinta e verniz, postos de venda de combustível e lubrificantes, farmácia e perfumaria, artigos higiênicos e magazines de grande porte) e agrícola (criações, caça e pesca).

O Município de Belém apresentou um forte crescimento demográfico a partir da década de 70 e hoje tem tido uma taxa de crescimento da população relativamente baixa quando comparada às outras cidades médias da região. A população do Município de Belém, com base nos dados do censo de 2000, é de 1.279.861 habitantes e apresenta uma densidade demográfica de 1.201,39 Hab/Km<sup>2</sup>. A maior parte da população concentra-se no continente e uma pequena parcela desta população abriga-se nas ilhas que a compõem.

Belém é o município da Região Metropolitana com maior contingente populacional, chegando ao dobro da somatória da população dos demais, acumulando 72,49% da população de toda a Região Metropolitana, como podemos notar na Tabela 19.

Tabela 48: Distribuição da População por Município na Região Metropolitana de Belém

RMB	Pop. Total	Pop. Urbana	%	Pop. Rural	%
Belém	1.279.861	1.271.615	99,35	8.246	0,65
Ananindeua	392.947	391.994	99,76	953	0,24
Marituba	75.448	65.754	87,15	9.694	12,85
Benevides	35.350	20.726	58,63	14.624	41,37
Santa Bárbara do Pará	11.375	4.010	35,25	7.365	64,75
Total	1.794.981	1.754.099		40.882	

Fonte: IBGE, Censo 2000

A espacialização desta taxa de urbanização concentra-se em áreas significativas da cidade onde a topografia é baixa, sendo que a altitude de grande parte da porção continental acha-se em áreas de cota inferior ou igual a 4m, estas áreas sofrem influência das bacias hidrográficas existentes no município, o que lhes impõem a condição de ocuparem terrenos alagados permanentemente, ou sujeitos a inundações periódicas.

### 7.3.2 Histórico da Ocupação e Dinâmica Populacional da Área De Influência Direta

Até a década de 1970, o processo de ocupação das baixadas de Belém era desconhecido. Somente com a criação da Comissão de Baixadas em 1973 e a realização de pesquisas que almejavam a totalidade espacial da cidade, o problema da densidade demográfica, nesses espaços, foi evidenciado. Por conseguinte, as estratégias de atuação foram modificadas, no

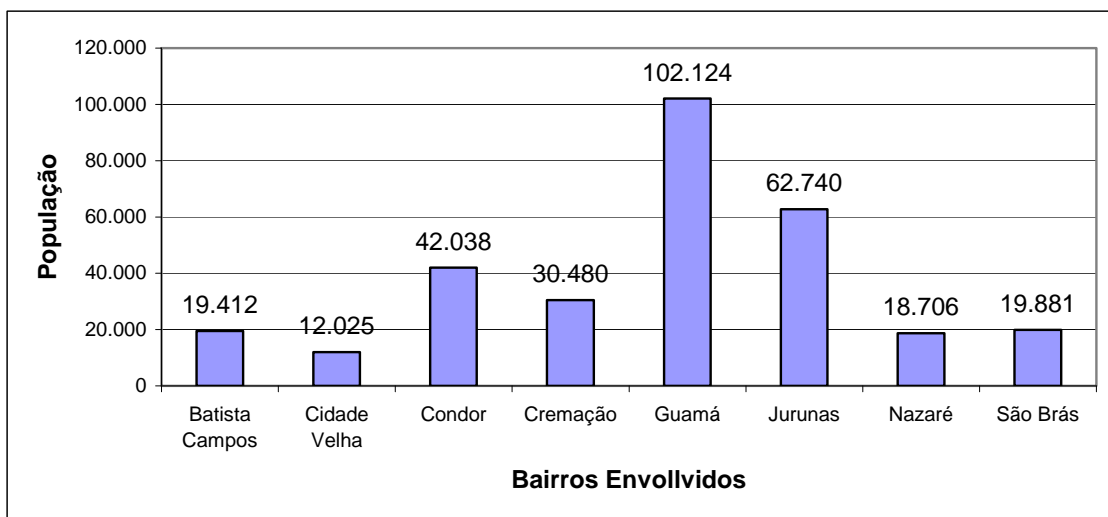
sentido de direcionar os estudos para as áreas onde as obras de macro-drenagem seriam efetuadas (FERNANDES, 1989).

O aprofundamento das pesquisas nos espaços específicos revelou que a bacia da Estrada Nova, já nesse período, era a segunda maior em concentração populacional, tendo como fator determinante de sua ocupação as proximidades dos principais eixos hidroviários de acesso à cidade, quais sejam: o rio Guamá e a baía do Guajará, onde foram percebidos os maiores percentuais de terras alagáveis (FERNANDES, 1989). Por outro lado, a indefinição da situação institucional referente à questão da propriedade da terra, até pouco tempo, favorecia a fixação da população que migrava e ainda migra do interior do Estado, ou mesmo dentro da própria cidade, em busca de moradia e condições de sobrevivência na cidade (MARQUES, 2001).

Atualmente, a bacia da Estrada Nova apresenta uma população de aproximadamente 200.000 habitantes que reivindica infra-estrutura urbana, posse da terra, bem como a melhoria da qualidade de vida (BELÉM, 2005a).

A seguir apresentaremos as informações coletadas através de dados secundários com vista a caracterizar o perfil social demográfico dos 8 bairros que integram a área da bacia da Estrada Nova, definida como AID, a saber: Cidade Velha, Batista Campos, Jurunas, Cremação, Guamá, Condor, São Braz e Nazaré .

**Gráfico 51: População residente, segundo os bairros envolvidos no projeto**



**Tabela 49: População residente por sexo, segundo os bairros envolvidos – Belém / Pará**

BAIRRO	Homem	Mulher	TOTAL	%
Batista Campos	8.375	11.037	<b>19.412</b>	6,3
Cidade Velha	5.365	6.660	<b>12.025</b>	3,9
Condor	20.076	21.962	<b>42.038</b>	13,7
Cremação	13.837	16.643	<b>30.480</b>	9,9
Guamá	49.040	53.084	<b>102.124</b>	33,2
Jurunas	29.779	32.961	<b>62.740</b>	20,4
Nazaré	7.776	10.930	<b>18.706</b>	6,1
São Brás	8.622	11.259	<b>19.881</b>	6,5
<b>TOTAL</b>	<b>142.870</b>	<b>164.536</b>	<b>307.406</b>	<b>100,0</b>

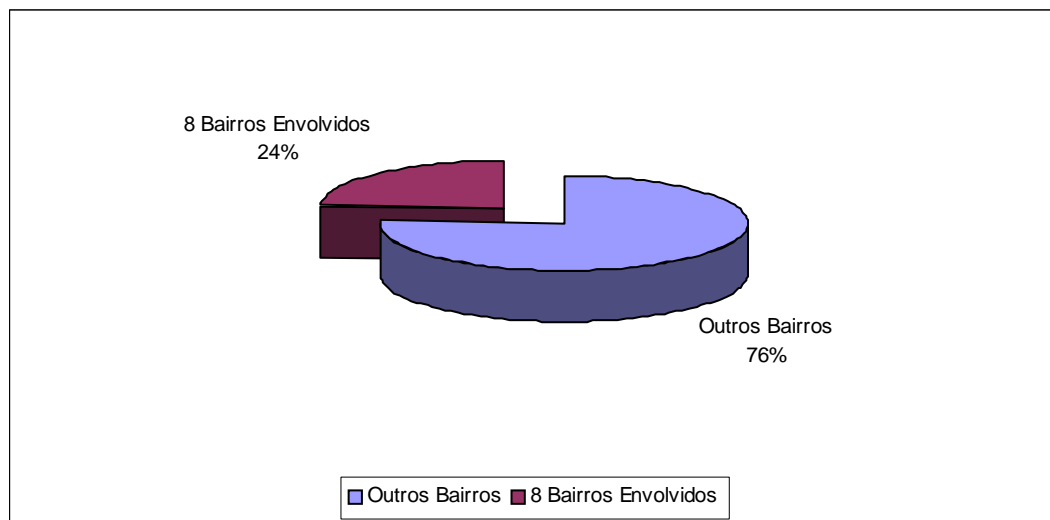
Fonte: IBGE – Censo 2000

**Tabela 50: Comparativo da população de Belém com a dos bairros envolvidos**

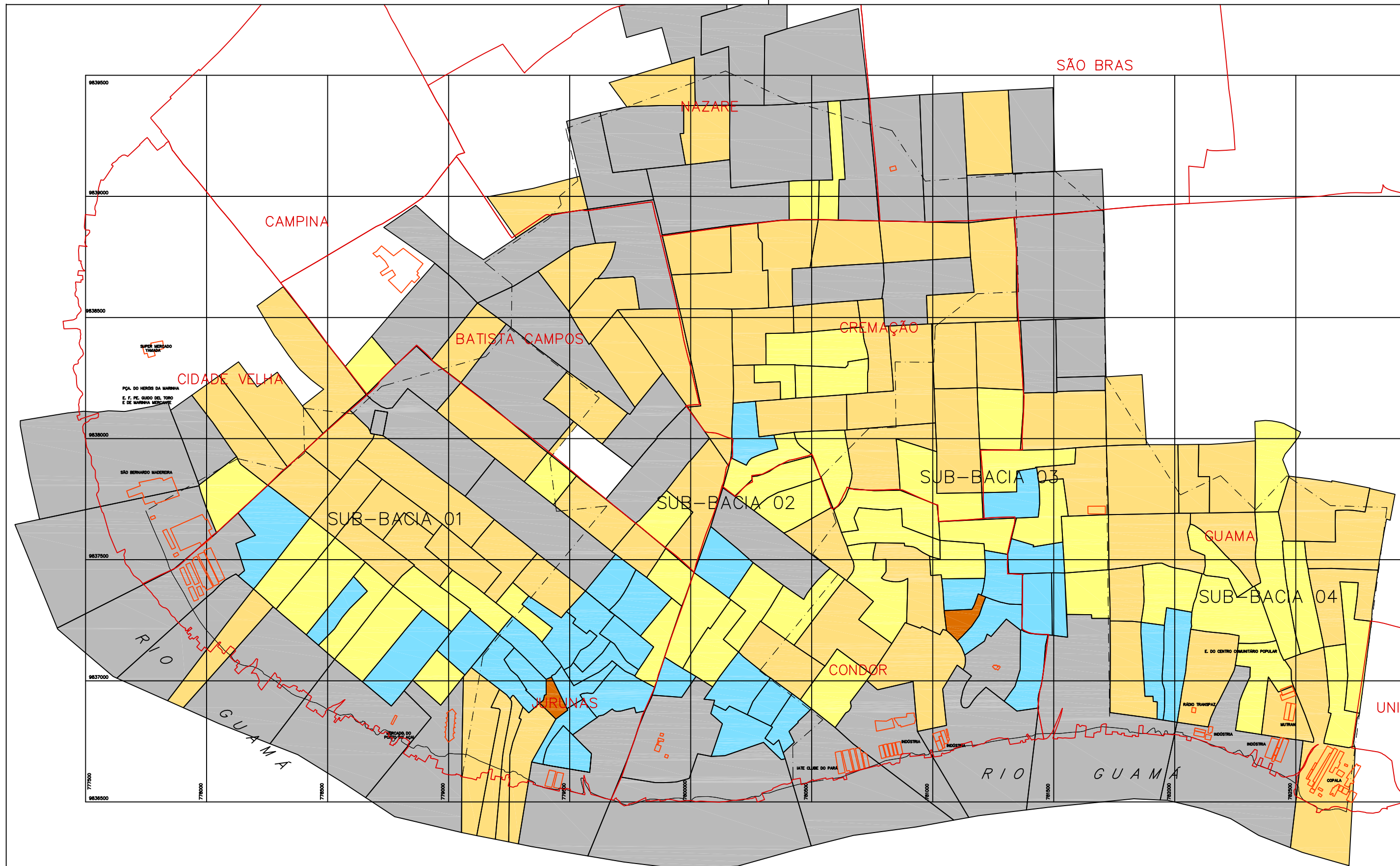
BAIRRO	População por Sexo			Situação do Domicílio por Sexo					
	TOTAL	Homem	Mulher	Urbana			Rural		
				TOTAL	Homem	Mulher	TOTAL	Homem	Mulher
Belém	<b>1.280.614</b>	608.253	672.361	<b>1.272.354</b>	604.015	668.339	<b>8.260</b>	4.238	4.022
8 Bairros	<b>1.280.614</b>	608.253	672.361	<b>1.272.354</b>	604.015	668.339	<b>8.260</b>	4.238	4.022
%	24,0	23,5	24,5	24,2	23,7	24,6	0,0	0,0	0,0

Fonte: IBGE – Censo 2000

**Gráfico 52: Comparativo da população dos bairros envolvidos com a dos outros bairros de Belém**



Fonte: IBGE – Censo 2000



LEGENDA:

DENSIDADE DEMOGRÁFICA (HAB/Ha)	
<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:lightgrey;"></span>	< 300
<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:yellow;"></span>	400 A 600
<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:orange;"></span>	700 A 900
<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:lightblue;"></span>	1.000 A 1.600
<span style="display:inline-block; width:10px; height:10px; background-color:darkorange;"></span>	1.700 A 3.100
<span style="display:inline-block; width:10px; border-bottom:1px solid red;"></span>	Limite de Bairros
<span style="display:inline-block; width:10px; border-bottom:1px dashed black;"></span>	Limite de Bacias

Nº ENGESOLO  
SA-PR109/06-DE-99-001-A



RT.: João José Figueiredo de Oliveira - CREA 11604/D-MG	
DESENHADO:	VISTO:
CONFERIDO:	DATA: NOVEMBRO/2006

## PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM

TÍTULO: PROGRAMA PROMABEN PROGRAMA DE MACRODRENAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DA ESTRADA NOVA	ESCALA 1:15.000
CONTEÚDO: DENSIDADE DEMOGRÁFICA	FOLHA: 01/01



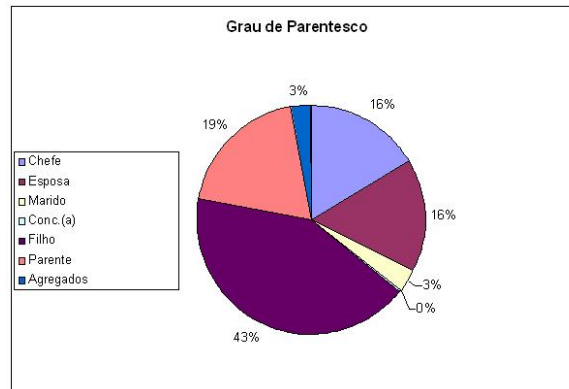
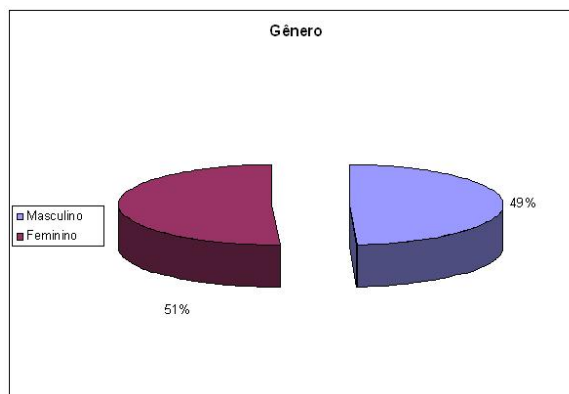
Visualiza-se que os oito bairros de Belém (Guamá, Batista Campos, Cremação, Cidade Velha, Jurunas, Nazaré, Condor e São Brás) que estão diretamente vinculados ao projeto de Recuperação Sócio Ambiental da Bacia da Estrada Nova abrigam quase um quarto da população da Capital (24%), ou seja, para cada quatro belenenses, um será contemplado por este projeto.

Com base nos dados levantados, observa-se que os bairros que apresentam os maiores índices populacionais da área de estudo são: Guamá, Jurunas, Condor, e Cremação. Estes quatro bairros, na realidade são dentre os oitos que comportam a bacia da Estrada Nova, os únicos integralmente localizados naquela bacia, os demais possuem apenas uma pequena área abrangida pela mesma.

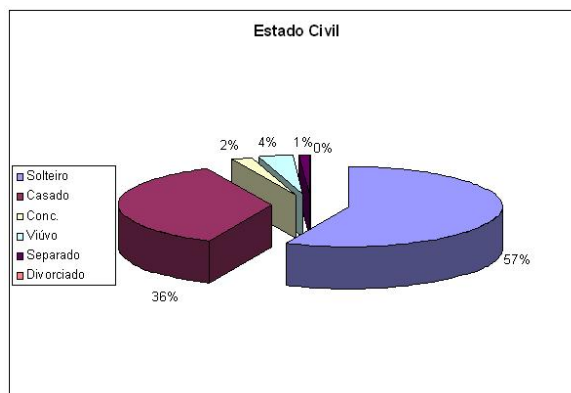
Conforme podemos observar nos quadros e gráficos apresentados acima, estes quatro bairros juntos abrigam 237.382 habitantes, o que representa 77,2 % da população total da área de influência direta do projeto.

### **7.3.3 Perfil da população residente na Avenida Bernardo Sayão**

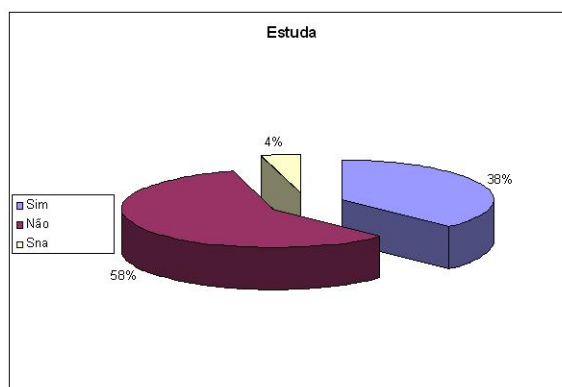
No que tange a composição das famílias residentes na área que deverá ser afetada pelas obras de Duplicação da Avenida Bernardo Sayão, trecho compreendido entre as Avenidas Fernando Guilhon e Augusto Correa, localizadas entre a Avenida e o Rio Guamá, pode-se observar que a grande maioria é composta pelo casal e filhos, sendo que em alguns casos existem parentes morando com a família, mas não foi identificada a situação de mais de uma família habitando o mesmo imóvel.

**Gráfico 53: Grau de parentesco****Gráfico 54: Gênero**

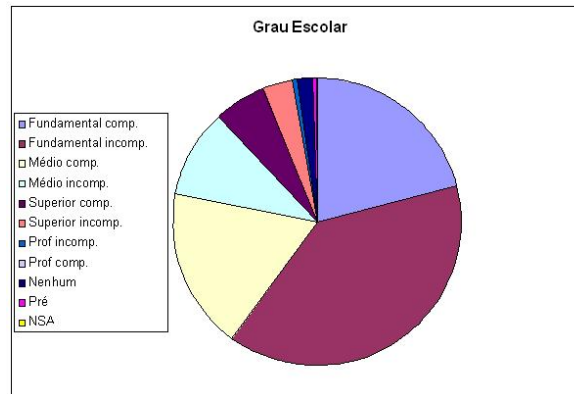
Com relação ao Gênero Masculino e Feminino, encontrou-se praticamente uma paridade entre eles.

**Gráfico 55: Estado civil**

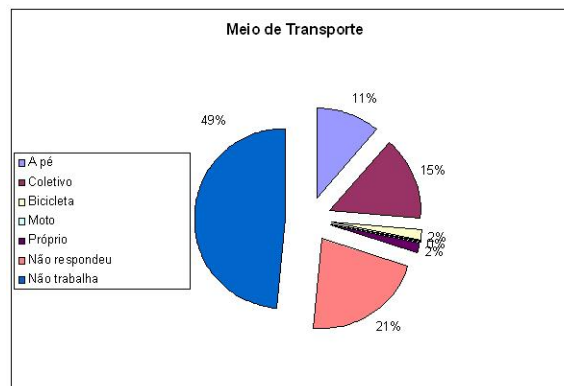
A grande maioria declarou ser solteiro, apesar de que em alguns casos identificamos que viviam maritalmente.

**Gráfico 56: Freqüenta a escola**

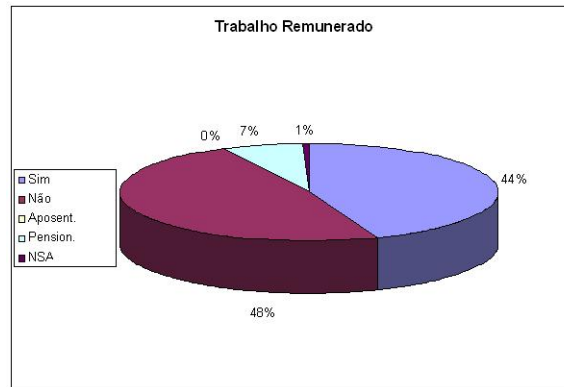
Apesar de que na consolidação dos dados a maioria declarou não estudar, observamos que as pessoas em idade escolar estavam freqüentando escolas dos bairros

**Gráfico 57: Grau escolar**

Com relação ao grau de escolaridade, este se apresentou baixo, já que a grande maioria declarou possuir ou estar cursando o ensino fundamental, e como podemos observar no gráfico acima, o maior número de entrevistados declarou ter apenas o fundamental incompleto.

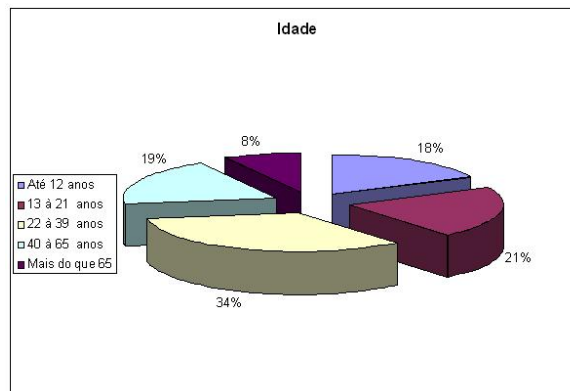
**Gráfico 58: Meio de Transporte**

Com relação ao meio de transporte utilizado no trajeto casa/trabalho, a maioria não utiliza nenhum meio de transporte por não trabalhar e dentre os que trabalham a maioria utiliza o transporte coletivo para esse deslocamento



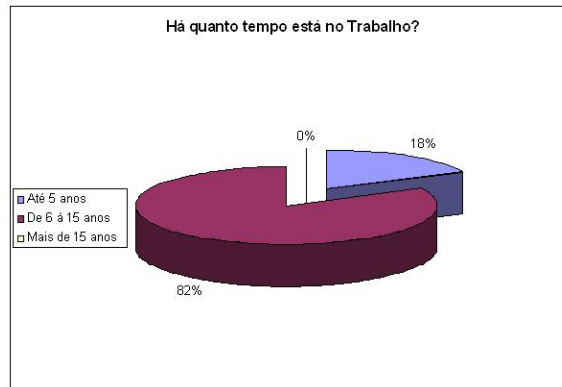
**Gráfico 59: /trabalho remunerado**

Metade das pessoas que residem nessa área ou desenvolvem algum tipo de trabalho remunerado ou são aposentados/ pensionistas, integrando o grupo de população economicamente ativa.



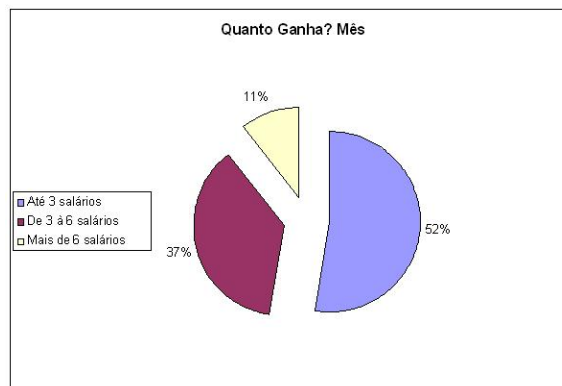
**Gráfico 60: Faixa etária**

A faixa etária prevalente na área foi a de 22 a 38 anos, denotando que a população residente nessa área encontra-se na fase produtiva da vida, e que aproximadamente 40% dessa população é constituída de crianças e jovens.



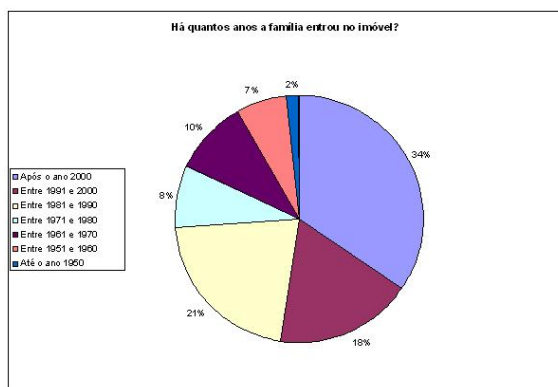
**Gráfico 61: Tempo de serviço**

As pessoas que declararam desenvolver algum trabalho remunerado, já o fazem a mais de cinco anos, porém a menos de quinze anos, o que se coaduna com o perfil jovem da população da área.



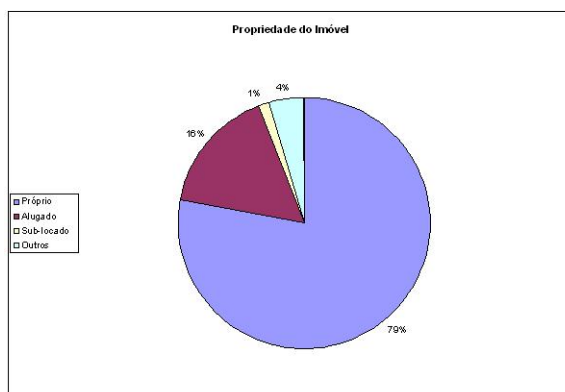
**Gráfico 62: Remuneração**

A maioria declarou ganhar até três salários mínimos, e os que declararam ganhar mais de seis, foram normalmente os proprietários de estabelecimentos comerciais



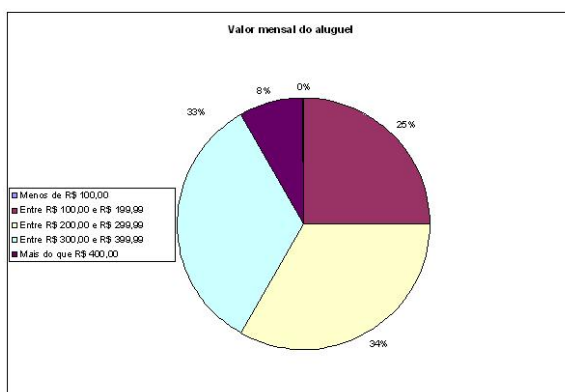
**Gráfico 63: tempo de residência**

Pelo quadro acima identifica-se que a maioria das pessoas residentes nesta área habitam a mais de dez anos o local.



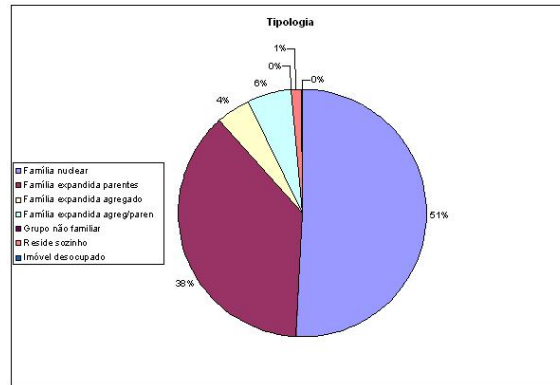
**Gráfico 64: Propriedade do imóvel**

A maioria declarou ser proprietária do imóvel onde residia, correspondendo a aproximadamente 80% dos entrevistados



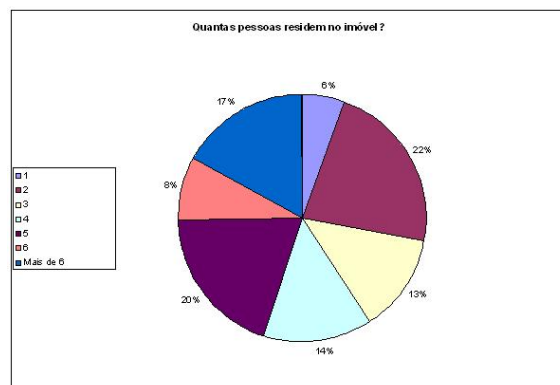
**Gráfico 65: Valor do aluguel**

Com relação ao valor dos alugueis pagos, observou-se que a faixa é de R\$100,00 a R\$399,00 por mês.



**Gráfico 66: Características das famílias**

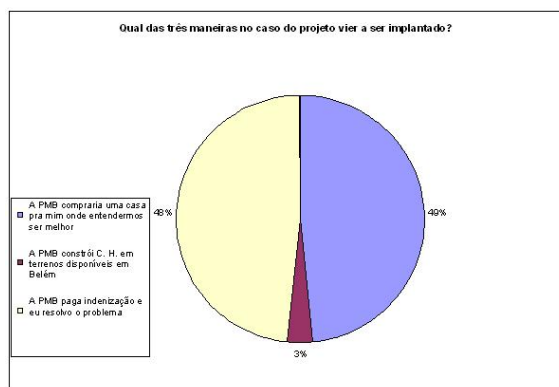
Observou-se que mais da metade dos entrevistados possuem familiar nuclear, e 38% declararam que tem algum parente residindo com eles no imóvel



**Gráfico 67: número de residentes**

A faixa de pessoas habitantes dos imóveis apresentou uma variação, sendo que 22% dos imóveis são habitados por duas pessoas.





**Gráfico 68: Preferência na forma de remanejamento/desapropriação**

Dentre as alternativas apresentadas pelos entrevistadores caso houvesse a necessidade de serem remanejados, 49 % selecionaram a alternativa de compra pela PMB de imóvel selecionado por eles, onde entendessem ser melhor para eles e 48% optaram pela alternativa de receber uma indenização e desta forma, desocupariam o imóvel, a opção de disponibilização de um imóvel em conjunto habitacional correspondeu a apenas 3% das opções dos entrevistados

### 7.3.4 Uso e Ocupação do Solo

O crescimento urbano é uma temática amplamente discutida na dimensão ambiental, pois a ausência ou o planejamento inadequado da urbanização ocasiona alterações no ambiente que podem influenciar direta e/ou indiretamente na qualidade de vida da população local e, conseqüentemente, regional.

Um dos graves problemas neste processo de desenvolvimento urbano resulta da expansão, geralmente irregular, que ocorre sobre as áreas públicas e áreas ribeirinhas dos corpos d'água, dificultando o ordenamento das ações não-estruturais do controle ambiental urbano.

O Município de Belém conta com o Plano Diretor Urbano - PDU (Lei Municipal nº 7.603 de 13 de janeiro de 1993) e a Lei de Regulamentação da Política Urbana – Lei Municipal nº

10.257/01, conhecida como Estatuto da Cidade, como principais instrumentos de regulação urbana.

Os cursos d'água da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova estão com suas faixas de domínio ocupadas na maioria das vezes por edificações irregulares. A Tabela 22 a seguir apresenta as faixas de domínio a serem respeitadas quando da elaboração das intervenções na bacia hidrográfica.

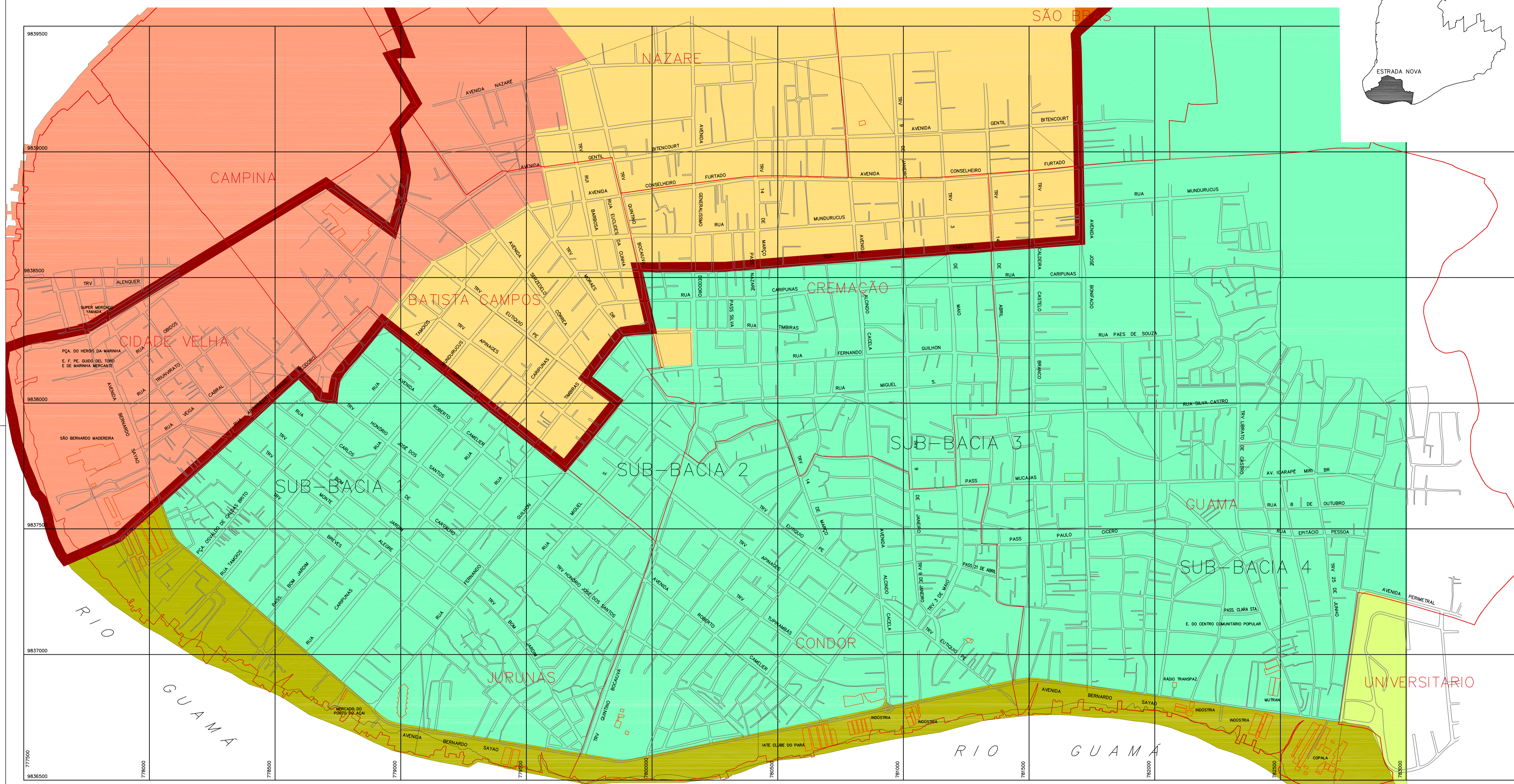
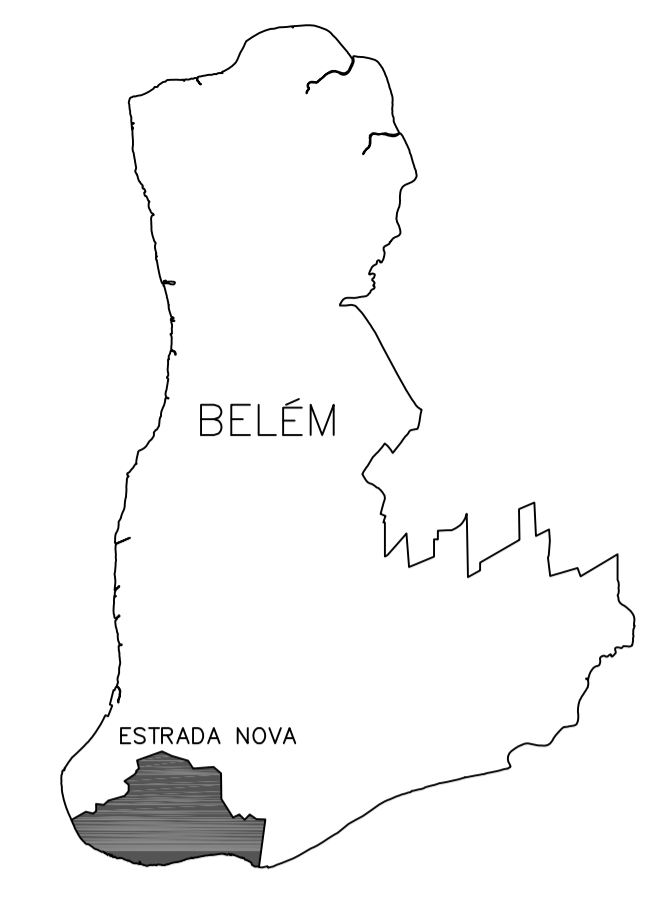
**Tabela 51: Faixa de Domínio dos Canais de Drenagem da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova**

Canal	Faixa de Domínio (metros)
Caripunas	36,00
Timbiras	31,00
Quintino Bocaiuva	46,00
Dr. Moraes	27,00
14 de Março	33,00
3 de Maio	40,00
Bernardo Sayão	38,00

A tabela abaixo e o Mapa de Uso e Ocupação do Solo apresentam o zoneamento, conforme o Plano Diretor Urbano - PDU, e o percentual dessas áreas que se encontram alagadas, para os bairros beneficiados pelo Programa PROMABEN que se encontram na zona urbana do município.

**Tabela 52: Zoneamento dos Bairros da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova**

Bairros	Área (ha)	Área Alagada (ha)	% Área Alagada	Zoneamento
Condor	171,70	70	41	ZH 2
Jurunas	234,60	192	85	ZH 2
Guamá	208,50	231	58,5	ZH 2
Cremação	147,40	77	52	ZH 2, ZUM 7
Batista Campos	93,30	50	35	ZH 4
São Brás	17,60	26	16	ZH 2
Nazaré	57,40	-	-	ZH 2
Cidade Velha	16,60	49	42	Centro Histórico



REV.	MODIFICAÇÃO	DATA	APROVADO

**NOTAS:**  
 ZONEAMENTO:  
 - Zonas Ordinárias (Z4, ZUM, ZS, ZI, ZPA) e ZUE  
 - Zonas Adensáveis (ZAD0 e ZACB)  
 COM ALTERAÇÕES DA LEI N.º 8.210 DE 27 DE DEZEMBRO DE 2002

**LEGENDA:**

ZONEAMENTO ORDINÁRIO	ZONA DE SERVIÇOS	ZONAS DE OUTORGA ONEROSA (ZAO0)
ZONA DE USO MISTO	ZS	LIMITE DA BACIA
ZUM 7	ZONAS DE INTERESSE URBANO ESPECIAL	LIMITE DE BAIRRO
ZUM 8	ZIUE-2	
ZONA HABITACIONAL	CENTRO HISTÓRICO E ENTORNO	
ZH 2		
ZH 4		

**DESENHOS DE REFERÊNCIA:**

**ENGESOLO**

Projeto: SA-PR109/06-DE-08-002-A

Desenhado: João José Figueiredo de Oliveira - CREA 11624/D-MG

Visto:  

Conferido:  

Data: NOVEMBRO/2006

**PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM**

TÍTULO: PROGRAMA PROMABEN  
 PROGRAMA DE MACRODRENAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DA ESTRADA NOVA

ESCALA: 1:7.500

FOLHA: 01/01

CONTEÚDO: ZONEAMENTO ORDINÁRIO DA BACIA HIDROGRÁFICA DA ESTRADA NOVA

### 7.3.5 Uso das Águas

- **Águas superficiais**

O principal uso das águas superficiais é servir como veículo do esgotamento sanitário inviabilizando o uso da mesma para abastecimento doméstico e industrial, recreação, pesca, irrigação, entre outros. Os canais são usados no sistema de macrodrenagem urbana.

- **Profundas**

As águas profundas captadas através de poços tubulares são destinadas, principalmente, para o consumo humano e em segundo plano para atividades industriais e prestadoras de serviços.

As águas profundas são explotadas para o abastecimento público e particular através de poços tubulares que variam de 12m a 300m de profundidade que apresentam vazões variando entre 1 a 3 metros cúbicos por hora, em poços até 18m e, 20 a 300 metros cúbicos /hora, em poços com profundidades superiores a 80 metros.

### 7.3.6 Patrimônio natural e cultural

Na área de influência direta do programa foram identificadas algumas construções de valor histórico, arquitetônico e/ou cultural como:

- **Espaço São José Liberto (Bairro do Jurunas)**

Antigo convento de jesuítas depois transformado em presídio (Antigo Presídio São José), o Espaço São José Liberto abriga hoje o Pólo Joalheiro e a Casa do Artesão. Além de oferecer aos visitantes amostras do potencial mineral e artesanal do Pará, aliadas a um ambiente agradável e climatizado, também abriga diversos eventos culturais.

- **Mangal das Garças - Síntese do ambiente amazônico (Bairro do Jurunas)**

Lindíssimo local com borboletário, viveiro de pássaros, restaurante, farol e museu. Às margens do Rio Guamá, o parque fica localizado no entorno do Centro Histórico de Belém, em uma área de aproximadamente 40.000 m<sup>2</sup>, contígua ao Arsenal de Marinha.

O Mangal das Garças representa uma síntese do ambiente amazônico, bem no coração da cidade. Uma obra emblemática onde a natureza é preservada e o homem aprende a conviver, sem destruir, com a sua circunstância ambiental.

Em harmonia com essa paisagem, foram introduzidas algumas edificações: pórtico, restaurante, mirante, viveiro de pássaros, viveiro de borboletas e beija-flores e quiosques para lanches

- **Arsenal da Marinha (Bairro do Jurunas)**

Localizado na Praça Carneiro da Rocha, sede do comando naval, e considerado uma edificação histórica.

- **Parque da Residência (Bairro de São Braz)**

Antiga residência dos governadores do Pará, no início do século, hoje mantém um orquidário que abriga espécies raras da Amazônia.

Um traço peculiar do Parque é que, na sua área central, encontra-se um antigo vagão de trem, da Estrada de Ferro de Bragança, onde hoje funciona uma sorveteria de sabores regionais

- **Mercado de São Brás (Bairro de São Braz)**

Construído na primeira década do século XX, em estilo art nouveau e neoclássico. Em suas dependências, funcionam lojas de artesanato paraense.

- **Praça Floriano Peixoto (Bairro de São Braz)**

Reservatório D'água em ferro pré-fabricado na frança, erguido no século XX e até hoje em funcionamento.

- **Igreja do Capuchinhos (Bairro de São Braz)**

Construída em 1919 é uma igreja de valor histórico projetada por José Sidrin responsável pelos planos urbanístico do intendente Antonio lemos, localizada na travessa castelo branco

- **Praça Dalcídio Jurandir (Bairro da Cremação)**

Preocupado com a saúde da população, o intendente Antônio Lemos implementou em 1897 algumas ações para dar melhores condições de salubridade à população. Paulatinamente, Lemos iniciou a construção de uma rede de esgotos, promoveu melhorias no calçamento e arborização de ruas, avenidas e parques, proporcionou a melhoria da qualidade da água distribuída à população.

Quando assumiu, Lemos encontrou a cidade coberta por montes de lixo, indiscriminadamente jogados em qualquer lugar e a qualquer hora e, junto a eles, os animais mortos que apodreciam pelas ruas. Neste contexto, é construída, em 1901, a antiga Usina de Cremação de

Lixo de Belém. Edificada no final de uma avenida recentemente aberta (na época 22 de Junho e hoje Alcindo Cacela) e ainda despovoada, marcava o limite da expansão sul da cidade, na primeira década do século XX. A área da usina passou por uma varias transformações ao longo de quase um século de existência.

Conhecida como praça do forno crematório, a Praça Dalcídio Jurandir foi construída no ano de 2000, como uma reivindicação deliberada através do Orçamento Participativo, da Prefeitura Municipal de Belém. Na época, a antiga Usina de Cremação de Lixo encontrava-se em precário estado de conservação. Sua construção proporcionou a revitalização do espaço, priorizando o desenvolvimento de atividades culturais.

- **Praça Batista Campos (Bairro Batista Campos)**

Uma das mais visitas de Belém, a Praça Batista Campos recebeu este nome em 1897, numa homenagem do então intendente Antônio Lemos ao cônego Antônio Batista Gonçalves Campos. Mais do que sacerdote Batista Campos foi o pregador da liberdade na Amazônia. Dono do jornal “O Paraense”, foi preso inúmeras vezes por seus artigos polêmicos, tendo conquistado muitos inimigos políticos. Publicou, por exemplo, o manifesto de Dom Pedro I favorável à independência do Brasil. Mais tarde, recebeu o reconhecimento do Império e foi condecorado duas vezes, quando esteve preso no Rio de Janeiro: como Cavaleiro da Ordem de Cristo e da Ordem do Cruzeiro, além de ser nomeado Arcipreste da Catedral de Belém. Batista Campos morreu em 31 de dezembro de 1834, na Vila de Barcarena.

A Praça Batista Campos foi redesenhada e reconstruída em 1901, e, após um longo esquecimento, sofreu uma ampla reforma em 1986, baseada em relatórios do próprio Antônio Lemos e fotos da reconstrução, na administração do prefeito Coutinho Jorge.

Hoje a praça encontra-se conservada, com a revitalização das pontes e brinquedos.

- **Praça Milton Trindade - Horto Municipal (Bairro Batista Campos)**

As origens da criação do Horto Municipal Milton Trindade remontam ao final do século XVII, sob a influência do pensamento iluminista, que, com sua nova ótica de observação da natureza, desafia o homem a uma nova relação com o meio ambiente.

Podemos atribuir ao intendente Antônio Lemos a idéia de criação de um horto municipal para a cidade de Belém, tendo como principal objetivo a produção de mudas de mangueiras e outras espécies. A idéia era equiparar as praças e jardins às cidades européias. Para tanto, a Intendência adquiriu em 1902 o terreno onde hoje funciona o Horto Milton Trindade, localizado na rua dos Mundurucus, esquina com a passagem do Horto. O antigo Horto Municipal foi objeto de intervenção em 1992. Com a reforma, o espaço recebe a denominação de Praça Milton Trindade, tendo sido tombado como patrimônio histórico em julho do mesmo ano.

O Projeto de Revitalização do Horto Municipal Milton Trindade foi uma iniciativa da Prefeitura Municipal de Belém, através da SEMMA. O espaço foi revitalizado no ano de 2001, na perspectiva de transformá-lo num ponto de referência da cultura e flora amazônica, funcionando diariamente com atividades diversificadas, voltadas ao público local e visitantes. Esta última reforma valorizou o projeto arquitetônico existente e enriqueceu o ambiente com várias espécies vegetais.

Hoje o Horto Municipal transformou-se em um espaço alternativo de lazer e cultura, disponibilizando, ainda, a comercialização de mudas e plantas. Hoje podemos dizer que o Horto é um dos atrativos turísticos mais bonitos e importantes da capital paraense e um ponto de referência cultural e ambiental, capaz de contribuir para a conservação, disseminação e valorização da cultura popular e ambiente amazônico.



- **Sala Verde/Jardim da Palavra**

Em janeiro de 2004, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente implementou no Horto Municipal o projeto Sala Verde, um espaço dedicado à leitura. O projeto Sala Verde é uma iniciativa da Prefeitura de Belém em parceria com a Secretaria Municipal de Educação (Semec), Belemtur, Fumbel e sociedade civil organizada.

Além das árvores e da tranqüilidade, quem visitar o Horto vai poder escolher um bom livro entre os mais de 500 títulos que estão disponíveis para o público no Chalé da praça. A biblioteca foi denominada Jardim da Palavra e está inserida dentro do projeto Sala Verde; Podem-se encontrar assuntos diversos, da literatura infantil à literatura paraense, passando por temas de interesse geral da literatura brasileira e educação ambiental. Funciona no Chalé do Horto Milton Trindade, ficando aberto de terça-feira até sábado, com orientação de dois bibliotecários.

### **7.3.7 Nível de Vida**

O nível de vida da população da área de influência do programa é apresentado baseando-se **em dados** referentes à:

- Assentamento humano;
- Educação;
- Saúde;
- Lazer, turismo e cultura;
- Segurança social.

#### **7.3.7.1 Assentamento humano**

Condições habitacionais

As condições habitacionais, segundo os bairros envolvidos, são apresentadas a seguir.

**Tabela 53: População residente por espécie e tipo de domicílio, segundo os bairros envolvidos – Belém / Pará**

BAIRRO	TOTAL	Espécie de Domicílio						
		Domicílio Particular						Unidade Habitacional em Domicílio Coletivo
		TOTAL	Permanente			Improvisado		
TOTAL	Casa		Apto	Cômodo				
Bat. Campos	19.412	19.369	19.363	8.865	10.454	44	6	43
Cidade Velha	12.025	11.957	11.919	10.657	1.229	33	38	68
Condor	42.038	42.031	41.561	40.123	266	1.172	470	7
Cremação	30.480	30.477	30.454	26.418	3.719	317	23	3
Guamá	102.124	101.964	101.892	96.143	1.926	3.823	72	160
Jurunas	62.740	62.678	62.602	57.567	3.090	1.945	76	62
Nazaré	18.760	18.668	18.655	5.409	13.212	34	13	38
São Brás	19.881	19.850	19.805	13.178	6.541	86	45	31
<b>TOTAL</b>	<b>307.460</b>	<b>306.994</b>	<b>306.251</b>	<b>258.360</b>	<b>40.437</b>	<b>7.454</b>	<b>743</b>	<b>412</b>
%	100,0	99,8	99,6	84,0	13,2	2,4	0,2	0,1

Fonte: IBGE – Censo 2000

Observe na tabela 24, que a maioria da população residente nos bairros em estudo mora em casa 84%, em cômodos apenas 2,4% e improvisado 0,2%.

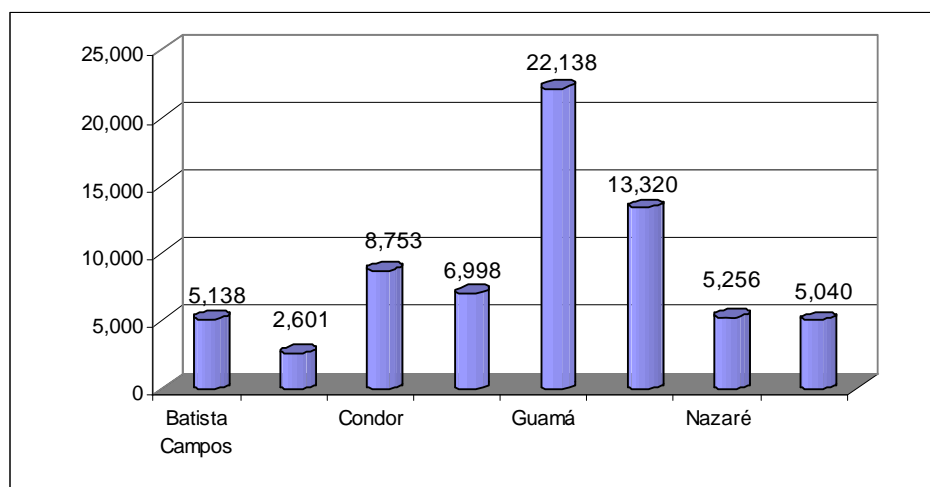
Apenas 13,2% dessa população residem em apartamentos, representando a menor camada da população, e a de maior poder aquisitivo. Da área pesquisada, 32,7% dos 40.437 apartamentos estão concentrados no bairro de Nazaré.

**Tabela 54: Média de moradores por situação de domicílio, segundo os bairros envolvidos – Belém / Pará**

BAIRRO	Domicílios Particulares Permanentes			Moradores em Domicílios Particulares Permanentes			Média de Moradores por Domicílio Particular Permanentes		
	TOTAL	Situação do Domicílio		TOTAL	Situação do Domicílio		TOTAL	Situação do Domicílio	
		Urbana	Rural		Urbana	Rural		Urbana	Rural
Bat. Campos	5.138	5.138	0	19.363	19.363	0	3,77	3,77	-
Cidade Velha	2.601	2.601	0	11.919	11.919	0	4,58	4,58	-
Condor	8.753	8.753	0	41.561	41.561	0	4,75	4,75	-
Cremação	6.998	6.998	0	30.454	30.454	0	4,35	4,35	-
Guamá	22.138	22.138	0	101.892	101.892	0	4,60	4,60	-
Jurunas	13.320	13.320	0	62.602	62.602	0	4,70	4,70	-
Nazaré	5.256	5.256	0	18.655	18.655	0	3,55	3,55	-
São Brás	5.040	5.040	0	19.805	19.805	0	3,93	3,93	-
<b>TOTAL</b>	<b>69.244</b>	69.244	0	<b>306.251</b>	306.251	0	<b>4,42</b>	4,42	-

Fonte: IBGE – Censo 2000

**Gráfico 69: Quantitativo de domicílios particulares permanentes, segundo os bairros envolvidos – Belém / Pará**



A média de moradores por domicílios particulares permanentes nos bairros em questão é de 4,42, sendo mais acentuada no bairro do Condor, com uma média de 4,75, enquanto a menor média de moradores por domicílios é a do bairro de Nazaré (3,55).

**Tabela 55: Ocupação por condição do domicílio particular permanente, segundo os bairros envolvidos – Belém / Pará**

BAIRRO	TOTAL	CONDIÇÃO POR DOMICÍLIO					
		Próprio		Alugado	Cedido		
		Já quitado	Em aquisição		Por empregador	De outra forma	Outra
Bat Campos	5.138	3.251	555	1.142	31	142	17
Cid Velha	2.601	1.820	50	616	10	96	9
Condor	8.753	7.029	64	1.112	20	443	85
Cremação	6.998	5.417	227	1.105	22	208	19
Guamá	22.138	18.651	307	2.302	53	779	46
Jurunas	13.320	10.268	359	2.014	59	547	73
Nazaré	5.256	3.427	353	1.297	47	119	13
São Brás	5.040	3.510	11	21	4	76	7
<b>TOTAL</b>	<b>69.244</b>	<b>53.373</b>	<b>1926</b>	<b>9.609</b>	<b>246</b>	<b>2410</b>	<b>269</b>
%	100,0	77,1	2,8	13,9	0,4	3,5	0,4

Fonte: IBGE – Censo 2000

**Tabela 56: Domicílio particular permanente próprio por condição de ocupação do terreno, segundo os bairros envolvidos – Belém / Pará**

BAIRRO	CONDIÇÃO DE OCUPAÇÃO DE TERRENO										
	Total			TOTAL	Já quitado			TOTAL	Em aquisição		
	Próprio	Cedido	Outra Condição		Próprio	Cedido	Outra Condição		Próprio	Cedido	Outra Condição
Batista Campos	3.701	85	20	3.251	3.156	82	13	555	545	3	7
Cidade Velha	1.794	42	34	1.820	1.748	38	34	50	46	4	0
Condor	6.283	419	391	7.029	6.226	417	386	64	57	2	5
Cremação	5.330	137	177	5.417	5.134	133	150	227	196	4	27
Guamá	14.731	1.258	2.969	18.651	14.531	1.247	2.873	307	200	11	96
Jurunas	10.020	322	285	10.268	9.754	313	201	359	266	9	84
Nazaré	3.748	4	28	3.427	3.410	4	13	353	338	0	15
São Brás	3.715	61	32	3.510	3.417	61	32	298	298	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>49.322</b>	<b>2.328</b>	<b>3.936</b>	<b>53.373</b>	<b>47.376</b>	<b>2.295</b>	<b>3.702</b>	<b>2213</b>	<b>1946</b>	<b>33</b>	<b>234</b>
%	88,7	4,2	7,1	96,0	85,2	4,1	6,7	4,0	3,5	0,1	0,4

Fonte: IBGE – Censo 2000

**Tabela 57: Pessoas responsáveis pelos domicílios, por grupo de anos de estudo, segundo os bairros envolvidos – Belém / Pará**

BAIRRO	TOTAL	Grupo de Ano de Estudo						
		Sem Instrução / Menor de 1 ano	1 a 3 anos	4 a 7 anos	8 a 10 anos	11 a 14 anos	15 anos ou mais	Não determinados
Batista Campos	5.138	72	211	571	448	1.575	2.251	10
Cidade Velha	289	43	59	86	53	43	5	0
Condor	8.753	727	1.615	2.804	1.548	1.821	213	25
Cremação	6.998	251	738	1.739	1.174	1.995	1.045	56
Guamá	22.138	1.871	4.061	7.211	3.971	3.930	1.075	19
Jurunas	13.320	1.107	2.268	3.842	2.258	2.833	1.003	9
Nazaré	5.256	18	87	455	360	1.640	2.692	4
São Brás	5.040	35	170	804	560	1.763	1.698	10
<b>TOTAL</b>	<b>66.932</b>	<b>4.124</b>	<b>9.209</b>	<b>17.512</b>	<b>10.372</b>	<b>15.600</b>	<b>9.982</b>	<b>133</b>
%	100,0	6,2	13,8	26,2	15,5	23,3	14,9	0,2

Fonte: IBGE – Censo 2000

A tabela 28 retrata que principalmente no bairro **Guamá**, há um grande número de pesquisados com baixa escolaridade, considerando o baixo poder aquisitivo, obriga-os a optar pelo trabalho para complementar renda familiar, tirando-os da sala de aula.

- **Renda**

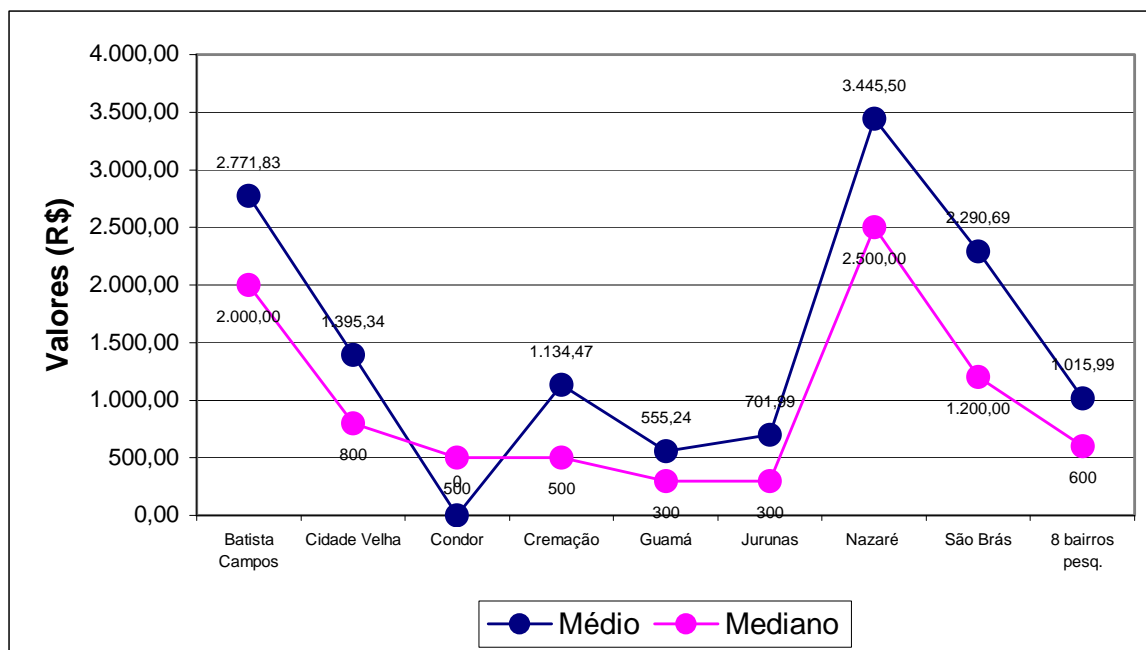
O rendimento mensal dos responsáveis pelos domicílios dos bairros envolvidos no programa é um fator crítico e está apresentado a seguir.

**Tabela 58: Valor do rendimento nominal médio mensal e do nominal mediano mensal dos responsáveis pelos domicílios, segundo os bairros envolvidos – Belém / Pará**

BAIRRO	Valor do Rendimento Nominal Médio Mensal das pessoas com rendimento responsáveis pelos domicílios particulares Permanentes (em R\$)	Valor do Rendimento Nominal Mediano Mensal das pessoas com rendimento responsáveis pelos domicílios particulares Permanentes (em R\$)
Batista Campos	2.771,83	2.000,00
Cidade Velha	1.395,34	800,00
Condor	486,13	500,00
Cremação	1.134,47	500,00
Guamá	555,24	300,00
Jurunas	701,99	300,00
Nazaré	3.445,50	2.500,00
São Brás	2.290,69	1.200,00
Média dos 8 bairros pesquisados	1.015,99	600,00

Fonte: IBGE – Censo 2000

**Gráfico 70: Valor do rendimento nominal médio mensal e do nominal mediano mensal dos responsáveis pelos domicílios, segundo os bairros envolvidos – Belém / Pará**



Fonte: IBGE – Censo 2000

Observemos na tabela 58 na página anterior, destaca-se que:

**Quanto ao Valor do Rendimento Nominal Médio Mensal:** Os índices mais baixos recaem nos bairros do CONDOR (R\$ 486,13) e GUAMÁ (R\$ 555,24), enquanto o mais aquinhado é o de NAZARÉ (R\$ 3.445,50);

**Quanto ao Valor do Rendimento Nominal Mediano Mensal:** Os índices mais baixos recaem nos bairros do JURUNAS e GUAMÁ (ambos com R\$ 300,00), enquanto o mais aquinhado é novamente o de NAZARÉ (R\$ 2.500,00);

Assim, o processo de distribuição de renda, tanto no valor médio, como no valor mediano mensal, o bairro do GUAMÁ apresenta uma distribuição inferior a outros bairros pesquisados.

Considerou-se que foi somada tanto a renda formal como a informal de cada responsável pelos domicílios pesquisados e o resultado refere-se à soma desses valores.

- Abastecimento de Água

Atualmente, a empresa responsável pelo gerenciamento e operacionalização do sistema de abastecimento de água em grande parte do Município de Belém do Pará é a Companhia de Saneamento do Pará – COSANPA.

O abastecimento de água, nos bairros envolvidos no programa, é realizado em sua maioria (91,9%) pela rede geral (COSANPA); Poços e nascentes também são utilizados para o abastecimento. A Tabela 31 apresenta as formas de abastecimento de água segundo os bairros envolvidos no programa PROMABEN.



- **Esgotamento Sanitário**

A área da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova não dispõe de programas / projetos específicos para o esgotamento sanitário. No sistema de esgotamento sanitário foram identificadas as inexistências de: um sistema público de esgotamento sanitário tipo separador absoluto, de um sistema de tratamento de esgoto e a inexistência e/ou insuficiência de redes coletoras e interceptoras de esgoto. O diagnóstico aponta que não existem redes coletoras na área de estudo, sendo que as ligações de esgotos domiciliares são feitas no sistema de microdrenagem, como mostra a Figura 38 a seguir.



Figura 23: **Ligações de esgotos na rede de microdrenagem em implantação**

A existência de edificações tipo palafitas facilita o lançamento direto dos esgotos nas coleções de água. A adoção de fossas negras por boa parte da população, contribui sobremaneira para a contaminação do lençol freático.

Outros problemas identificados referem-se à inexistência de áreas disponíveis para localização de unidades de tratamento de efluentes sanitários, e a resistência da população em aderir à interligação da rede coletora de esgotos.

Ressalta-se que, grande percentual do esgoto doméstico produzido na Bacia Hidrográfica da Estrada Nova é lançado “*in natura*” nos corpos d’água e apenas algumas indústrias tratam seus efluentes antes do seu lançamento.

A Tabela 32 faz um diagnóstico dos bairros envolvidos no programa PROMABEN quanto à existência de banheiros nas residências e o tipo de esgotamento.

**Tabela 61: Domicílio particular permanente por existência de banheiro ou sanitário e tipo de esgotamento sanitário, segundo os bairros envolvidos – Belém / Pará**

BAIRRO	TOTAL	TINHAM BANHEIRO OU SANITÁRIO							Não tinham banheiro nem sanitário
		TOTAL	Tipo de Esgotamento Sanitário						
			Rede Geral de Esgoto ou Pluvial	Fossa Séptica	Fossa Rudimentar	Vala	Rio, Lago ou Mar	Outro Escoadouro	
Batista Campos	5.138	5.102	3.189	1.775	48	86	0	4	36
Cid Velha	2.601	2.581	1.795	664	8	45	63	6	20
Condor	8.753	8.551	1.888	5.376	457	783	17	30	202
Cremação	6.998	6.942	2.622	3.558	335	419	0	8	56
Guamá	22.138	21.415	2.378	12.325	3.314	2.474	591	333	723
Jurunas	13.320	13.014	3.857	6.656	790	1.364	213	134	296
Nazaré	5.256	5.252	4.270	961	20	0	0	1	4
São Brás	5.040	5.031	3.214	1.483	132	196	0	6	9
<b>TOTAL</b>	<b>69.244</b>	<b>67.888</b>	<b>23.213</b>	<b>32.798</b>	<b>5.104</b>	<b>5.367</b>	<b>884</b>	<b>522</b>	<b>1346</b>
%	100,0	98,0	33,5	47,4	7,4	7,8	1,3	0,8	1,9

Fonte: IBGE – Censo 2000

Percebemos que 01 (um) em cada 50 (cinquenta) domicílios, não dispõe de banheiros nem de sanitários, obrigando estes moradores a realizarem suas necessidades fisiológicas e higiene pessoal em banheiros coletivos ou improvisados as margens dos cursos d'água.

- **Resíduos Sólidos**

A Gestão de Resíduos Sólidos (GRS) no Município de Belém é realizada através de serviços terceirizados por empresas particulares, sob a fiscalização da Secretaria Municipal de Saneamento - SESAN, através do Departamento de Resíduos Sólidos - DRES e compreende os serviços de varrição de vias públicas, coleta, transporte e disposição final em Aterro Controlado do Aurá.

Os resíduos sólidos gerados no município são de origem domiciliar e industrial, oriundos das atividades comerciais e de prestação de serviços, e hospitalares (serviços de saúde), além dos materiais inertes (entulhos produzidos pela construção civil). O volume de lixo coletado por mês é de aproximadamente 3.533 toneladas sendo aproximadamente 1.747 m<sup>3</sup> de resíduos domiciliares e o restante (394 m<sup>3</sup>) hospitalar.

As coletas dos resíduos na área da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova são diárias ou alternadas, definidas em 17 roteiros específicos. Já a varrição urbana dispõe de 30 roteiros diferenciados com frequência diária ou alternada. Existem também 7 unidades de saúde na área, cuja coleta dos resíduos gerados é feita de acordo com os roteiros estabelecidos, podendo ser diária ou alternada. Para a coleta dos resíduos domiciliares são utilizados 17 caminhões coletores compactadores, 02 tratores com carroça de madeira para coleta em áreas de difícil acesso. Para realização deste serviço, dispõem-se de aproximadamente 51 coletores e 17 motoristas. No caso da coleta dos resíduos hospitalares, a equipe para efetuar o serviço é de 02 compactadores e 01 motorista, munidos de um caminhão toco com capacidade de 10 m<sup>3</sup>.

Um diagnóstico do Sistema de Limpeza Urbana da Bacia da Estrada Nova aponta o problema de acúmulo de lixo em determinados pontos críticos nas vias públicas (Foto). Ressalta-se que o fato de não existirem as vias já projetadas, ou de existirem vias sem qualquer pavimentação, compromete a acessibilidade viária tanto para pedestres quanto para veículos prejudicando os serviços de coleta de resíduos sólidos e limpeza urbana, bem como a realização de outros serviços urbanos, como, por exemplo, a rastelação e a roçagem das margens dos fundos de vale.



Foto 58 : Acúmulo de lixo em vias públicas da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova

Os principais pontos críticos de disposição irregular de lixo e entulho identificados pela Secretaria Municipal de Saneamento são:

- Trav. Castelo Branco entre Mundurucus e Silva Castro;
- Trav. 14 de Abril entre Mundurucus e Silva Castro;
- Trav. 03 de Maio entre Mundurucus até a 21 de Abril;
- Trav. 09 de Janeiro entre Fernando Guilhon e São Miguel;

- Trav. 09 de Janeiro entre São Miguel e Albi Miranda;
- Av. Alcindo Cacela entre Caripunas e Fernando Guilhon;
- Av. Alcindo Cacela da Fernando Guilhon até Padre Eutíquio;
- Av. Alcindo Cacela da Padre Eutíquio até Bernardo Sayão;
- Trav. 14 de Março da Mundurucus a Padre Eutíquio;
- Av. Generalíssimo Deodoro c/ Caripunas;
- Av. Generalíssimo Deodoro c/ Mundurucus;
- Av. Quintino Bocaiúva c/ Mundurucus;
- Av. Quintino Boacaiúva c/ Fernando Guilhon;
- Av. Euclides da Cunha da Mundurucus até a Timbiras;
- Av. Dr. Moares entre Fernando Guilhon e São Miguel;
- Rua dos Pariquis c/ 14 de Março;
- Rua dos Pariquis c/ Honório;
- Rua dos Pariquis c/ Carlos de Carvalho;
- Rua dos Pariquis c/ Bom Jardim;
- Rua dos Pariquis c/ Monte Alegre;
- Rua dos Pariquis c/ Trav. de Breves;
- Rua dos Pariquis c/ Bernardo Sayão;
- Trav. Caripunas entre José Bonifácio e Av. Castelo Branco;
- Trav. Caripunas entre 14 de Abril e 03 de Maio;
- Trav. Caripunas entre 14 de Março e Av. Generalíssimo Deodoro;
- Trav. Caripunas c/ Canal da Dr. Moraes;
- Rua dos Mundurucus c/ Trav. de Breves;
- Rua dos Mundurucus c/ Honório;
- Rua dos Mundurucus próximo ao Horto Municipal;

- Rua dos Mundurucus c/ Av. Generalíssimo Deodoro;
- Rua dos Mundurucus entre Trav. Dr. Moraes e Av. Quintino Bocaiúva;
- São Miguel entre 14 de Abril e Carlos de Carvalho;
- Av. Padre Eutíquio entre Av. Bernardo Sayão e Rua dos Mundurucus;
- Barão de Igarapé Miri da Augusto Corrêa até a Av. José Bonifácio;
- Av. José Bonifácio da Av. Bernardo Sayão até Rua dos Mundurucus;
- Trav. Mucajá e José Bonifácio;
- Trav. Mucajá c/ Trav. 03 de Maio;
- Trav. Mucajá entre Trav. 09 de Janeiro e Av. Alcindo Cacela;
- Silva Castro entre Liberato de Castro e Av. José Bonifácio;
- Silva Castro entre José Bonifácio e Canal da 03 de Maio;
- Paes e Souza entre Barão de Mamoré e Av. José Bonifácio;
- Paes e Souza entre José Bonifácio e 14 de Abril;
- Trav. Barão de Mamoré da Mundurucus até a Paes e Souza;
- Augusto Corrêa c/ Perimetral;
- Augusto Corrêa c/ muro da UFPA;
- Av. Bernardo Sayão c/ João de Deus;
- Av. Bernardo Sayão a Porto Peraque;
- Av. Bernardo Sayão c/ Porto da Palha;
- Av. Bernardo Sayão próximo a Cabo Leão (muro do Iate);
- Av. Bernardo Sayão Próximo a Radional;
- Av. Bernardo Sayão c/ Av. Quintino Bocaiúva;
- Av. Bernardo Sayão c/ Laranjeira (Arena);
- Av. Bernardo Sayão próximo ao Complexo do Jurunas;
- Av. Bernardo Sayão c/ Timbiras;

- Av. Bernardo Sayão c/ Caripunás;
- Av. Bernardo Sayão c/ Mundurucus;
- Av. Bernardo Sayão c/ Tamoios;
- Av. Bernardo Sayão c/ Osvaldo de Caldas Brito;
- Av. Bernardo Sayão c/ Vila Santos;
- Av. Bernardo Sayão c/ Cesário Alvino;
- Av. Bernardo Sayão c/ Veiga Cabral;
- Av. Fernando Guilhon entre Trav. 03 de Maio e Trav. 09 de Janeiro;
- Av. Fernando Guilhon c/ Canal da Generalíssimo Deodoro;
- Av. Fernando Guilhon c/ Trav. Quintino Bocaiúva;
- Av. Fernando Guilhon c/ Dr. Moraes;
- Av. Fernando Guilhon c/ Honório;
- Av. Fernando Guilhon em frente ao Posto de Saúde do Jurunas;
- Av. Fernando Guilhon ao lado do Complexo do Jurunas;
- Trav. Timbiras c/ 14 de Março;
- Trav. Timbiras c/ Av. Generalíssimo Deodoro;
- Trav. Timbiras c/ Av. Quintino Bocaiúva;
- Trav. Timbiras c/ Canal da Dr. Moraes;
- Trav. Timbiras c/ Padre Eutíquio;
- Trav. Timbiras entre Carlos de Carvalho e Av. Bernardo Sayão.

Outro agravante da área da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova condiz à falta de conscientização da população do seu papel na sociedade, tornando-se também uma fonte de poluição, tendo em vista hábitos e procedimentos inadequados, como o lançamento de lixo e entulho diretamente no solo, nas vias públicas ou diretamente nos recursos hídricos (Foto).

Cabe ressaltar que não existem projetos de coleta seletiva na Bacia Hidrográfica da Estrada Nova.



**Foto 59: Lançamento de lixo e entulho no canal da Bernardo Sayão**



**Foto 60: Detalhe do lixo acumulado às margens do canal da Bernardo Sayão**



Além disso, há lançamentos clandestinos de entulhos e outros detritos nas margens e nas calhas de todos os cursos d'água (igarapés) da bacia hidrográfica, contribuindo para a degradação ambiental dos mesmos. A limpeza e roçagem dos cursos d'água são realizadas com recorrência semestral.

Todos os resíduos sólidos coletados na área da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova são encaminhados para disposição final no Aterro Controlado do Aura (Foto) que localiza-se a aproximadamente 22 km do centro da bacia hidrográfica, na Estrada do Aura s/nº – Bairro Santana do Aura, em área de proteção ambiental.



**Foto 61: Vista aérea do Aterro Sanitário do Aurá**

Apesar dos problemas apresentados anteriormente, a Tabela 33 apresenta o destino do lixo dos bairros envolvidos no programa PROMABEN; Observa-se que a coleta regular de lixo atende “teoricamente” a todos os bairros, ocorre que existe uma pequena camada da população que não tem a agenda do dia da coleta, amontoando seus dejetos na via pública, ocasionando a proliferação de ratos e até animais peçonhentos.

**Tabela 62: Domicílio particular permanente por destino do lixo, segundo os bairros envolvidos – Belém / Pará**

BAIRRO	TOTAL	DESTINO DO LIXO							
		Coletado			Queimado na propriedade	Enterrado na propriedade	Jogado em terreno baldio ou logradouro	Jogado no lago ou no rio	Outro destino
		TOTAL	Por serviço de Limpeza	Em caçamba de serviço de Limpeza					
Batista Campos	5.138	5.134	4.980	154	2	1	1	0	0
Cid Velha	2.601	2.569	2.530	39	5	0	11	15	1
Condor	8.753	8.684	8.010	674	11	1	54	2	1
Cremação	6.998	6.983	6.606	377	4	0	8	0	3
Guamá	22.138	21.558	20.933	625	106	3	48	411	12
Jurunas	13.320	13.257	12.980	277	17	0	15	28	3
Nazaré	5.256	5.255	5.147	108	0	0	1	0	0
São Brás	5.040	5.037	4.703	334	2	0	1	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>69.244</b>	<b>68.477</b>	<b>65.889</b>	<b>2588</b>	<b>147</b>	<b>5</b>	<b>139</b>	<b>456</b>	<b>20</b>
%	100,0	98,9	95,2	3,7	0,2	0,0	0,2	0,7	0,0

Fonte: IBGE – Censo 2000

### 7.3.7.2 Educação

O sistema de educação do Município de Belém apresenta as seguintes características, conforme dados do IBGE - 2003: 380 escolas do ensino fundamental, 112 escolas do ensino médio, 189 escolas do ensino pré-escolar, perfazendo os números de 222.058 alunos

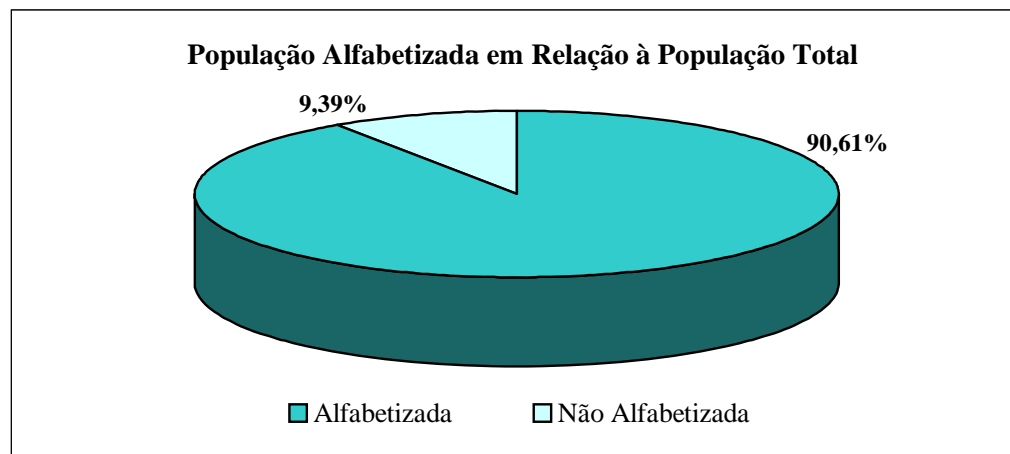
matriculados no ensino fundamental, 99.470 alunos matriculados no ensino médio e 17.353 alunos matriculados no ensino pré-escolar.

No que se refere ao nível de escolaridade, no município de Belém, das pessoas residentes com 5 (cinco) anos ou mais, situa-se em uma faixa elevada de grau de instrução, conforme pode ser observado no quadro e gráfico a seguir. É importante, também, realçar que as pessoas alfabetizadas são em sua maioria (52,59%) do sexo feminino.

**Tabela 63: População alfabetizada, em relação à população total no município de Belém**

População Residente com Cinco Anos ou mais (habitantes)				
Total	Alfabetizada		Não Alfabetizada	
	Frequência	%	Frequência	%
1.152.165	1.044.001	90,61	108.164	9,39

**Gráfico 71: População alfabetizada, em relação à população total no município de Belém**



A tabela 35 apresenta a distribuição por sexo das pessoas responsáveis por domicílios permanentes no Município de Belém, como também a proporção de alfabetizados.

**Tabela 64: Pessoas Responsáveis por Domicílios Permanentes no Município de Belém**

<b>Chefes de Família (habitantes)</b>			
<b>População</b>	<b>Total</b>	<b>Alfabetizados</b>	<b>Taxa de Alfabetização</b>
<b>Masculina</b>	190.033	180.224	94,84%
<b>Feminina</b>	104.495	95.949	91,81%
<b>Total</b>	294.528	276.223	93,78%

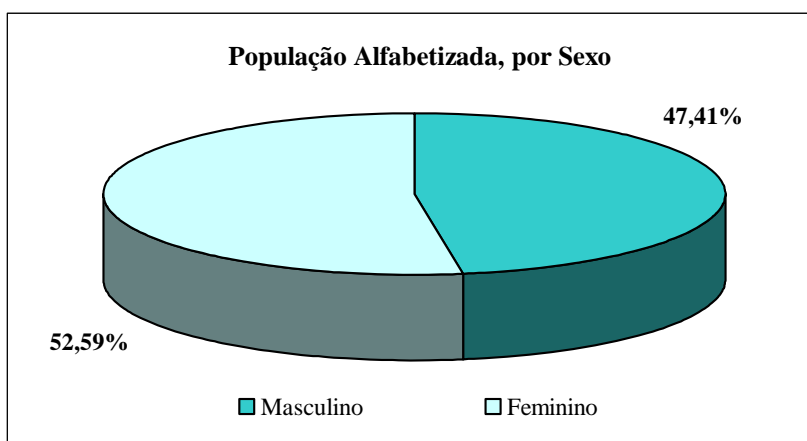
Fonte: FIBGE - Censo Demográfico 2000.

**Tabela 65: População Alfabetizada, por Sexo no Município de Belém.**

<b>População Residente com Cinco Anos ou mais (habitantes)</b>					
<b>Masculino</b>		<b>Feminino</b>		<b>Total</b>	
<b>Frequência</b>	<b>%</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
542.819	47,11	609.346	52,89	1.152.165	100,00

Fonte: FIBGE - Censo Demográfico 2000.

**Gráfico 72: População Alfabetizada, por Sexo no Município de Belém**



Fonte: FIBGE - Censo Demográfico 2000.

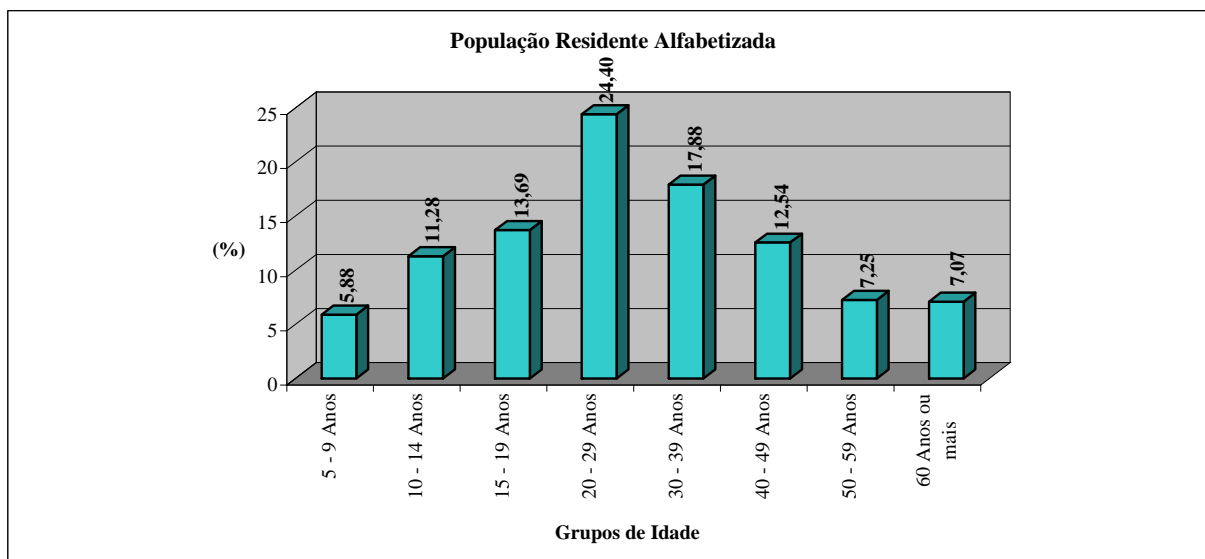
Na tabela 37 a seguir, podemos observar o nível de escolaridade, por grupos de idade, das pessoas residentes no Município de Belém. O número de analfabetos é maior entre os grupos de idade de 5 a 8 anos e de 60 anos ou mais, ou seja, respectivamente 52,61% e 16,39%.

**Tabela 66: População Alfabetizada e Não Alfabetizada, por Grupos de Idade no Município de Belém**

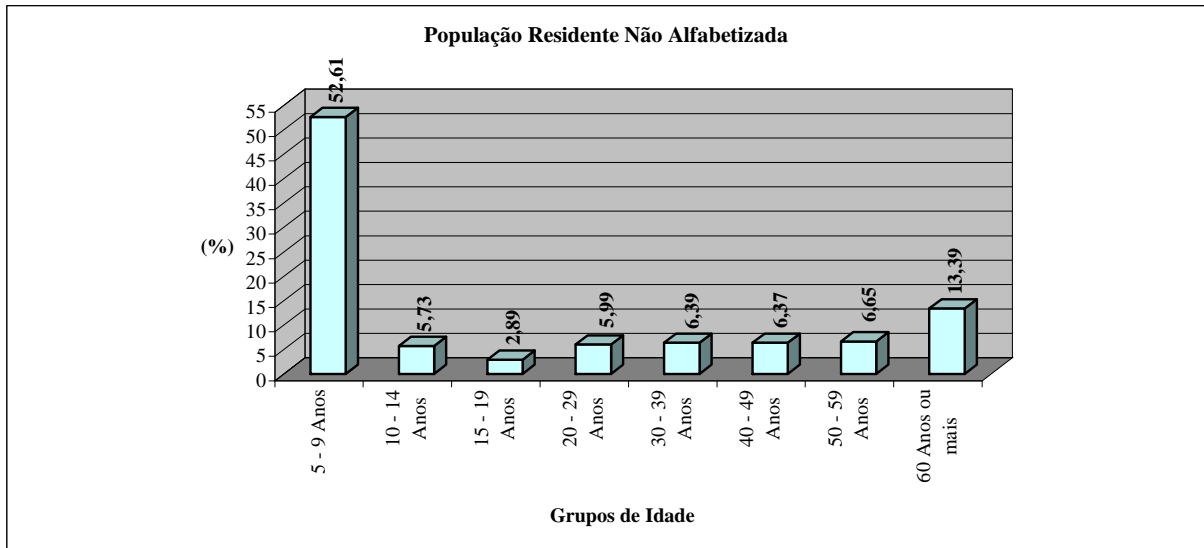
População	Pessoas Residentes de Cinco Anos ou mais (habitantes)								
	Total	Grupos de Idade (em anos)							
		5 - 9	10 - 14	15 - 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 ou mais
Alfabetizada	1.044.001	61.399	117.794	142.872	254.704	186.681	130.953	75.735	73.863
Não Alfabetizada	108.164	56.901	6.194	3.126	6.479	6.911	6.887	7.188	14.478
<b>Total Geral</b>	<b>1.152.165</b>	<b>118.300</b>	<b>123.988</b>	<b>145.998</b>	<b>261.183</b>	<b>193.592</b>	<b>137.840</b>	<b>82.923</b>	<b>88.341</b>

Fonte: FIBGE - Censo Demográfico 2000

**Gráfico 73: População residente alfabetizada**



**Gráfico 74: População residente não alfabetizada**



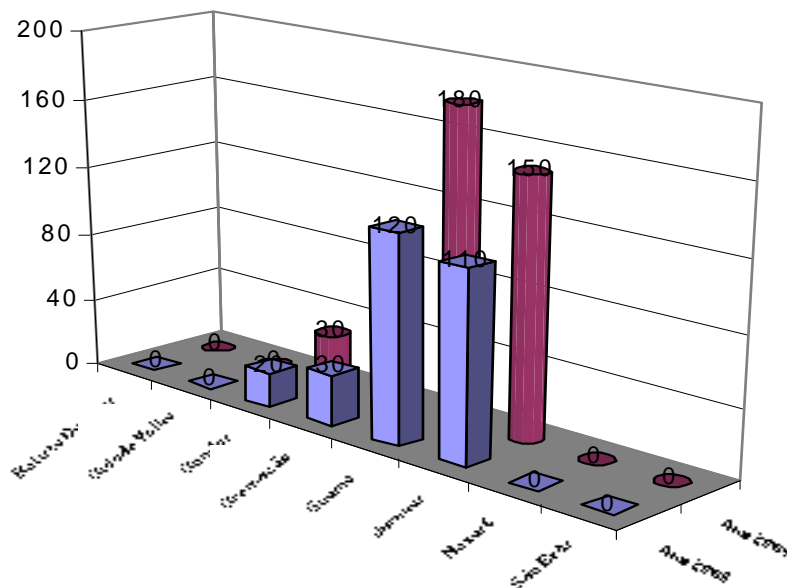
Para a população da **área de influência direta do programa**, os bairros envolvidos, no que se refere à educação têm os seguintes dados:

**Tabela 67: Quadro demonstrativo do programa Brasil alfabetizados / BRALF – 2005 e 2006, segundo os bairros envolvidos – Belém / Pará**

BAIRRO	Ano 2005	Ano 2006	TOTAL	%
Batista Campos	0	0	<b>0</b>	0,0
Cidade Velha	0	0	<b>0</b>	0,0
Condor	20	30	<b>50</b>	7,2
Cremação	30	50	<b>80</b>	11,6
Guamá	120	180	<b>300</b>	43,5
Jurunas	110	150	<b>260</b>	37,7
Nazaré	0	0	<b>0</b>	0,0
São Brás	0	0	<b>0</b>	0,0
<b>TOTAL</b>	<b>280</b>	<b>410</b>	<b>690</b>	100,0

O projeto EDUCAÇÃO PARA ADULTOS (PROGRAMA BRASIL ALFABETIZADO – BRALF) iniciou em 2004, coordenado pela Secretaria Municipal de Educação (SEMEC). Observa-se que os bairros mais populosos apresentam o maior número de alunos no programa de Alfabetização de Adultos.

**Gráfico 75: Demonstrativo do programa Brasil alfabetizados / BRALF – 2005 e 2006, segundo os bairros envolvidos – Belém / Pará**



Fonte: COED / SEMEC

O crescimento contínuo da taxa de escolarização vem reduzindo o analfabetismo, elevando o nível de instrução da população, diminuindo gradativamente as acentuadas disparidades escolares.

A rede municipal de ensino nos bairros envolvidos no programa é a seguinte:

**Tabela 68: Escolas da rede municipal de ensino, segundo os bairros envolvidos – Belém / Pará**

<b>BAIRRO</b>	<b>EMEIF</b>	<b>EMEF</b>	<b>UEI</b>	<b>Descrição</b>
<b>Batista Campos</b>	0	0	1	UEI Caripunas
<b>Cidade Velha</b>	1	0	0	EMEIF Honorato Filgueiras
<b>Condor</b>	3	0	0	EMEIF Antonio C Brasil EMEIF Rotary EMEIF Silvio Nascimento
<b>Cremação</b>	0	0	1	UEI da Cremação
<b>Guamá</b>	2	2	2	EMEIF Edson Luis EMEIF Francisco das Silva Nunes EMEF Amália Paungarten EMEF Leandro Pinheiro UEI OMEP UEI Santa Rosa
<b>Jurunas</b>	3	0	3	EMEIF Miguel Filho EMEIF Nestor Nonato de Lima EMEIF Miguel Perfilio UEI Allan Kardec UEI Monte Alegre UEI São Silvestre
<b>Nazaré</b>	0	0	0	---
<b>São Brás</b>	3	0	0	EMEIF Ernestina Rodrigueus EMEIF Benvinda de França Messias EMEIF Manuela Freitas
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	----
		<b>21</b>		----
Legenda: EMEIF - Escola Municipal de Ensino Infantil      EMEF - Escola Municipal de Ensino Fundamental UEI - Unidade Escolar Infantil      COED - Coordenadoria de Educação				

Fonte: COED/SEMEC



A rede estadual de ensino nos bairros envolvidos no programa é a seguinte:

**Tabela 69: Escolas da rede estadual de ensino, segundo os bairros envolvidos – Belém**

BAIRRO	DESCRIÇÃO	Nº ALUNOS
<b>Guamá</b>	EEEF Mundo Encantado da Criança	217
	EEEIF Monte Serrat	216
	EEEF Celina Anglada	1.382
	EEEIF Profª Mª Luísa	333
	EE Frei Daniel	2.049
	ERC Santa Helena	328
	ERC Humberto de Campos	712
	EEEIF 14 de Abril	240
	EEEF Paulo Maranhão	1.319
	EEEF Santos Dumont	1.649
	ERC EIF Bento XI	517
	EEEF Zacarias de Assunção	2.225
	EE XV de Outubro	930
	EEEFM Barão do Igarapé Miri	2.049
	ERC Madre Zarife Sales	405
	ERC Rosa Gatorno	391
ERC Centro Comunitário Bira Barbosa	300	
EEEF José Bonifácio	658	
ERC N. Sª das Graças	310	
	<b>Total de Alunos</b>	<b>16.230</b>
<b>Batista Campos</b>	EEEFM Tiradentes I	1.660
	EEEF José Veríssimo	1.697
	EEEF Santa Maria de Belém	2.779
	EEEFM Salomão Muffarre	1.155
	UEES José Alves de Azevedo	298
	EEEF Amazônia de Figueredo	551
	<b>Total de Alunos</b>	<b>8.140</b>
<b>Cremação</b>	EEEF Dr. Mário Chermont	1.310
	EEEFM Amílcar Tupiassu	393
	EEEF Prof. João Renato franco	730
	EEEF Stélio Maroja	458
	EEEIF Norma Mory	379
	EEEFM Ruth Rosita de Nazaré Gonzalez	1.160
	ERC EIF Educandário Jesus de Nazaré	914
		<b>Total de Alunos</b>
<b>Cidade Velha</b>	EEEM Paes de Carvalho	3.268
	EEEF Rui Barbosa	983
	EEEF Caldera Castelo Branco	552
		<b>Total de Alunos</b>
<b>Jurunas</b>	EEEFM Prof Camilo Salgado	2.131
	EEEF Profª Marluce Pacheco Ferreira	758
	EEEFM Arthur Porto	1.741
	EEEFM Padre Benedito Chaves	929
	EEEF Plácida Cardoso	1.537
	ERC Benedito Chaves Mendes Seara	520
	ERC EIF A de Morad Pe Moura Carvalho	239
	ERC EIF São Pio X	590
	EEEF Maria Luiza Vela Alves	1.237
	EEEF Vereador Gonçalo Duarte	1.187

BAIRRO	DESCRIÇÃO	Nº ALUNOS
	<b>Total de Alunos</b>	<b>29.156</b>
<b>Condor</b>	EEEF Antonia Paes da Silva	989
	EEEFM Edgar Pinheiro Porto	1.140
	ERC EEEF Monsenhor Azevedo	1.122
	ERC EF Alzira Teixeira de Souza	485
	<b>Total de Alunos</b>	<b>32.892</b>
<b>Nazaré</b>	EEEFM Deodoro de Mendonça	4.309
	EEEFM Ulisses Guimarães	2.958
	ERC Padre Champagnat	505
	EEEIF Pinto Marques	1.591
	EEEM Orlando Bitar	2.484
	EEEIF Barão do Rio Branco	1.030
	<b>Total de Alunos</b>	<b>12.877</b>
<b>S. Brás</b>	EEEM Augusto Meira	3.636
	EEEF Dr Anfal Duarte	624
	Centr de Estud Supletiv Luiz Otavio Pereira	1.688
	ERC Lar de Maria	519
	EEEF Vilhenha Alves	2.489
		<b>Total de Alunos</b>

Fonte: SEDUC – 2006

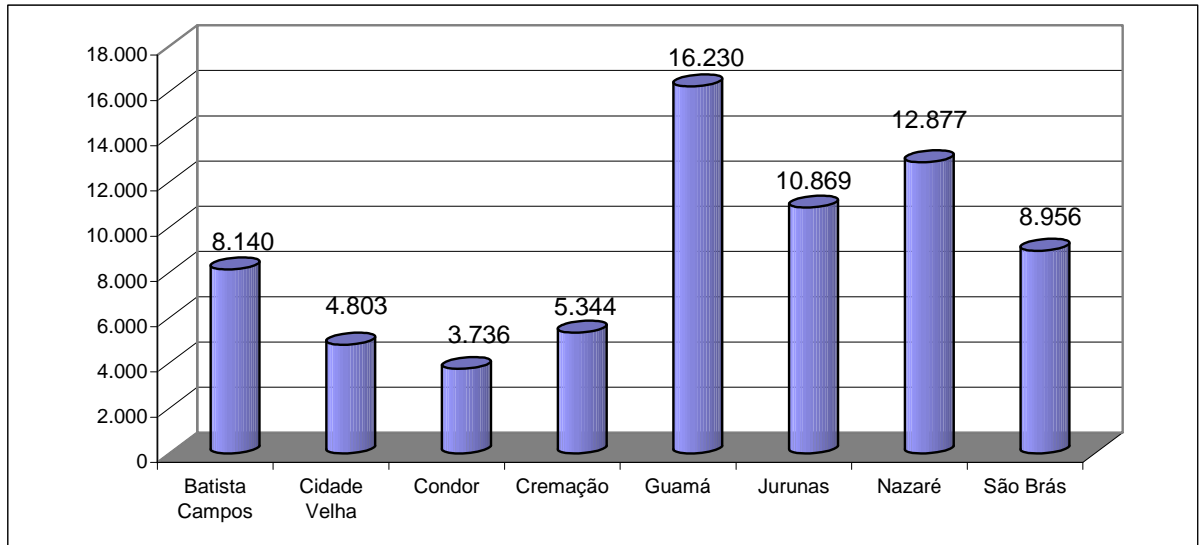
O numero de alunos na rede estadual de ensino é de 184.533, distribuídos nos oito bairros envolvidos conforme a Tabela 41.

**Tabela 70: Número de alunos nas escolas da rede estadual de ensino, segundo os bairros envolvidos**

BAIRRO	Nº DE ALUNOS	%
<b>Batista Campos</b>	8.140	11,5
<b>Cidade Velha</b>	8.140	6,8
<b>Condor</b>	16.280	5,3
<b>Cremação</b>	32.560	7,5
<b>Guamá</b>	16.230	22,9
<b>Jurunas</b>	81.350	15,3
<b>Nazaré</b>	12.877	18,1
<b>São Brás</b>	8.956	12,6
<b>TOTAL</b>	<b>184.533</b>	100,0

Fonte: SEDUC – 2006

**Gráfico 76: Número de alunos nas escolas da rede estadual de ensino, segundo os bairros envolvidos**



Fonte: SEDUC – 2006

### 7.3.7.3 Saúde

O Sistema de Saúde do Município de Belém apresenta as seguintes características conforme dados do IBGE - 2000: 330 estabelecimentos de saúde, 138 unidades do SUS (Sistema Único de Saúde), 4.226 leitos hospitalares e 2.539 leitos do SUS, perfazendo um total de 303 habitantes por leito hospitalar.

A Secretaria Municipal de Saúde tem cadastrado o número considerável de doenças de veiculação hídrica no Município de Belém. Só de “doenças diarréicas agudas” no ano de 2004, foram atendidos em 39 Unidades de Saúde, capacitadas para monitoramento das doenças diarréicas, 10.476 casos graves, só de residentes no município.

Segundo os dados referentes ao ano 2006, os casos de Doenças Diarréicas Agudas, notificadas nos bairros que integram a AID, foram de 5.838

Destaca-se que os números referentes aos anos de 2004 e 2006, para este tipo de doença apontam que o maior número de casos foi registrado no Distrito Administrativo do Guamá, que se caracteriza por ser um distrito populoso e apresentar condições de higiene e saneamento básico bastante precário, com total carência de sistema público de infra-estrutura urbana (redes coletoras de efluentes sanitários, redes de distribuição de água potável, drenagem e serviços de limpeza urbana).

O Distrito Administrativo do Guamá abrange os bairros da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, e dentre os bairros com graves problemas ambientais e de saúde, destacam-se:

- Bairro do Guamá
- Bairro do Jurunas
- Bairro da Cremação
- Bairro do Condor

Na grande maioria das doenças com incidência bastante elevada, a Bacia Hidrográfica da Estrada Nova destaca-se de forma negativa.

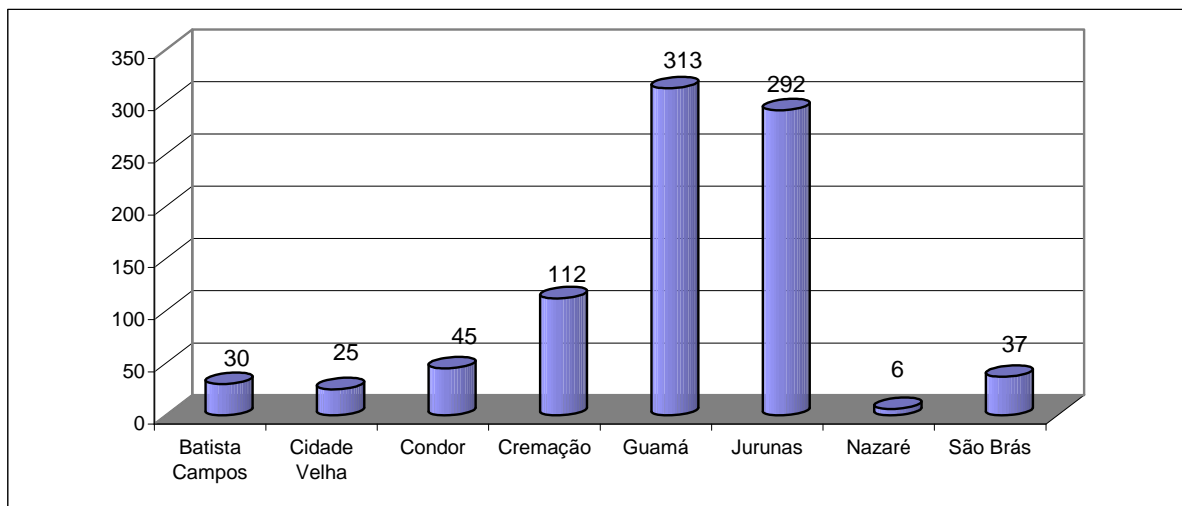
A seguir são apresentados dados referentes a óbitos em crianças menores de 1 ano, segundo os bairros envolvidos.

**Tabela 71: Número de óbitos em menores de 1 (um) ano, de 2000 a 2006, nos bairros envolvidos**

BAIRRO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	TOTAL	%
Batista Campos	6	6	7	3	3	2	3	<b>30</b>	3,5
Cidade Velha	6	4	4	3	2	4	2	<b>25</b>	2,9
Condor	5	8	3	5	9	9	6	<b>45</b>	5,2
Cremação	26	17	12	16	17	13	11	<b>112</b>	13,0
Guamá	62	50	49	46	55	31	20	<b>313</b>	36,4
Jurunas	50	65	51	44	47	20	15	<b>292</b>	34,0
Nazaré	0	0	0	0	0	0	6	<b>6</b>	0,7
São Brás	8	3	2	11	3	4	6	<b>37</b>	4,3
<b>TOTAL</b>	<b>2163</b>	<b>2154</b>	<b>2130</b>	<b>2131</b>	<b>2140</b>	<b>2088</b>	<b>2075</b>	<b>860</b>	100,0

Fonte: DEVS / SESMA

**Gráfico 77: Número de óbitos em menores de 1 (um) ano, nos últimos 7 (sete) anos (2000 a 2006), nos bairros envolvidos**



Fonte: DEVS / SESMA

Ressalta-se que dos 860 registros de óbitos em menores de 1 (um) ano, 605 ocorreram nos bairros do GUAMÁ e JURUNAS (70,4%).

#### 7.3.7.4 Doenças de veiculação hídrica

Com a insuficiente infra-estrutura urbana, as precárias condições de vida, aliada a baixa instrução, a saúde da população dos bairros envolvidos é prejudicada devido às doenças de veiculação hídrica.

As formas de contaminação são: bebendo água contaminada, comendo alimentos lavados com água contaminada, tomando banho em águas poluídas ou pela picada de mosquito.

As principais doenças de veiculação hídrica que atingem os bairros envolvidos no programa são:

- Leptospirose
- Hepatite
- Febre tifóide
- Doenças diarréicas agudas
- Malária
- Dengue

- **Leptospirose**

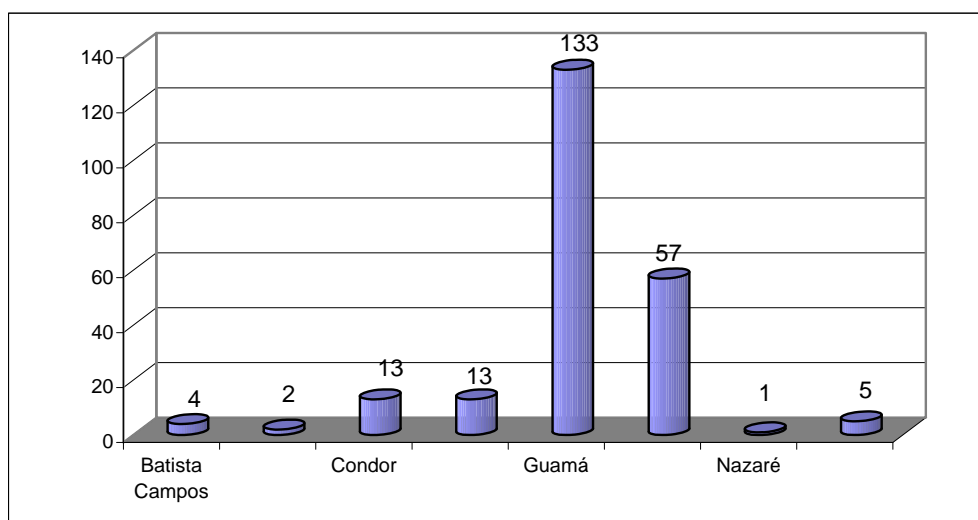
Considerando a ausência de equipamento público e precária malha de infra-estrutura, o bairro do **Guamá** apresentou 58,3 % dos casos abordados, ou seja, mais da metade do número de ocorrências do total de notificações dos oito bairros envolvidos.

**Tabela 72: Número de casos notificados de leptospirose, de 2000 a 2006, nos bairros envolvidos**

BAIRRO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	TOTAL	%
Batista Campos	1	3	0	0	0	0	0	<b>4</b>	1,8
Cidade Velha	0	1	0	0	0	0	1	<b>2</b>	0,9
Condor	3	0	5	1	2	1	1	<b>13</b>	5,7
Cremação	10	3	0	0	0	0	0	<b>13</b>	5,7
Guamá	26	9	14	15	31	17	21	<b>133</b>	58,3
Jurunas	10	11	6	5	11	6	8	<b>57</b>	25,0
Nazaré	0	0	0	0	0	0	1	<b>1</b>	0,4
São Brás	3	0	0	0	1	0	1	<b>5</b>	2,2
<b>TOTAL</b>	<b>2053</b>	<b>2028</b>	<b>2027</b>	<b>2024</b>	<b>2049</b>	<b>2029</b>	<b>2039</b>	<b>228</b>	100,0

Fonte: DEVS / SESMA

**Gráfico 78: Número de casos notificados de leptospirose, nos últimos 7 (sete) anos (2000 a 2006), nos bairros envolvidos**



Fonte: DEVS / SESMA

- **Febre Tifóide**

Segundo o Departamento de Vigilância Sanitária, o bairro do **Guamá** apresentou um alto índice de “tifo” (62,1%), por ter em vários pontos sua canalização de água potável submerso no esgoto que é exposto à “céu aberto”. A Tabela 44 apresenta o numero de casos de febre tifóide nos bairros envolvidos no programa.

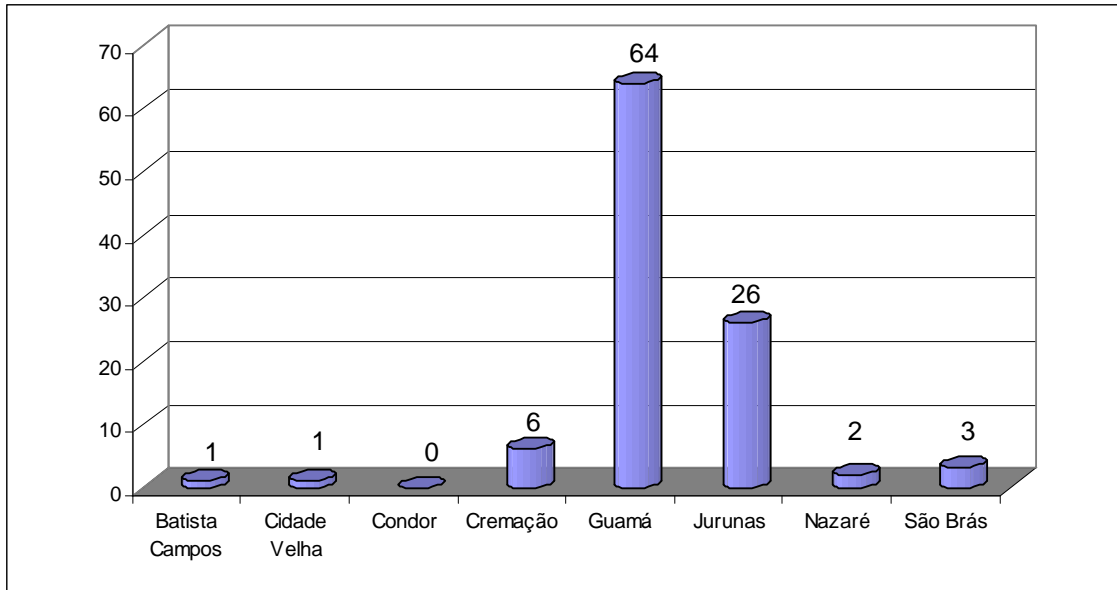
**Tabela 73: Número de casos notificados de febre tifóide, de 2000 a 2006, nos bairros envolvidos**

<b>BAIRRO</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>TOTAL</b>	<b>%</b>
Batista Campos	0	0	0	0	1	0	0	<b>1</b>	1,0
Cidade Velha	0	1	0	0	0	0	0	<b>1</b>	1,0
Condor	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>	0,0
Cremação	1	0	1	2	0	1	1	<b>6</b>	5,8
Guamá	1	2	2	4	2	12	41	<b>64</b>	62,1
Jurunas	6	6	2	5	4	2	1	<b>26</b>	25,2
Nazaré	0	0	0	0	0	1	1	<b>2</b>	1,9
São Brás	0	0	0	1	2	0	0	<b>3</b>	2,9
<b>TOTAL</b>	<b>2008</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>16</b>	<b>44</b>	<b>103</b>	100,0

Fonte: DEVS / SESMA



**Gráfico 79: Número de casos notificados de febre tifóide, nos últimos 7 (sete) anos (2000 a 2006), nos bairros envolvidos**



Fonte: DEVS / SESMA

- **Hepatite**

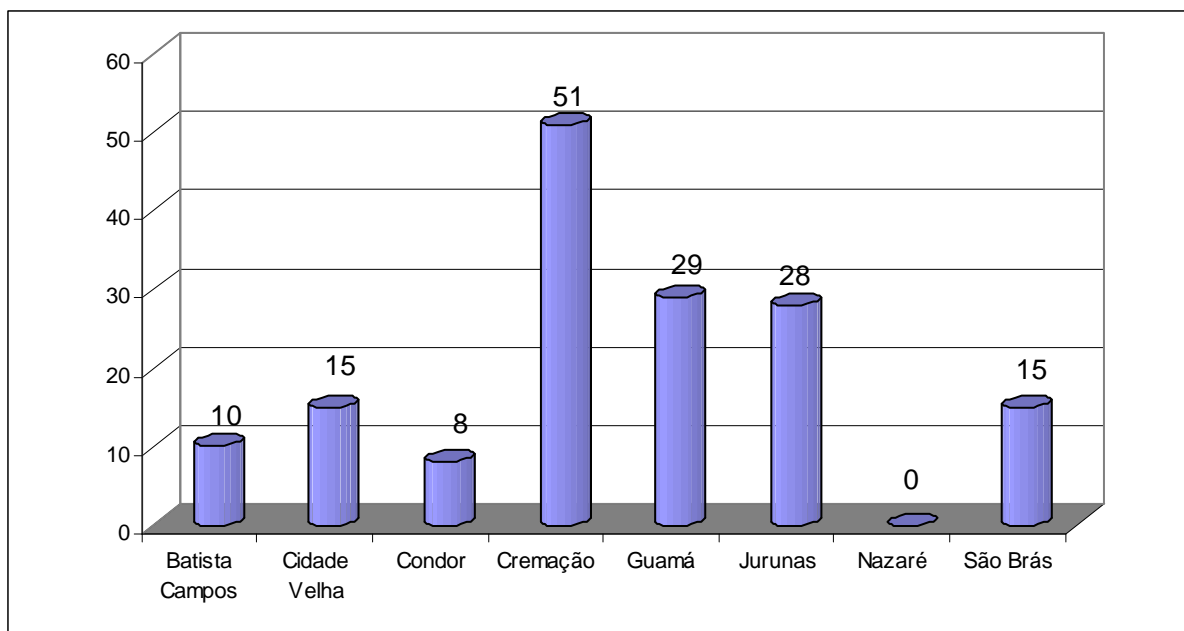
Esta doença hídrica registrou de forma a considerar em todos os bairros envolvidos, destacando que o bairro da **Cremação notificou o maior número de casos desta doença** (51 registros, ou seja, 32,7%). A Tabela 45 apresenta o numero de casos de hepatite nos bairros envolvidos no programa.

**Tabela 74: Número de casos notificados de hepatite, de 2000 a 2006, nos bairros envolvidos**

BAIRRO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	TOTAL	%
Batista Campos	2	2	1	3	0	2	0	<b>10</b>	6,4
Cidade Velha	0	3	2	1	1	7	1	<b>15</b>	9,6
Condor	2	0	0	1	2	1	2	<b>8</b>	5,1
Cremação	9	6	4	8	10	9	5	<b>51</b>	32,7
Guamá	8	0	3	5	2	7	4	<b>29</b>	18,6
Jurunas	5	0	4	7	7	4	1	<b>28</b>	17,9
Nazaré	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>	0,0
São Brás	3	0	2	2	5	1	2	<b>15</b>	9,6
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>31</b>	<b>15</b>	<b>156</b>	100,0

Fonte: DEVS / SESMA

**Gráfico 80: Número de casos notificados de hepatite, nos últimos 7 (sete) anos (2000 a 2006), nos bairros envolvidos**



Fonte: DEVS / SESMA

- **Doença Diarréica Aguda**

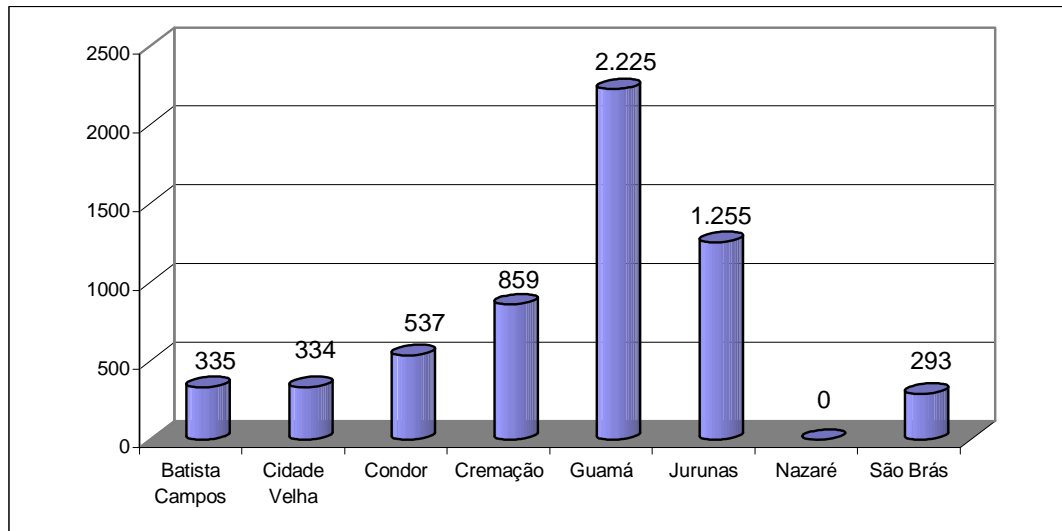
Novamente, o bairro do **Guamá** desponta em casos de doenças hídricas pela falta de equipamento público, o qual somou 2.225 casos (38,1%), no ano de 2006. O bairro do **Jurunas** apresentou o segundo maior índice, com 21,5% das notificações, por motivos semelhantes. A Tabela 44 apresenta o numero de casos de doenças diarréica aguda nos bairros envolvidos no programa.

**Tabela 75: Número de casos notificados de doenças diarréica aguda, em 2006, nos bairros envolvidos.**

<b>BAIRRO</b>	<b>TOTAL</b>	<b>%</b>
Batista Campos	335	5,7
Cidade Velha	334	5,7
Condor	537	9,2
Cremação	859	14,7
Guamá	2.225	38,1
Jurunas	1.255	21,5
Nazaré	0	0,0
São Brás	293	5,0
<b>TOTAL</b>	<b>5.838</b>	<b>100,0</b>

Fonte: DEVS / SESMA

**Gráfico 81: Número de casos notificados de doenças diarréica aguda, em 2006, nos bairros envolvidos**



Fonte: DEVS / SESMA

- **Malária**

A malária é uma doença registrada de forma esporádica no Brasil, atualmente a transmissão está restrita basicamente a região Amazônica. Para os bairros envolvidos no programa, no período de 8 meses do ano de 2006, foram constados 4 casos, com destaque para o bairro **Guamá**, conforme Tabela 47.

**Tabela 76: Número de casos notificados de malária, de janeiro a agosto de 2006, nos bairros envolvidos**

BAIRRO	TOTAL	%
Batista Campos	0	0,0
Cidade Velha	0	0,0
Condor	0	0,0
Cremação	1	25,0
Guamá	2	50,0

BAIRRO	TOTAL	%
Jurunas	1	25,0
Nazaré	0	0,0
São Brás	0	0,0
TOTAL	4	100,0

Fonte: DEVS / SESMA

A incidência da malária está relacionada aos locais positivos de infestação do mosquito *anopheles* que são os pântanos, áreas alagadas, etc.

- **Dengue**

A dengue é um dos principais problemas de saúde pública no mundo. Endêmica no Brasil desde a década de 80, a dengue é considerada uma das principais ameaças à saúde em nosso país. Nos últimos anos vem se disseminando de tal forma que, segundo dados do Ministério da Saúde, somente em 1998, 529,4 mil pessoas foram contaminadas. É uma doença causada por um vírus, o vírus do dengue, transmitida de uma pessoa doente para uma pessoa sadia por meio de um mosquito, o *Aedes aegypti*. O mosquito vive e se reproduz em ambientes com água limpa, próximos à habitação humana, devido ao acúmulo de água parada em pneus, caixa d'água, vasos, tambores, latinhas, copos descartáveis, etc.

No momento está havendo uma epidemia de Dengue no estado do Pará; a Tabela 48 apresenta os casos notificados de dengue no período de janeiro a março de 2007, para o Brasil e para o estado do Pará.

**Tabela 77: Número de casos notificados de dengue, de janeiro a março de 2007**

LOCAL	TOTAL	%
BRASIL	134.909	100,00
PARÁ	1.755	1,3

Fonte: Ministério da Saúde

**Gráfico 82: Número de casos notificados de dengue, de janeiro a março de 2007, Brasil – Pará**

Fonte: Ministério da Saúde

NOTA: Atualizado até 26 de março de 2007

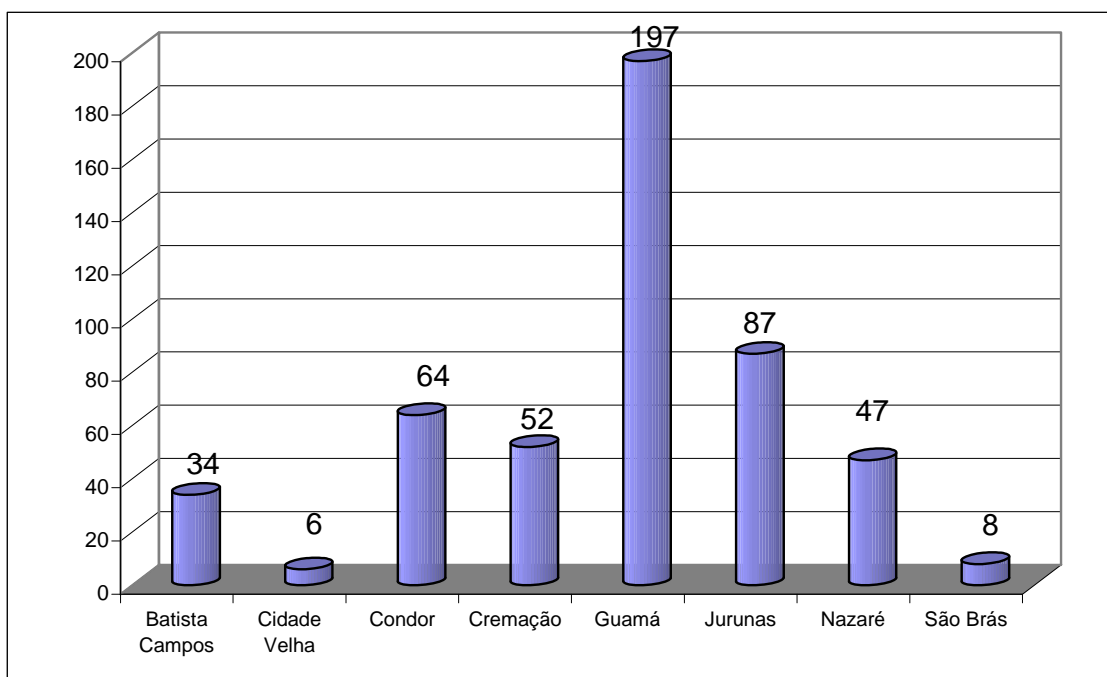
A dengue, segundo os bairros no programa, apresenta grande incidência no bairro Guamá devido à falta de equipamento público, principalmente com o acúmulo de resíduos, o que favorece a proliferação do mosquito. A Tabela 49 apresenta os casos notificados de dengue no ano de 2006 segundo os bairros envolvidos.

**Tabela 78: Número de casos notificados de dengue, em 2006, nos bairros envolvidos**

BAIRRO	TOTAL	%
Batista Campos	34	6,9
Cidade Velha	6	1,2
Condor	64	12,9
Cremação	52	10,5
Guamá	197	39,8
Jurunas	87	17,6
Nazaré	47	9,5
São Brás	8	1,6
TOTAL	495	100,0

Fonte: DEVS / SESMA

**Gráfico 83: Número de casos notificados de dengue, em 2006, nos bairros envolvidos**



Fonte: DEVS / SESMA

Conforme podemos constatar nos quadros apresentados acima referentes a incidência de doenças de veiculação hídrica, observamos que praticamente em todos eles, o bairro do **Guamá**, apresenta numero de notificações muito mais elevado, do que os demais bairros pesquisados, sendo seguido de perto nestes índices, pelo bairro do **Jurunas**, o que nos permite inferir que a carência de serviços públicos principalmente, no que diz respeito, a infra-estrutura de saneamento básico, apontam ter uma inter-relação direta com relação a incidência destas doenças, demandando a urgência de implantação desses serviços para atendimento da população local.

#### 7.3.7.5 Lazer, Turismo e Cultura

No que se refere a lazer, turismo e cultura são apresentados abaixo os espaços culturais, turísticos e desportivos dos bairros envolvidos no programa.



**Tabela 79: Espaços culturais e desportivos, segundo os bairros envolvidos – Belém / Pará**

BAIRRO	DESCRIÇÃO
<b>Guamá</b>	Complexo Esportivo da UFPA Arena Coberta Fut Vôlei Arena de Areia Farinhão Arena de Areia Sarrafão Quadrilha Junina Xamego Meu Quadrilha Roceira Raizes do Patchuli Romeiros de Santo Antonio Quadrilha Atração Junina Quadrilha Mirim de São Cristóvão Quadrilha Junina Roceiros do Barão Grupo Junino Lino Pardo Boi Bumba de Todo Ano Boi Bumba Flor do Guamá Estrela Dalva Pássaro Junino Tem tem do Guamá Boi Bumba Curumim Tabatinga Prenda de São João Boi Bumba Flor da Juventude Boi de Mascaras Veludinho Boi de Mascaras Rei do Campo Associação Carnavalesca Mexe Mexe Associação Carnavalesca Bole Bole Organização Tradição Guamaense Associação de Moradores da Pass 20 de Junho
<b>Batista Campos</b>	Associação dos Amigos da Pça Batista Campos Igreja Cristã Maranata
<b>Condor</b>	Arena de Areia Rola Bola Arena de Areia da igreja São Judas Tadeu Quadrilha Renovação de São João GR Bloco Carnavalesco Estação Terceira Associação Carnavalesca Alegria Alegria Associação Carnavalesca Academia de Samba As frenéticas da Condor Igreja de São Judas Tadeu Igreja Evangélica Assembléia de Deus

<b>BAIRRO</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b>Cremação</b>	Arena de Areia da Pe Eutaquio Arena do Chocolate Ginásio Poliesportivo da Polícia Militar Centro Paraense de Estudos do Folclore CEPENPA Revelação da Cremação Rainha da Juventude Perereca na Roça Quadrilha Mirim os Caçulas da Cremação Juventude que brilha Quadrilha Roceiros da Paulo X Quadrilha Junina Mirim os Cabanos Grupo Para Folclórico Filhos da Terra Grupo de Espressões Folclóricas Nuaruaques Grupo Para Folclórico Muiraquitã Escola de Samba Piratas da Batucada Associação Carnavalesca Xodó da Nega Associação de Morad de Judas da Rua Conceição Associação de Morad de Judas da Pass Teixeira Associação de Malhadores de Judas da Cremação Malhação de Judas da São Miguel Associação de Judas da Cremação Igreja de São Miguel Igreja do Evangelho Quadrangular Igreja Evangélica Assembléia de Deus Igreja Batista Igreja Cristã Maranata
<b>Cidade Velha</b>	Não há registro

BAIRRO	DESCRIÇÃO
<b>Jurunas</b>	Centro Comunitário Allan Kardec Clube Beneficente Imperial Arena de Areia da Fiorentina Clube Beneficente São Domingos Arena de Areia e Quadra de Futebol Coberta Arena de Futebol de Areia Complexo Esportivo do Projetão Novo Quadrilha Flor de São Domingos Quadrilha Santa Luzia Grupo Para Folclórico Raio de Sol Quadrilha Teatral Fulhancas na Roça Roceiros do Allan Kardec Roceiros da Dindinha Associação Cultural Geração do Amor Roceiros da Caripunas Quadrilha Mirim Roceiros do Banho de Cheiro Quadrilha Junina Coração Jurunense Sedução Ranchista Associação Carnavalesca Arranjo Jurunense GRC e Bloco Carnavalesco Pressão Jurunense Associação Carnavalesca Império Jurunense GSR Escola de Samba Habitat do Boto Agremiação Carnavalesca BC Coração Jurunense Escola de Samba Aquarela Brasileira GRS Jurunense Não Posso Me Amofina Associação de Malhadores de Judas Centro Comunitário José de Ribamar Moradores da Rua Caripunas Igreja de Santa Terezinha Igreja de Santo Expedito Igreja Evangélica Assembléia de Deus Igreja do Evangelho Quadrangular Centrão Centro Comunitário Bom Jesus Centro Tambés-Tupinambás Irmandade Recreativa de São Sebastião São Domingos Sport Club
<b>Nazaré</b>	Não há registro
<b>São Brás</b>	Não há registro

Fonte: FUMBEL

## 7.3.7.6 Segurança

A segurança é um fator crítico, segundo os bairros envolvidos, principalmente no bairro **Guamá** que desponta com os índices mais elevados.

Os bairros envolvidos no programa encontram-se nas zonas 2ª, 4ª, 6ª e 11ª de policiamento, conforme Tabela 51.

**Tabela 80: Zonas de policiamento (z pol) da polícia militar, segundo os bairros envolvidos – Belém / Pará**

<b>BAIRRO</b>	<b>Z Pol</b>	<b>Comandante</b>	<b>Endereço da Seccional Urbana</b>
<b>Batista Campos</b>	4ª	Maj PM CAMPOS	Base na SU/ZPOL Cremação
<b>Cidade Velha</b>	6ª	Maj PM DILSON	Base na SU/ZPOL Comercio
<b>Condor</b>	4ª	Maj PM CAMPOS	Base na SU/ZPOL Cremação
<b>Cremação</b>	4ª	Maj PM CAMPOS	Tv Padre Eutíquio, nº 2950-Cremação Telefone: 0xx91 3272-1595 / 3272-1499 3272-4754
<b>Guamá</b>	11ª	Maj PM TOMASO	Tv Barão de Mamoré nº 794-Guamá Telefone: 0xx91 3259-1301 / 3259-1822
<b>Jurunas</b>	4ª	Maj PM CAMPOS	Av. Roberto Camelier, s/n, entre Pariquis e Caripunas-Jurunas Telefone: 0xx91 272-2501
<b>Nazaré</b>	2ª	Maj OPM OSMAR	Base na SU/ZPOL São Brás
<b>São Brás</b>	2ª	Maj OPM	Av. Magalhães Barata, 1123-São Braz Telefone: 0xx91 3249-3884 / 3249-2030

BAIRRO	Z Pol	Comandante	Endereço da Seccional Urbana
		OSMAR	/ 3249-2384

Fonte: Polícia Militar e Polícia Civil do Pará

Nota: CIOP : 190

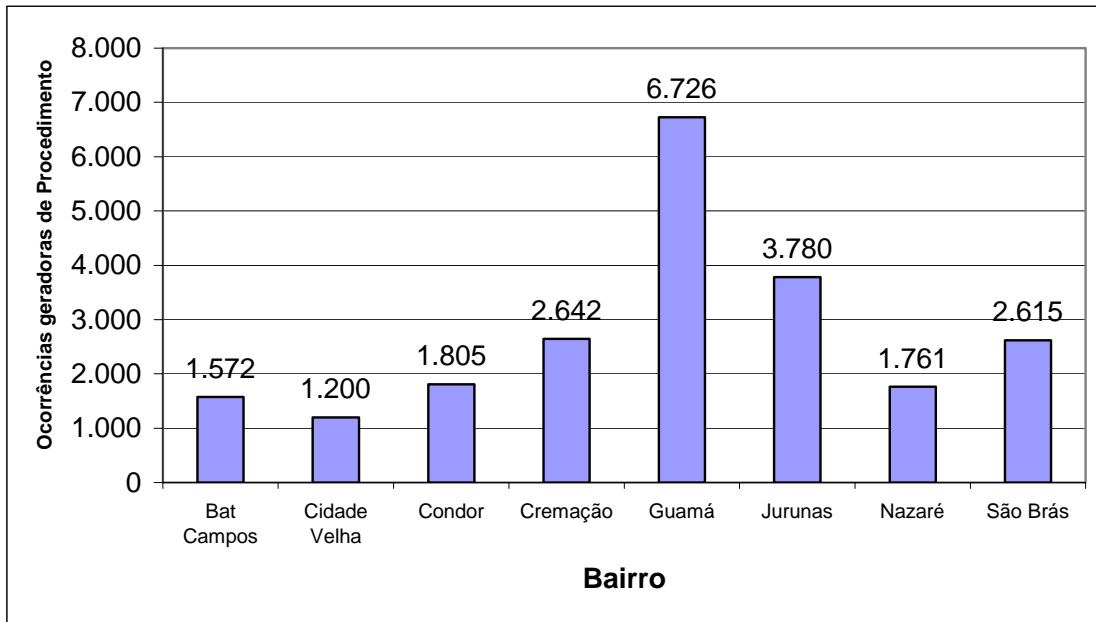
O bairro do **Guamá** desponta como líder das ocorrências registradas que geraram procedimento policial, abrangendo 30,4% dessas ocorrências nos 8 (oito) bairros envolvidos no programa, conforme Tabela 52.

**Tabela 81: Ocorrências registradas que geraram procedimentos policiais, em 2006, segundo os bairros envolvidos.**

BAIRRO	TOTAL	%
Bat Campos	1.572	7,1
Cidade Velha	1.200	5,4
Condor	1.805	8,2
Cremação	2.642	12,0
Guamá	6.726	30,4
Jurunas	3.780	17,1
Nazaré	1.761	8,0
São Brás	2.615	11,8
<b>TOTAL</b>	<b>22.101</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Centro Estratégico Integrado

**Gráfico 84: Ocorrências registradas que geraram procedimentos policiais, em 2006, segundo os bairros envolvidos**



Fonte: Centro Estratégico Integrado

Dos crimes contra o patrimônio, o roubo (uso da violência) é mais freqüente (com 52,3%) nestes 8 (oito) bairros, sendo que, novamente, o bairro do **Guamá** lidera o número de registros contra o patrimônio (27,2%), conforme Tabela a seguir.

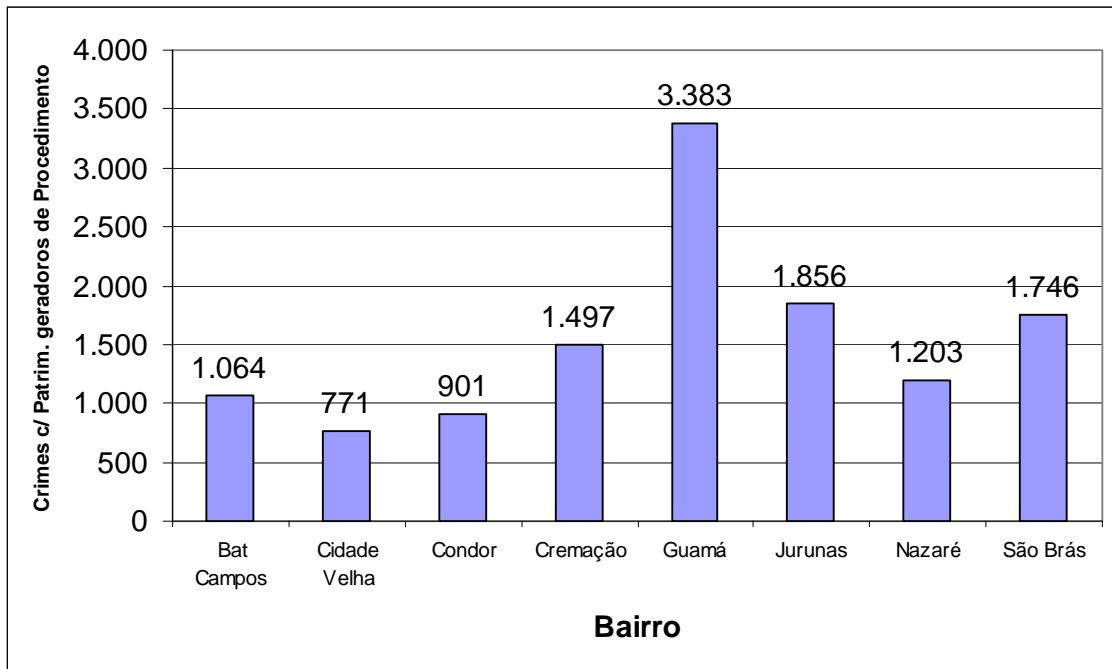
**Tabela 82: Crimes contra o patrimônio registrados que geraram procedimentos policiais, em 2006, segundo os bairros envolvidos.**

BAIRRO	Roubo	Furto	Latrocínio	Outros	TOTAL	%
Bat Campos	408	450	0	206	<b>1064</b>	8,6
Cidade Velha	337	324	3	107	<b>771</b>	6,2
Condor	495	317	1	88	<b>901</b>	7,3
Cremação	949	367	1	180	<b>1497</b>	12,1
Guamá	2.180	881	2	320	<b>3.383</b>	27,2
Jurunas	1.029	593	6	228	<b>1.856</b>	14,9
Nazaré	460	501	1	241	<b>1203</b>	9,7
São Brás	632	724	1	389	<b>1746</b>	14,1

BAIRRO	Roubo	Furto	Latrocínio	Outros	TOTAL	%
TOTAL	6.490	4157	15	1759	12.421	100,0
%	52,3	33,5	0,1	14,2	100,0	-----

Fonte: Centro Estratégico Integrado

**Gráfico 85: Crimes contra o patrimônio registrados que geraram procedimentos policiais, em 2006, segundo os bairros envolvidos**



Fonte: Centro Estratégico Integrado

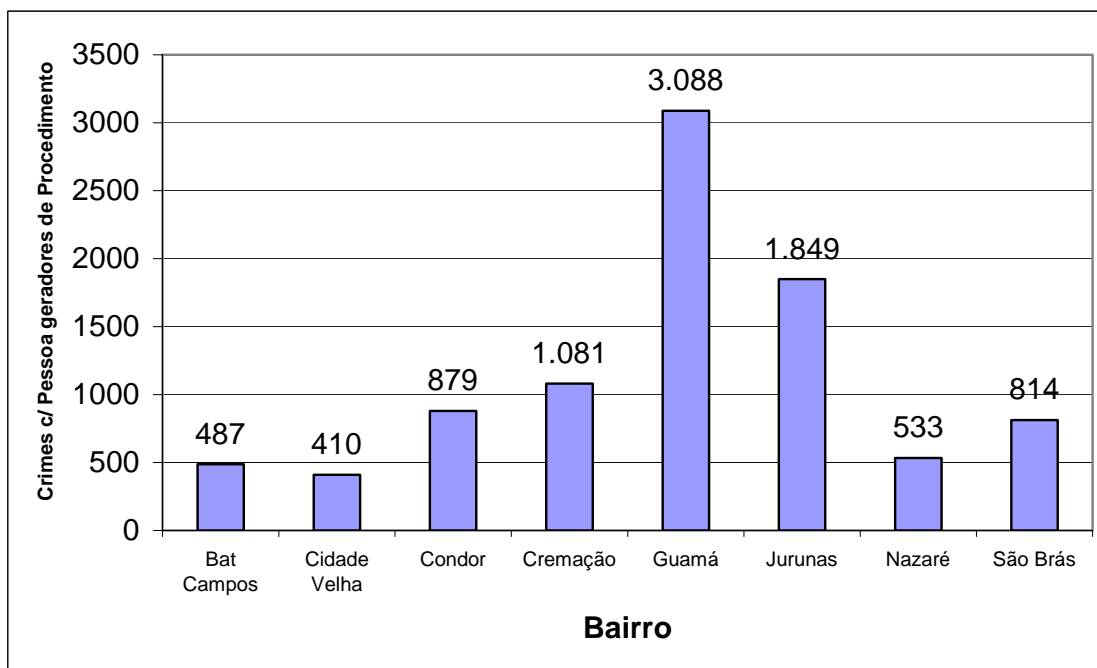
Nos oito bairros envolvidos no programa, ocorreram 98 homicídios no ano de 2006, ou seja, em média, 1 (um) a cada semana. O bairro **Guamá** novamente lidera o número de registros, conforme Tabela a seguir

**Tabela 83: Crimes contra a pessoa registrados que geraram procedimentos policiais, em 2006, segundo os bairros envolvidos**

BAIRRO	Homicídio	Lesão Corp	Agressão	Outros	TOTAL	%
Bat Campos	1	76	60	350	<b>487</b>	5,3
Cidade Velha	3	109	55	243	<b>410</b>	4,5
Condor	9	176	203	491	<b>879</b>	9,6
Cremação	12	215	195	659	<b>1081</b>	11,8
Guamá	41	1.069	259	1.719	<b>3.088</b>	33,8
Jurunas	27	492	350	980	<b>1849</b>	20,2
Nazaré	3	111	80	339	<b>533</b>	5,8
São Brás	2	198	101	513	<b>814</b>	8,9
<b>TOTAL</b>	<b>98</b>	<b>2.446</b>	<b>1303</b>	<b>5.294</b>	<b>9.141</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Centro Estratégico Integrado

**Gráfico 86: Crimes contra a pessoa registrados que geraram 1 procedimento policial, em 2006, segundo os bairros envolvidos**



Fonte: Centro Estratégico Integrado

Dos oito bairros a metade das ocorrências de crimes contra os costumes e tráfico de entorpecentes foi registrada no bairro do **Guamá**, conforme Tabela seguir.

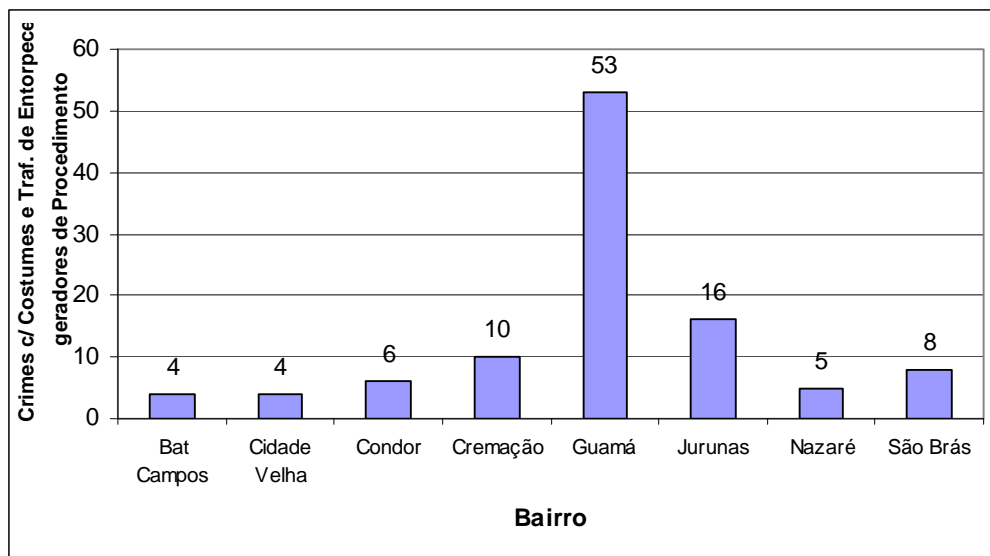


**Tabela 84: Crimes contra os costumes e tráfico de entorpecentes registrados que geraram procedimentos policiais, em 2006, segundo os bairros envolvidos**

BAIRRO	Crimes contra os Costumes			Tráfico de Entorpecentes	TOTAL	%
	Estupro	At. Violento ao Pudor	Outros			
Bat Campos	1	1	2	0	4	3,8
Cidade Velha	0	3	1	0	4	3,8
Condor	4	1	0	1	6	5,7
Cremação	1	2	6	1	10	9,4
Guamá	13	21	7	12	53	50,0
Jurunas	7	4	0	5	16	15,1
Nazaré	2	2	1	0	5	4,7
São Brás	3	1	1	3	8	7,5
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>35</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>106</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Centro Estratégico Integrado

**Gráfico 87: Crimes contra os costumes e tráfico de entorpecentes registrados que geraram procedimentos policiais, em 2006, segundo os bairros envolvidos**



Fonte: Centro Estratégico Integrado

Embora a criminalidade tenha diminuído, em sua maioria, nos 10 bairros com maiores índices de criminalidade do município de Belém, os índices ainda são altos e demonstram que a falta de um trabalho significativo por parte dos órgãos públicos fará com que esses índices permaneçam estáticos ou tendem a crescer.

Dentre os oito bairros envolvidos no programa, metade deles está entre os 10 bairros com maiores índices de criminalidade do município de Belém. Destaque para o bairro **Guamá** que permaneceu em 1º lugar na classificação, durante os anos de 2004 e 2005, e para o bairro **Jurunas** que no estava no 4ª lugar e passou para o 3º, conforme Tabelas a seguir.

**Tabela 85: Classificação dos Bairros de Belém quanto à criminalidade - 2004**

Classificação	Bairro	Ocorrências	População	(IC)10.000 Habitantes
1º	Guamá	6.859	102.124	672
2º	Marambaia	4.710	63.370	755
3º	Marco	4.657	64.016	727
4º	Jurunas	4.289	62.740	684
5º	Pedreira	4.204	69.067	609
6º	São Braz	3923	19.881	1.973
7º	Sacramenta	2.988	44.407	673
8º	Cremação	2.771	30.480	909
9º	Telégrafo	2.435	42.785	569
10º	Terra-Firme	2.345	63.191	371

**Fonte:** Policia Civil

**Tabela 86: Classificação dos Bairros de Belém quanto à criminalidade – 2005**

Classificação	Bairros	Ocorrências	População	(IC)10.000 Habitantes
1º	Guamá	6.503	102.124	637
2º	Marambaia	4.674	32.370	749
3º	Jurunas	3.726	62.740	594
4º	Pedreira	3.709	69.067	537
5º	Terra Firme	3.624	63.191	573
6º	Marco	3.513	64.016	549
7º	Sacramenta	3.452	44.407	777
8º	São Braz	2.786	19.881	1.401
9º	Cremação	2.622	30.480	860
10º	Telégrafo	2.451	42.785	573

Fonte: Policia Civil

### Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)

O IDH foi criado para medir o nível de desenvolvimento humano a partir de indicadores de educação (alfabetização e taxa de matrícula), longevidade (expectativa de vida ao nascer) e renda (PIB per capita). Seus valores variam de 0 (nenhum desenvolvimento humano) a 1 (desenvolvimento humano total). O nível do desenvolvimento humano é classificado da seguinte forma: IDH até 0,499 são considerados de desenvolvimento humano baixo; com índices entre 0,500 e 0,799 são considerados de desenvolvimento humano médio; e com índices maiores que 0,800 são considerados de desenvolvimento humano alto.

Belém vem evoluindo o nível de desenvolvimento humano nas últimas décadas, passando de um desenvolvimento humano médio para alto, conforme Tabela apresentada a seguir.

**Tabela 87: Evolução do IDH em Belém (PA)**

<b>Parâmetro</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal	<b>0,767</b>	<b>0,806</b>
Educação	0,883	0,928
Longevidade	0,710	0,758
Renda	0,708	0,732

No período 1991-2000, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de Belém cresceu 5,08%, passando de 0,767 em 1991 para 0,806 em 2000. A dimensão que mais contribuiu para este crescimento foi a Longevidade, com 41,0%, seguida pela Educação, com 38,5% e pela Renda, com 20,5%. Neste período, o hiato de desenvolvimento humano (a distância entre o IDH do município e o limite máximo do IDH, ou seja, 1 - IDH) foi reduzido em 16,7%. Se mantivesse esta taxa de crescimento do IDH-M, o município levaria 22,8 anos para alcançar São Caetano do Sul (SP), o município com o melhor IDH-M do Brasil (0,919).

Em 2000, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Belém era 0,806. Segundo a classificação do PNUD, o município estava entre as regiões consideradas de alto desenvolvimento humano (IDH maior que 0,8). Em relação aos outros municípios do Brasil, Belém apresentava uma situação boa: ocupava a 444ª posição, sendo que 443 municípios (8,0%) estavam em situação melhor e 5063 municípios (92,0%) estavam em situação pior ou igual. Em relação aos outros municípios do Estado, Belém apresentava uma situação boa. Ocupava a 1ª posição entre os 142 municípios do estado.

## **8. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL**

## 8.0 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL

### 8.1 MEIO FÍSICO

A caracterização do domínio geoambiental da área de estudo é de sedimentos associados à ambiente marinho e continental, incluindo depósitos de mangue, com intercalações irregulares de areia, argila e argila orgânica.

A avaliação da qualidade ambiental relativa ao meio físico levou em consideração as limitações geoambientais da região avaliando as Limitações Frente a Obras de Infra-Estrutura; Limitações Frente à Implantação da arborização e Revegetação de Áreas Degradadas; Limitações Frente às Fontes Poluidoras e principalmente Susceptibilidade a Inundação. O relevo é plano ou levemente ondulado constituído por terra de várzea e terra firme. A topografia da bacia, pouco variada, é muito baixa em diversas áreas e parte significativa da porção continental acha-se em áreas de cota inferior a 4 metros, alagadas permanentemente ou sujeitas à inundações periódicas.

As limitações estão relacionadas a seguir:

- **Limitações Frente a Obras de Infra-Estrutura**
  - O empilhamento de camadas horizontalizadas com características mineralógicas muito diferentes, com baixo grau de coerência, com materiais de comportamentos geomecânico e hidráulicos bastante contrastantes podem desestabilizam-se com facilidade em paredes escavadas, dificultando a construções de canais.
  - A configuração morfoestrutural favorável a saturação em água. Lençol freático aflorante ou em baixas profundidades provocando o alagamento rápido de escavações.

- O predomínio de solos de baixa capacidade de suporte e de sedimentos inconsolidados pode provocar, em edificações, problemas de trincamentos e abatimentos freqüentes.
- A existência de argilas e solos ricos em matéria orgânica, que podem liberar ácidos bastante corrosivos e gás metano, gás altamente inflamável. Estes fatores possibilitam: o risco de combustão espontânea; danificar rapidamente obras enterradas (estacas, tubulões, encanamentos, etc.); infiltrações de gás pelas tubulações de obras.
- Os escoamentos superficial e subsuperficial deficientes provocam a formação de empoçamentos d'água durante os períodos chuvosos. Também há a possibilidades de ocorrer reversão de fluxo e entupimento em dutos enterrados. Além de ter um alto potencial de formação de enchentes de longa duração. Outros limitadores são as obras viárias tem que ser feitas sobre altos aterros, o que implica em custos elevados.
- A existência de camadas de argila excessivamente moles ou excessivamente plásticas, que são difíceis de serem escavadas. As ferramentas e maquinários de corte se emplastam bastante, dificultando e atrasando as obras. Há uma grande possibilidade de ocorrer fenômeno da corrida de lama por descompressionamento em escavações.
- A configuração morfoestrutural favorável a que o sistema de drenagem seja de baixa energia nos rios. Consequentemente estes depositam mais do que escavam a topografia do talvegue, provocando o aceleração do processo de assoreamento.
- A existência de espessos depósitos de areia muito friável em conjunto com configuração morfoestrutural desta região, possibilita o fenômeno da liquefação (tipo areia movediça).

- **Limitações Frente à Implantação da arborização e Revegetação de Áreas Degradadas**
  
- A existência de solos mal drenados, muitos banhados, nos quais o lençol freático aflora ou esteja situado próximo da superfície formando poças d'água durante os períodos chuvosos são terrenos inadequados para o plantio de espécies de raízes profundas (as raízes podem apodrecer). Também são terrenos difíceis de serem mecanizados nas épocas chuvosas.
  
- Os corretivos de solo e agentes de controle de praga desses projetos de revegetação de áreas degradadas podem entrar em contato direto com o lençol freático.
  
- Para melhorar a drenabilidade do solo se torna necessário a abertura de valas profundas. Isto interfere negativamente na dinâmica das águas superficiais e subterrâneas e na regularidade da umidade do ar do micro clima da região. Afeta diretamente e de modo negativo, na biota específica destes ambientes.
  
- Por ter um clima bastante chuvoso, de alta pluviometria anual, sem intervalos de déficit hídricos significativos, a região de Belém mantém a umidade dos solos alta na maior parte do ano. Esses ambientes são favoráveis à proliferação de vários tipos de pragas (fungos, bactérias e insetos) que atacam as mudas replantadas.
  
- A existência de solos com teor elevado de matéria orgânica ocasiona a elevada acidez destes. A necessidade, portanto, de correção por calcário dolomítico. O que por sua vez, se não houver um grande controle na origem deste insumo, normalmente associado a ambientes com alto teor de chumbo, esta medida de correção do solo pode provocar a contaminação do lençol freático.



▪ **Limitações Frente às Fontes Poluidoras**

- Devido à proximidade ou até ao afloramento do lençol freático, há uma muito alta vulnerabilidade a contaminantes superficiais;
- A drenabilidade deficiente e sistema de drenagem com águas com baixo potencial de oxigenação e com características mais favoráveis à concentração do que à dispersão de elementos poluentes. Isto pode provocar uma demora na sua dispersão e depuração, aumentando a longevidade da ação do poluente. Devido a isto, cuidados especiais devem ser tomados com todas as fontes potencialmente poluidoras da região, propondo e monitorando medidas de controle e contenção de acidentes.
- A existência de muitas parcelas permanentemente encharcadas e de solos e sedimentos orgânicos que liberam ácidos corrosivos provocam a degradação acentuada de obras enterradas destinadas ao armazenamento e à circulação de substâncias poluentes. Logo, essas estruturas devem ser construídas com materiais de alta resistência à corrosão, e devem ser frequentemente monitoradas para se evitar que ocorram vazamentos. Um derramamento de poluentes nessas áreas causa impactos ambientais graves e exige complexas e onerosas soluções.

### **8.1.1 Representação gráfica da qualidade ambiental relativa ao meio físico**

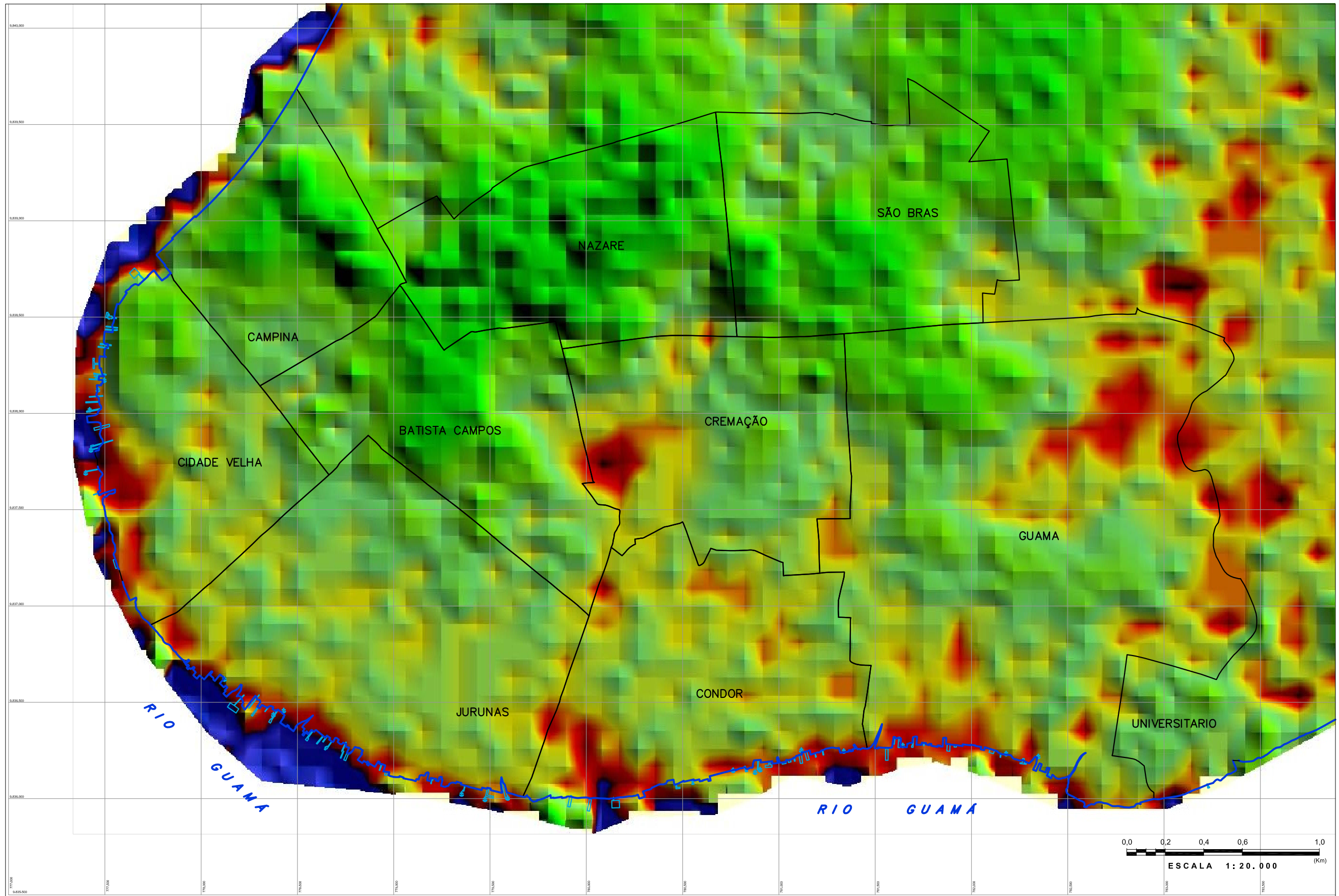
De forma a representar graficamente a qualidade ambiental relativa ao meio físico foram delimitadas áreas zonas conforme relacionado a seguir:






- **Áreas especiais** - elevação muito baixa - abaixo da cota de inundação do Rio Guamá (maré);

- **Áreas muito críticas** - elevação baixa - próximo da cota de inundação do Rio Guamá (maré);
- **Áreas críticas** - elevação baixa - pouco acima da cota de inundação do Rio Guamá (maré);
- **Áreas regulares** - elevação relativamente média - acima da cota de inundação do Rio Guamá (maré);
- **Áreas estáveis** - elevação relativamente alta - bem acima da cota de inundação do Rio Guamá (maré).

As áreas especiais, muito críticas, críticas também apresentam restrições relativas a: configuração morfoestrutural favorável à saturação em água ; solos de baixa capacidade de suporte ; escoamento superficial e subsuperficial deficientes ; existência de camadas de argila excessivamente moles ou excessivamente plásticas, que são difíceis de serem escavadas; drenabilidade deficiente; proximidade ou até ao afloramento do lençol freático; existência de muitas parcelas permanentemente encharcadas e de solos e sedimentos orgânicos.

A figura Qualidade Ambiental - Meio Físico está apresentada a seguir:



Legenda:		Áreas especiais - elevação muito baixa - abaixo da cota de inundação do Rio Guamá (maré)
		Áreas muito críticas - elevação baixa - próximo da cota de inundação do Rio Guamá (maré)
		Áreas críticas - elevação baixa - pouco acima da cota de inundação do Rio Guamá (maré)
		Áreas regulares - elevação relativamente média - acima da cota de inundação do Rio Guamá (maré)
		Áreas estáveis - elevação relativamente alta - bem acima da cota de inundação do Rio Guamá (maré)
N° ENGESOLO		SA-PR109/06-DE-26-005-A

<b>ENGESOLO</b>	
RT.: João José Figueiredo de Oliveira - CREA 11604/D-MG	
DESENHADO:	VISTO:
CONFERIDO:	DATA: JUNHO/2007

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM		ESCALA
TÍTULO: PROGRAMA PROMABEN PROGRAMA DE MACRODRENAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DA ESTRADA NOVA		1: 20.000
CONTEÚDO: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL QUALIDADE AMBIENTAL - MEIO FÍSICO		FOLHA: 01/01

## 8.2 MEIO BIÓTICO

### 8.2.1 Introdução

Dentro do domínio da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Pluvial Tropical) (IBGE, 2004), a região de estudo apresenta alterações no equilíbrio e na qualidade ambiental.

A ação antrópica que a área sofreu e continua sofrendo, na forma de supressão da vegetação nativa, poluição e sem condições mínimas de saneamento para a população residente, define uma situação crítica da qualidade ambiental e social.

Serão abordados os aspectos da flora, fauna, e condições sanitárias da área em estudo, levando em consideração que a bacia da Estrada Nova está inserida dentro de um ambiente urbano.

#### 8.2.1.1 Flora

Na bacia hidrográfica da Estrada Nova não existe áreas contínuas com remanescentes de vegetação nativa sendo substituída por uma ocupação desordenada. A vegetação remanescente, representada por alguns indivíduos arbóreos que não podem ser considerados como representativos do domínio da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Pluvial Tropical).

É crítica a situação da flora local porque houve grande perda da diversidade, contrapondo com as características regionais de elevada diversidade da flora do domínio no qual a área em estudo está inserida.

De uma forma geral, a arborização viária é deficiente e os espaços públicos de áreas verdes contínuas representados pelas praças e parques estão restritas a parte dos bairros: Campina, Nazaré e São Braz e nos extremos oeste e leste da bacia representados pelo Mangal das Garças e pela área da Universidade Federal do Pará - UFPA.

#### 8.2.1.2 Fauna

Sabemos que a diversidade, o tamanho da área, o estágio sucessional e o nível de degradação são fatores da flora que afetam diretamente a fauna local.

Diante deste cenário, as espécies da fauna encontradas na área são aquelas menos seletivas quanto à qualidade do habitat. Os animais, quando presentes, podem ser classificados como generalistas, de acordo com o grau de exigência da qualidade ambiental intrínseco de cada espécie.

Os animais generalistas são pouco exigentes, apresentam hábitos alimentares variados, altas taxas de crescimento e alto potencial de dispersão. Estes fatores permitem a estes animais viverem em áreas que sofrem ação antrópica. São chamados de generalistas por causa do alto grau de tolerância e à capacidade de aproveitar eficientemente diferentes recursos oferecidos pelo ambiente.

O desmatamento, a poluição dos recursos hídricos e a forma do uso do solo são os principais fatores de migração dos animais especialistas.

Os animais especialistas são aqueles pertencentes a espécies menos tolerantes às ações antrópicas que os animais generalistas e mais seletivos quanto à qualidade dos recursos oferecidos pelo habitat.

Estes animais especialistas, quando ocorrem ações antrópicas desfavoráveis em seu habitat, têm suas taxas de reprodução reduzidas ou partem em busca de áreas mais favoráveis a sobrevivência.

### 8.2.1.3 Avaliação Ecológica Sobre os Grupos da Fauna

- **Mamíferos**

Geralmente, os mamíferos carnívoros e herbívoros necessitam de grandes áreas para forrageio. Também não são tolerantes a grandes modificações no habitat, e principalmente à presença de populações humanas.

Neste caso podemos considerar que os grandes mamíferos predadores estão em situação crítica, pois na área de estudo houve praticamente a supressão de toda a vegetação para ceder lugar à habitação humana.

A maioria das espécies é considerada especialista, de acordo com a qualidade do habitat, podendo sofrer quedas reprodutivas significativas ou abandono da área de origem.

- **Aves**

Tal grupo também necessita de áreas grandes para o seu desenvolvimento. As espécies migratórias podem apresentar alterações em seus hábitos sazonais, relacionados, por exemplo, à época de reprodução, alimentação, estágio de desenvolvimento, etc.

Na área de estudo, a situação deste grupo também se encontra crítica, podendo permanecer no local aquelas espécies generalistas e mais resistentes, como também aquelas espécies introduzidas, como galináceos, e outras espécies que podem competir com a avifauna local.

- **Répteis e Anfíbios**

O grupo dos répteis e anfíbios, também chamado herpetofauna, está muito relacionado à qualidade hídrica.

Poluição orgânica ou não pode afetar a abundância de algumas espécies deste grupo. Assim, ocorre o declínio populacional da herpetofauna, que faz parte da dieta dos grupos dos mamíferos (carnívoros) e aves, o que pode causar o declínio populacional dos dois últimos por escassez alimentar. Desta forma, podemos considerar crítica também a situação da herpetofauna.

- **Ictiofauna**

Os peixes estão diretamente relacionados à qualidade hídrica, existindo aquelas espécies mais resistentes às mudanças de pH e oxigenação, por exemplo. Mas todas as espécies estão dentro de um padrão ótimo de qualidade hídrica, ou seja, não suportam alterações hídricas de grande amplitude dos padrões.

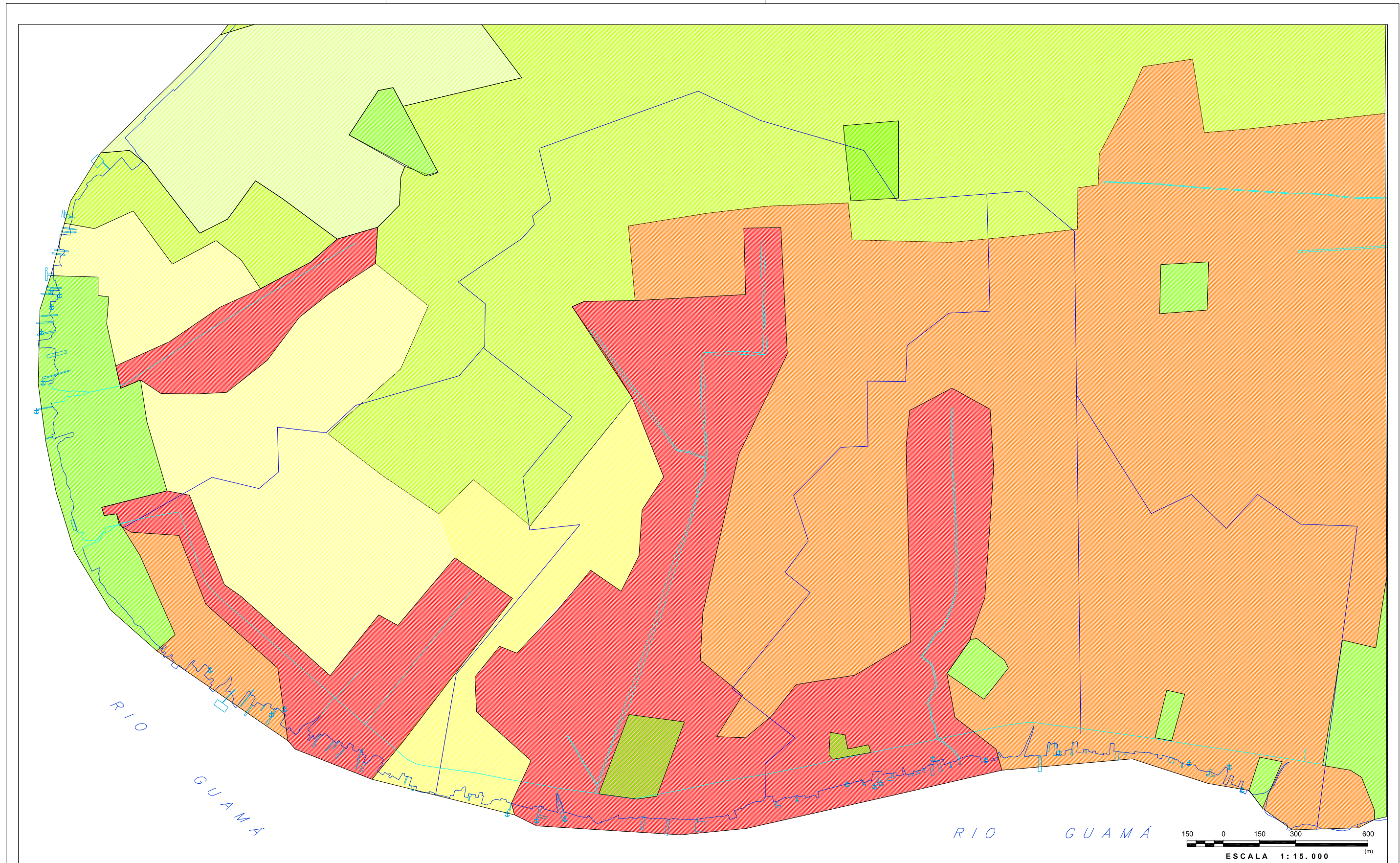
Consideramos crítica a situação da ictiofauna, considerando a redução da biodiversidade de peixes no local, como também uma perda econômica, já que a região de tal domínio






fitoecológico abriga espécies de peixes de interesse econômico, ou seja, que servem de alimento para a população.

#### 8.2.1.4 Representação gráfica da qualidade ambiental relativa ao meio biótico

De forma a representar graficamente a qualidade ambiental relativa ao meio biótico diferenciando áreas com alteração do equilíbrio do sistema biológico de maneira anormal a abiótico, foram delimitadas áreas zonas conforme relacionado a seguir:

- **Áreas muito críticas** - Alto grau de poluição, bioindicadores de degradação ambiental bastante elevados, ausência de arborização viária e áreas verdes contínuas.
- **Áreas críticas** - Alto grau de poluição, bioindicadores de degradação ambiental elevados, ausência de arborização viária e áreas verdes contínuas
- **Áreas regulares** - Médio grau de poluição, bioindicadores de qualidade ambiental pouco perceptíveis, ausência de arborização viária e áreas verdes contínuas
- **Áreas verdes** – Presença de arborização viária e áreas verdes contínuas, com regiões de vegetação preservada.



Legenda:		<b>Áreas muito críticas</b> - Alto grau de poluição, bioindicadores degradação ambiental bastante elevados, ausência de arborização viária e áreas verdes contínuas.
		<b>Áreas críticas</b> - Alto grau de poluição, bioindicadores degradação ambiental elevados, ausência de arborização viária e áreas verdes contínuas
		<b>Áreas regulares</b> - Médio grau de poluição, bioindicadores de qualidade ambiental pouco perceptíveis, ausência de arborização viária e áreas verdes contínuas
		<b>Áreas razoáveis</b> - Médio grau de poluição, bioindicadores qualidade ambiental pouco perceptíveis, presença de arborização viária e áreas verdes contínuas
		<b>Áreas verdes</b> - Presença de arborização viária e áreas verdes contínuas regiões com vegetação preservada.
	Nº ENGESOLO	SA-PR109/06-DE-26-006-A

<b>ENGESOLO</b> <b>GOIÁS</b>	
RT.: _____ João José Figueiredo de Oliveira - CREA 11604/D-MG	
DESENHADO:	VISTO:
CONFERIDO:	DATA: JUNHO/2007

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM	
TÍTULO:	PROGRAMA PROMABEN PROGRAMA DE MACRODRENAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DA ESTRADA NOVA
CONTEÚDO:	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL QUALIDADE AMBIENTAL - MEIO BIÓTICO
ESCALA:	1:15.000
FOLHA:	01/01



### 8.3 MEIO SÓCIO ECONÔMICO

Em grande parte da bacia a ocupação antrópica ocorreu de forma espontânea, sem planejamento e sem respeito aos espaços públicos.

O conflito urbanoambiental é evidente. As situações de conflito têm particular relação com a conformação territorial e com a presença dos vários igarapés distribuídos pelo espaço urbano, obstáculos naturais para a ocupação, expansão e urbanização da bacia.

Os igarapés foram transformados em canais constituindo dispositivos de macro-drenagem ou interceptores de esgoto sanitário. Os canais apresentam elevada carga de matéria orgânica. Tal aspecto é de alta relevância, no que diz respeito à qualidade sanitária da bacia expondo a população local a doenças de veiculação hídrica como cólera, hepatite, verminoses, etc. O sistema de macro drenagem existente é deficiente.

As características do relevo tiveram grande importância no processo de ocupação da cidade na medida em que as áreas de terra firme foram sendo ocupadas pelas camadas da população de maior renda, enquanto áreas do sítio urbano, susceptíveis a alagamentos, foram ocupadas, sobretudo, pela população de baixa renda.

Segundo o economista Francisco Xavier Palheta Júnior, o processo de evolução de Belém passa por diversos momentos, entre os quais a ocupação das baixadas pela população de baixa renda; a ocupação da orla da cidade ao longo das rodovias Arthur Bernardes e Bernardo Sayão, principalmente por indústrias de pequeno e médio porte.

O déficit habitacional é evidente tanto quantitativamente como qualitativamente o que configura também em situação de conflito urbanoambiental. Este déficit está localizado majoritariamente nas áreas de baixadas. As áreas de habitação subnormal, desordenadamente distribuídas, obstruem o sistema viário e o escoamento hídrico. As unidades habitacionais, nessas áreas, são originariamente de madeira com poucos cômodos.

O sistema viário é deficiente o que impossibilita o desenvolvimento do tráfego normal na bacia prejudicando os serviços de transporte coletivo e serviços públicos como a coleta de lixo. O transporte coletivo se limita a circular, devido a falta de condições para tráfego interno, em sua periferia, obrigando os moradores de tais áreas a realizar, por vezes, grandes deslocamentos diários, a pé, até os pontos de ônibus.

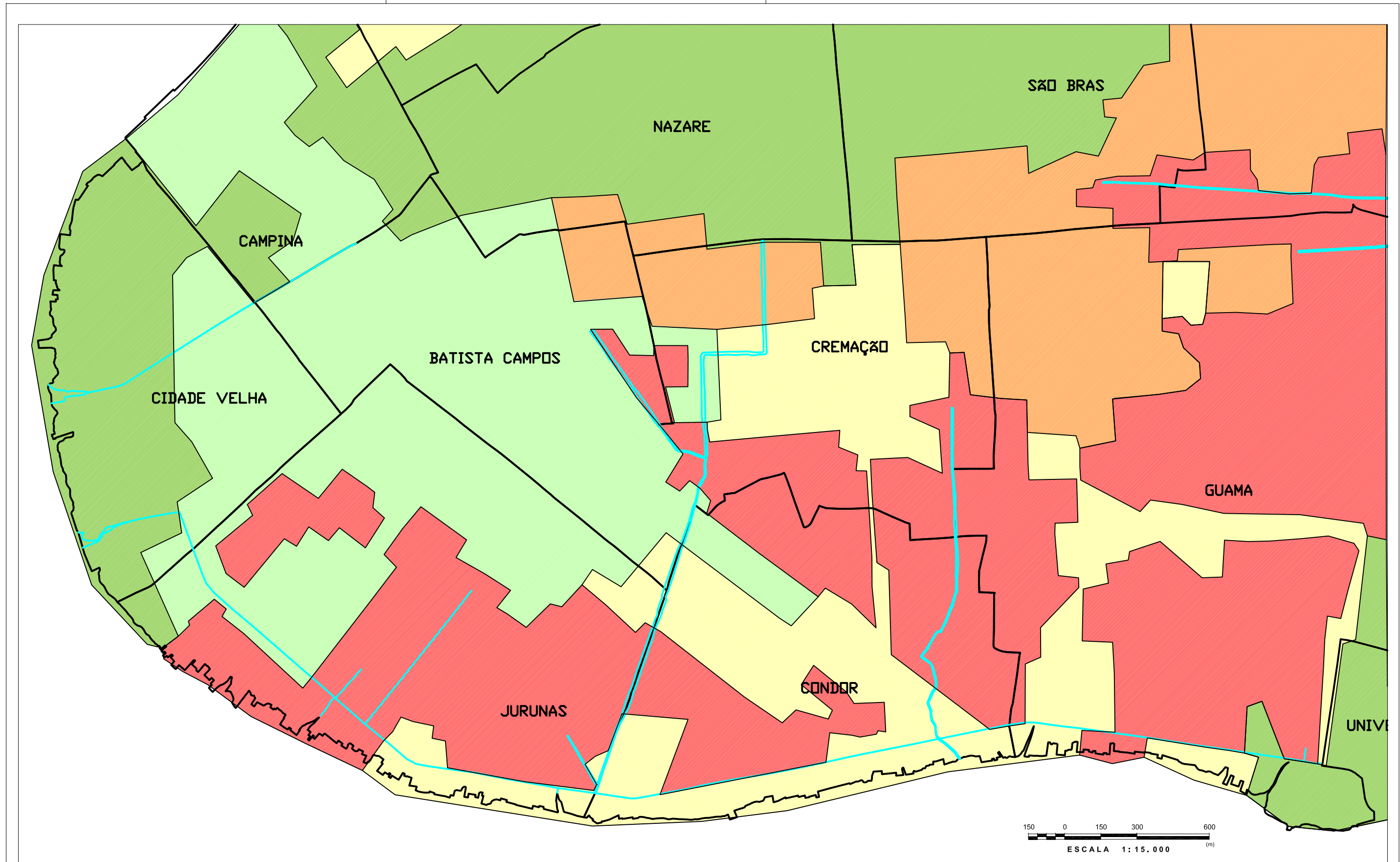
A carência de equipamentos urbanos de educação e saúde é evidente, o que obriga o deslocamento da população que deles necessita.






O sistema de coleta de lixo é insuficiente e inadequado. O lixo se acumula nas vias e nos canais contribuindo para agravar a qualidade sanitária da região e comprometer o escoamento hídrico. A população local também contribui para o agravamento da situação, pois é generalizada a disposição dos resíduos nas ruas e canais sem.

### **8.3.1 Representação gráfica da qualidade ambiental relativa ao sócio-econômico**

A mesma metodologia aplicada para mapear a qualificação ambiental relativa ao meio biótico pode ser aplicada para demonstrar a situação sócio-econômica na bacia , considerando os aspectos sócio-ambientais abordados:

- **Áreas especiais** - Regiões com ocupação subnormal, desordenado, ausência de equipamentos e serviços públicos e condições sanitárias críticas.
- **Áreas muito críticas** - Regiões com predomínio de ocupação subnormal, desordenado, deficiente de equipamentos e serviços públicos e condições sanitárias críticas.
- **Áreas críticas** - Regiões com predomínio de ocupação subnormal apresentando ordenamento mínimo, infra-estrutura e e condições sanitárias regulares.
- **Áreas regulares** - Regiões com infra-estrutura e condições sanitárias regulares.
- **Áreas verdes** - Regiões com boa infra-estrutura e condições sanitárias regulares.



Legenda:		Áreas especiais - Regiões com alta pobreza e ausência de infra-estrutura
		Áreas muito críticas - Regiões com alta pobreza com alguma infra-estrutura
		Áreas críticas - Regiões com pobreza e Infra-estrutura regular
		Áreas regulares - Regiões com melhor renda e Infra-estrutura
		Áreas verdes - Regiões de renda mais alta e boa Infra-estrutura
	Nº ENGESOLO	SA-PR109/06-DE-26-007-A

<b>ENGESOLO</b> SOLUÇÕES	
RT.: João José Figueiredo de Oliveira - CREA 11604/D-MG	
DESENHADO:	VISTO:
CONFERIDO:	DATA: JUNHO/2007

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM	
TÍTULO:	PROGRAMA PROMABEN PROGRAMA DE MACRODRENAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DA ESTRADA NOVA
CONTEÚDO:	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL QUALIDADE AMBIENTAL SÓCIO-ECONÔMICO
ESCALA:	1:15.000
FOLHA:	01/01

## **9. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**

## 9. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

### 9.1 MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADAS

Como nenhum método de avaliação pode ser considerado isoladamente, o melhor, e, como também, não existe um único método que sirva para o tratamento de todas as etapas e tarefas de uma avaliação ambiental mais complexa, optou-se por usar várias técnicas de avaliação de forma a se estruturar com bastante adequação os programas ambientais.

Os passos metodológicos foram os seguintes:

#### **I - Identificação dos Impactos Significantes do Empreendimento:**

Considerando-se os Componentes principais do PROMABEN, de acordo com o item DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO, foram trabalhadas as principais atividades a serem desenvolvidas nas fases de Planejamento, Implantação e Operação, correlacionando-as às informações contidas no Diagnóstico da Área de Influência do Programa. Com isso, pode-se extrair uma lista de Ações/Atividades Construtivas, potencialmente causadoras de diversos efeitos sobre o Meio Ambiente Físico, Biótico e Sócio-Econômico da Área de Influência do Programa.

Foram então, agrupadas as Ações/ Atividades Construtivas e selecionados e descritos, os impactos potenciais, por fator ambiental ou elemento do meio ambiente envolvido.

Em seguida foi utilizada uma técnica de lógica matricial, estabelecendo-se interfaces diretas entre as ações do empreendimento e os Fatores Ambientais mais representativos, destacados das áreas de influência. Assim utilizou-se uma Matriz de Interação de Impactos adaptada ( Leopold et al,1971).

A Matriz de Interação foi utilizada para identificação dos impactos diretos das ações do empreendimento (Matriz de Interação de Impactos . Essa apresenta ao longo de seus eixos, vertical e horizontal, as ações de implantação do projeto e os fatores ambientais que poderão ser afetados, permitindo assinalar, nas quadriculas correspondentes às interseções das linhas e colunas, a existência do Impacto e sua Relevância, comparada ao Diagnóstico, estimadas em Pequeno, Médio e Grande. Ainda são observados os impactos de cada ação sobre os

componentes por ela modificados, considerando-se as diferentes fases de implantação do empreendimento.

Pode-se então apreciar o conjunto de impactos gerados pelo projeto, destacando-se as ações que provocam maiores números de impactos e que, por conseguinte, devem ser objeto de atenção ou mesmo de substituição por ações alternativas menos impactantes.

O resultado permite a visualização geral dos impactos de possível ocorrência, sem ainda considerar, suas Significâncias e aplicação das medidas mitigadoras. Assim, cada célula da Matriz gerada foi posteriormente analisada individualmente, para Qualificação desses impactos.

Foram usadas de forma integrada as seguintes as seguintes técnicas de Previsão da Magnitude:

- -O uso de especialistas, para estimar a provável magnitude de um impacto com base em seu conhecimento e sua experiência profissional;
- - As analogias com casos semelhantes, na qual os impactos de ações de mesma natureza, levadas a efeito em sistemas ambientais semelhantes, permitem ser extrapolados para a situação em estudo, sendo corrigidas as possíveis diferenças;
- - Os inventários ou levantamentos de determinados componentes ambientais a serem afetados; e,
- - inspeções de campo que possibilitaram a estimativa das alterações a serem produzidas pelas ações do projeto e sem elas, de uma forma global.

## **II- Atribuição de significância aos impactos relevantes.**

De posse das informações com relação aos impactos potenciais, mais Relevantes, promoveu-se a Qualificação desses efeitos, para compreensão de suas respectivas Importâncias, seja, seus graus de significação, com relação ao fator ambiental afetado e a outros impactos.

Estruturou-se, uma Matriz Derivada de Impactos (Matriz Derivada de Impactos - 002) a qual inter-relaciona cada impacto Significante identificado, à um conjunto de Critérios de Ponderação, considerando : seus Valores quando Benéficos ou Adversos, Abrangência

espacial, suas Periodicidades, Prazos do Efeito, possibilidade de Controle ou Mitigação e Reversibilidades .

O Resultado das Qualificações dos Impactos possibilitou a priorização dos Efeitos Adversos mais Significantes para efeito de Controle, Mitigação e ou Compensação. A definição da Significância dos impactos envolveu critérios de contato (área de ocorrência, impactos a sociedade, os interesses afetados) envolvendo conjuntamente a severidade do impacto (Magnitude), a sua Reversibilidade e o seu potencial de mitigação.

A Matriz Derivada de Impactos, trabalhada neste estudo, possibilitou uma visão global dos Programas Ambientais, a partir da classificação de cada impacto associado às medidas propostas. Essa técnica possibilitou uma avaliação dos efeitos resultantes potenciais com a implantação do Programa, vislumbrando, seus aspectos de Custo e Benefícios. Esse Resultado foi sintetizado na Matriz Derivada de Impactos.

### **III Medidas mitigadoras e compensatórias**

O conjunto de Medidas Preventivas, Mitigadoras, Compensatórias ou Potencializadoras proposto é subsídio para estruturação de Programas Ambientais, que agrupam esse conjunto de medidas.

Medidas preventivas referem-se a toda ação planejada de forma a garantir que os impactos potenciais previamente identificados possam ser evitados. Por outro lado, as Medidas mitigadoras são aquelas que visam garantir a minimização da intensidade dos impactos identificados.

Entretanto, a garantia de que as obras sejam executadas seguindo estas medidas é dada pelos compromissos assumidos pelo empreendedor, no momento do licenciamento ambiental e através do Sistema de Gestão Ambiental, durante a execução das etapas subseqüentes.

A formulação de cada programa ambiental do empreendimento foi feita, de modo a permitir, a definição das medidas por etapa de implantação e indica os responsáveis pela execução.

Medidas compensatórias referem-se a formas de compensar impactos negativos considerados irreversíveis. Finalmente, Medidas Potencializadoras referem-se às ações destinadas a maximizar os efeitos benéficos do empreendimento.

Foram então, descritas, para cada um dos Impactos considerados Significantes, as possibilidades de mitigação, controle e compensação, através de medidas mitigadoras e

recomendações relativas à elaboração de Programas Ambientais ajustados a estes (Item e Matriz Derivada de Impactos).

Todas as Medidas Mitigadoras identificadas, comporão Planos, Programas e Projetos, que serão apresentados detalhadamente, compondo um Plano de Controle Ambiental – PCA , para efeito do Licenciamento da Instalação do Empreendimento.

#### **IV- Construção de Síntese e Prognóstico**

Finalmente, foi realizada uma Síntese, salientando os impactos ambientais mais relevantes. A síntese incluiu um prognóstico da qualidade ambiental na área de influência, na situação "com implementação do projeto" e na situação "sem implementação do projeto". Incluiu ainda, as ações e impactos potenciais e efetivos, originados pela instalação do **Projeto da Orla da Estrada Nova**, já em execução na Bacia da Estrada Nova , trabalhado aqui como, Via Urbana da Estrada Nova Etapa 1, como forma de se avaliar o Sinergismo e Complementariedade , ou possível antagonismo , entre este e as ações de Macrodrenagem e duplicação da Av. Bernardo Sayão.

### **9.2 AÇÕES IMPACTANTES, FATORES AMBIENTAIS IMPACTÁVEIS, FASES DO EMPREENDIMENTO E MEDIDAS MITIGADORAS E/OU COMPENSATÓRIAS**

#### **9.2.1 Fase de Planejamento**

##### **9.2.1.1 Ação Impactante - Estudos, Projetos e Divulgação do Empreendimento .**

#### **A) Impacto Esperado - Articulação entre Atores Governamentais Envolvidos.**

Os Objetivos e Metas do PROMABEN vão para além de um projeto tradicional de Macrodrenagem. As ações nas Sub-bacias dos Canais da Estrada Nova foram concebidas de forma integrada, envolvendo todos os Sub-sistemas de Infra-estrutura necessários e os aspectos sociais e ambientais inerentes a estes.

O Programa está estruturado em três pilares básicos de obras estruturantes, com seus elementos principais, necessariamente articulados sendo estes: dragagem, retificação e revestimento dos canais, melhoria do sistema e da estrutura viária na área do Programa; Implantação de sistema de coleta e tratamento de esgotos sanitários; melhoria do sistema de



abastecimento de água; melhoria da situação de limpeza pública, desenvolvimento de programas de participação efetiva da comunidade afetada, educação sanitária; reurbanização das áreas que sofrerão intervenção; criação de novos espaços sociais e áreas verdes, facilitação do Ordenamento do Uso e Ocupação local e Reassentamento das famílias que ocupam áreas de risco às margens dos canais.

Todas essas ações pressupõem a integração numa mesma Unidade de Planejamento (Bacia Hidrográfica) de políticas públicas setoriais, envolvendo pelo menos dois níveis de Governo, (Estado e Município) e a Sociedade Civil Organizada local. Essas ações integradas, quando implementadas, resultarão na Recuperação Sócio-Ambiental da Bacia da Estrada Nova.

Assim sendo, a necessidade de integração desses setores e seus efeitos como novo paradigma de Planejamento, atendendo a Diretriz do Plano de Participação Comunitária – PPC do Programa, “Estabelecimento de padrões metodológicos com procedimentos próprios para servirem de orientação às ações do governo municipal na implementação de programas e projetos similares de políticas urbanas, ambientais e de inclusão social”, são considerados Impactos Benéficos Significativos, de abrangência sobre as Áreas de Influência Direta e Indireta, Permanentes e Irreversíveis, potencializadores do alcance dos Objetivos do PROMABEN.

Isso posto tendo como base, que às ações realizadas isoladamente pelos setores envolvidos até então, como mostra o Diagnóstico deste documento, não foram capazes de alterar positivamente às condições, sobretudo dos recursos sociais e bióticos da Bacia em questão.

#### **A-1) Medida Potencializadora do Impacto.**

Para garantir que a Gestão Integrada e Participativa que se pressupõe nesta fase do Programa, se prolongue pela vida útil do Programa e que se torne um novo modelo exitoso de Planejamento e Gestão Pública, deverão ser avaliadas periodicamente, sob a coordenação da Unidade Coordenadora do Programa - UCP, as ações e o desenvolvimento do Sistema de Gestão Ambiental –SGA, com ênfase às ações do Programa de Participação Comunitária, às ações do Programa de Educação Ambiental, às Ações do Plano Diretor de Reassentamento de População e Atividades Econômicas – PDR, e, às ações do Programa de Fortalecimento Institucional, que integradas e efetivadas, potencializarão os Impactos Positivos Globais do Programa, quer sejam, melhorias na Qualidade de Vida da População da Área de Influência Direta da Bacia da Estrada Nova.

**B) Impacto Esperado - Expectativas na população residente da AID.**

Com o lançamento do Programa nas diferentes mídias locais, com as visitas de técnicos às Áreas do PROMABEN para estudos de elaboração do Diagnóstico, os Cadastramentos preliminares etc, expectativas diversas serão criadas junto aos membros das comunidades da Área de Influência Direta - AID do Programa.

Serão várias as dúvidas quanto às intervenções a serem realizadas, principalmente dos residentes das áreas de risco, as quais sofrerão intervenções diretas.

A possibilidade de remoção de famílias caracteriza-se como Impacto Adverso, local, de Curto Prazo, Reversível, com as Medidas Mitigadoras dos Planos de Comunicação Social, Plano Diretor de Reassentamento de População e Atividades Econômicas e Programa de Participação Comunitária. A Significância é Baixa.

**B-1) Ação Mitigadora**

Deverá ser realizada, uma agenda de divulgação prévia do Empreendimento, ainda na fase de Planejamento do mesmo, dirigida didaticamente aos diferentes grupos populacionais envolvidos. Essas divulgações terão objetivo de esclarecer à população, sobre as informações mais demandantes a respeito do empreendimento.

Nessa fase, as informações estarão ligadas às características gerais da obra, intervenções que poderão ser executadas, cronograma, áreas diretamente afetadas, possibilidades e atividades para Reassentamentos e formas de indenizações das benfeitorias, propriedades e estabelecimento comerciais.

Questões ligadas às modificações esperadas para a economia local e geração de empregos para implementação das obras, também são importantes nesta fase.

Para tanto, o PROMABEN estará executando um **Programa de Comunicação Social**, descrito no item correspondente, integrado às ações do **Programa de Participação Comunitária - PPC**, cuja uma das Metas é “Estabelecer mecanismos de participação e consulta da comunidade na execução do empreendimento”.

O Programa de Comunicação Social será implementado durante as fases de Planejamento e Construção, integrado ao Programa de Participação Comunitária – PPC, e envolverá as atividades de esclarecimentos à população local, principalmente relativo às atividades das

obras e às medidas mitigadoras e compensatórias (indenizatórias) que serão elegíveis no **Plano Diretor de Reassentamento de População e Atividades Econômicas –PDR**

Os proprietários de estabelecimentos comerciais e outros negócios com potencial de afetação deverão ser informados a respeito das ações e formas de auxílio a serem ofertadas pelo empreendedor.

O elenco principal das Ações de Comunicação Social estará voltado para divulgação prévia do empreendimento e de todos os procedimentos necessários e inerentes às fases de Licenciamento Ambiental, contemplando divulgações específicas sobre o PDR.

Estratégias de divulgação através de Audiência Pública e Reuniões Participativas Comunitárias deverão ser executadas nesta fase, de forma a transmitir, dentre outras, informações com relação aos cronogramas de transferência de moradias, novos locais, e os auxílios que serão dados, de forma a minimizar estes impactos às comunidades afetadas.

#### **9.2.1.2 – Ação Impactante - Contratação de mão-de-obra**

##### **A) – Impacto Esperado - Geração de Empregos Diretos e Indiretos**

Impacto considerado Benéfico não Significante, local, Reversível e Temporário. Refere-se basicamente aos efeitos gerados pela mobilização do contingente de mão-de-obra para a implantação das Obras. Estima-se que a obra irá empregar cerca de 450 trabalhadores. As obras de implantação do PROMABEN terão duração estimada de 8 anos .

##### **A.1- Ação Potencializadora.**

A grande parte dos empregos gerados estará ligada a fase de implantação e execução de obras do Programa. Contudo, com as modificações que contemplarão os melhoramentos no sistema viário, sobretudo na Avenida Bernardo Sayão, áreas com potencial para outros tipos de usos, como de Turismo e Lazer, serão implantadas.

Os pequenos comerciantes da área de intervenção que forem relocados e os demais moradores da AID, segundo alguns critérios, deverão ser Capacitados em serviços potenciais a serem exercidos nestas “novos espaços“ que se abrirão por exemplo.

Essa ação potencializará o número de postos de serviço, pós-obra, criando alternativas e condições mais favoráveis a população afetada. Essas ações farão parte do Plano Diretor de Reassentamento de População e Atividades Econômicas - PDR, mais especificamente, no âmbito do Programa de Apoio a Inclusão Social - PAI.

9.2.1.2 Ação Impactante – Liberação das áreas de Risco, faixas de domínio dos Canais e demais áreas de intervenção para execução das obras do Programa.

**a) Impacto Esperado – Transtornos pelo Reassentamento das Famílias e Relocação de Atividades Econômicas Afetadas.**

A implantação do Programa deverá liberar as ocupações irregulares nas áreas de risco, nas faixas de domínios dos canais, e retirar ainda construções existentes sobre os próprios canais. Essas ocupações ocorreram, sobretudo por populações de baixa renda.

Com o início da implantação do PROMABEN, deverão ser adotadas as medidas de desocupação para as obras. A eminente e necessária remoção da população das áreas de intervenção do Programa instala sobre essas, uma rede de impactos secundários e indiretos de várias e diferentes ordens. Essa rede de impactos altera diretamente a vida da população afetada.

O Perfil Sócio-econômico dos moradores da bacia da Estrada Nova demonstra que dos imóveis pesquisados na bacia da Estrada Nova, 45,7 %, destes foram construídos pelas próprias famílias que neles habitam.

Demonstra ainda, que 63% das famílias residentes nesses imóveis, sempre moraram neles ou, no mesmo bairro onde moram. Esse fato, relacionado com a estatística que 69,36 % tem idade até 31 anos, inferindo-se que, a população da área do PROMABEN é uma população caracteristicamente jovem e que não interagiu com outras áreas, sendo que nasceu e cresceu nestes Bairros.

Assim, dependendo das alternativas encontradas para o reassentamento, poderão existir rupturas de contatos com amigos e vizinhos, necessidade de mudanças de escolas para os estudantes, mudanças no atendimento médico e demandas por transporte e outros.

Trata-se portanto, nesta fase, de Impacto Adverso, Temporário, de Curto a Médio Prazo (Cronograma do Plano integrado às Obras ), local, e Reversível, em quase totalidade, desde que, sejam adotadas efetivas formas de Mitigação/ Compensação ou Indenização, tornando este Impacto de Significância baixa.

Observando-se, às condições atuais de habitabilidade e sócio-ambientais dos moradores das áreas de risco, após a tomada de medidas durante as fases de Implantação e Operação do PROMABEN, espera-se a mudança do vetor Negativo deste Impacto, com uma Resultante de melhorias dessas condições atuais.

As Atividades Econômicas afetadas terão apoios específicos, no PDR, no âmbito dos Programas de Restabelecimento de Atividades Econômicas, e, no Programa de Apoio a Inclusão Social - PAI.

Em conclusão, como trata-se de Impacto com efeitos difusos, não se pode considerá-lo isolado, numa relação simples de causa e efeito, sob pena de não considerarmos seus conjuntos sistêmicos e sinérgicos associados.

As Medidas Mitigadoras, desde a fase de Divulgação do Empreendimento, atendendo as demandas da população afetada, dentro de Programas Específicos de Comunicação Social e Participação Comunitária, (de acordo com Item anterior correspondente) até as novas condições no final do PDR, potencializam um importante impacto resultante na etapa de Operação e daí por diante , descrito no Item “Novo Padrão de Moradias dos Reassentados

#### **A-1) Medida Mitigadora / Compensatória ou Indenizatória**

A Mitigação mais otimizadora deste Impacto, esta ligada diretamente às soluções a serem propostas, negociadas e efetivadas, para as remoções, as quais, deverão alcançar condições de moradia em áreas legalmente regulares e em condições mais sustentáveis em termos sócio-ambientais e de habitabilidade em relação a situação anterior.

Essas condições estão contidas no PDR, o qual inclui todo um elenco de atividades ligadas efetivamente a resoluções habitacionais, bem como prevê no âmbito do PAI, ações de acompanhamento e assistência social às famílias. Esse Plano apresentará a caracterização detalhada, da população afetada e as diretrizes, critérios e estratégias para os remanejamentos de famílias e atividades econômicas.

Todas as ações contempladas no PDR deverão ser acompanhadas pela Unidade de Coordenação do PROMABEN, incluindo os meios de integração com a comunidade afetada. O Programa de Comunicação Social trabalhará um componente específico para a população afetada. Os proprietários de negócios afetados também serão atendidos no Programa de Comunicação Social, de forma a diminuir os impactos negativos aos negócios que serão relocados.

O Plano Diretor de Reassentamento de População e Atividades Econômicas - PDR conterà entre outros, os seguintes itens:

- Cadastro das Famílias Afetadas com informações sociais a fim de se identificar e caracterizar as pessoas e as unidades familiares que serão afetadas em função da remoção de benfeitorias.
- Cadastro Físico dos Imóveis para que conste na Base do Plano, o qual possibilitará a quantificação da área total dos terrenos assim como todas as benfeitorias existentes e a regularidade legal e dominial das propriedades;
- Definição dos procedimentos de relocação;
- Definição de critérios e normas de compensação;
- Propostas de alternativas de reassentamento;
- Níveis e Critérios de eleição da população afetada;
- Procedimentos de interação com a comunidade, integrados aos Programas de Comunicação Social e Participação Comunitária;
- Ações de Acompanhamento dos Resultados após o Reassentamento; e,
- Cronograma e Custos.

A coordenação geral dessas ações estará sob a responsabilidade da UCP, e esta deverá garantir a integração de todas essas ações por intermédio da implantação e operacionalização do Sistema de Gestão Ambiental – SGA do PROMABEN.

### **B) Impacto Esperado - Necessidades de Mudanças no Ordenamento do Uso e Ocupação do Solo na AID – Área de Intervenção.**

A futura implantação das bacias de detenção e ampliação do Sistema Viário necessitará da liberação de áreas ocupadas até o presente, de forma, densa, desordenada e por um contingente populacional, em grande parte de baixa renda. Essas áreas, inclusive, integram Áreas de Preservação Permanente, protegidas por lei, coincidentes com faixas de domínios dos canais, rios e Igarapés.

Precisam ter suas ocupações re-ordenadas, incluindo normas específicas de Uso e Ocupação do Solo, além de serem controladas suas ocupações daí por diante. Não desconsiderando que essas áreas, com a implantação do Programa, passem a ser alvo de especulação imobiliária.

Essas áreas, para que tenham a partir do Programa, seus Usos e Ocupações Ordenados, precisam ser previamente liberadas para as obras, bem como para o bom funcionamento dos equipamentos de infra-estrutura de saneamento e serviços urbanos, como praças e áreas verdes, a serem implantados..

Portanto, nesta fase, pré-obra, o Impacto incorpora aspectos Adversos, Diretos, Permanentes, Irreversíveis e de Curto Prazo, uma vez que envolve o Remanejamento de famílias. Quanto à necessidade de Ordenamento do Uso e Ocupação do Solo, este significará, nas fases futuras, um Impacto de difícil qualificação.

#### **Mitigadoras B.1 - Medidas**

As áreas remanescentes impróprias à ocupação urbana do ponto vista legal e sócio-ambiental, situadas nas sub-bacias, serão desocupadas, sendo necessário, que se estabeleçam Normas de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo, no âmbito Municipal, de forma que impeçam a ocupação das faixas de domínios dos Canais e Igarapés da Bacia. Serão estruturados Programas Paisagísticos, com instalação de Parques e áreas verdes, sempre que for permitido e tecnicamente possível, nas áreas remanescentes. Por outro lado, as áreas remanescentes deverão ser objeto Estabelecimento de critérios de reserva de áreas sem impermeabilização, a serem considerados na ocupação e na urbanização de praças e áreas públicas

Desta forma, como medida mitigadora, deverá ser encaminhada emenda aditiva ao Projeto de Lei que dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Belém, restringindo o uso e ocupação dessas áreas e estabelecendo-se as faixas de domínio de cada canal, que sofrerá intervenção, integrante da Bacia da Estrada Nova, de forma a prevenir o retorno à situação anterior de ocupação desordenada.

As famílias que forem reassentadas, em decorrência de ocuparem essas áreas serão atendidas pelos Programas de Comunicação Social, do Projeto de Participação Comunitária e serão beneficiárias do Plano Diretor de Reassentamento de População e Atividades Econômicas - PDR.

## **9.2.2 Fase de Implantação**

### **9.2.2.1 Ação Impactante - Execução das obras de implantação do PROMABEN**

#### **▪ Comentário Metodológico**

Dada a similaridade das Atividades Construtivas (Terraplenagens, dragagens, fundações, demolições e transporte de material etc) correspondentes às etapas e natureza das ações, bem como, os fatores do Meio Ambiente a serem alterados por essas atividades; neste item, foram consideradas em conjunto, todas as obras relativas às atividades construtivas da Macrodrenagem e dos demais sub-sistemas de infra-estrutura e serviços urbanos inerentes à implantação do PROMABEN.

Contemplam-se assim, as atividades construtivas dos sistemas de abastecimento de água; de esgotamento sanitário; de limpeza pública; do sistema de drenagem pluvial; e, sistema viário, incluindo-se neste, as intervenções para a melhoria do tráfego na bacia hidrográfica como um todo, considerando ainda, os prolongamentos e a duplicação da Bernardo Sayão, assim como a implantação e operação dos canteiros de obras e instalações industriais provisórias.

#### **A) Impactos Esperados- Alteração na qualidade de vida da população residente nas proximidades da área de intervenção da AID associadas às Alterações na Qualidade do Ar na Área de Intervenção do PROMABEN.**

Dado a natureza dos impactos potenciais associados ao conjunto de ações físicas construtivas dessa etapa, aqui considera-se os aspectos “strictu sensu “ ambientais, que definem as



condições aceitáveis do meio ambiente para toda a população da proximidade das áreas de intervenção das Obras.

Da mesma forma, foram analisadas aqui, a rede de impactos associados em Causas e Efeitos Secundários, entre as obras de implantação, às condições do Ar das proximidades e as alterações causadas a população do entorno por este componente, pois esses fatores ambientais (Ar e População) sofrerão transtornos de várias origens, ocasionadas por diferentes Ações desta mesma fase, com efeitos interligados.

Desta forma, as modificações na Qualidade do Ar, estarão associadas às modificações da qualidade de vida das pessoas residentes nas proximidades da área de intervenção.

Esses impactos são de Valores Adversos, Diretos (causa direta das obras), Locais (restrito as Áreas de Intervenção), de Curto Prazo (cessam com o fim das obras) e de Baixa Significância, pois esses efeitos são bastante conhecidos e estimáveis para cada uma de suas Magnitudes e Mitigações.

Os mais freqüentes serão causados pelo transporte de material de bota-fora, (com riscos de espalhar resíduos no trajeto) ou de minérios para construção civil, pelos resíduos das demolições, pelos movimentos humanos aumentados nos canteiros e frente de obras e incômodos associados às modificações do trânsito.

Tratam-se de atividades construtivas que demandam em geral, de maquinário pesado e emissor de ruídos elevados e de gases, caso não estejam operando com manutenção preventiva associada.

Os transtornos mais importantes que interferem no dia-dia das comunidades da área de intervenção e proximidades são: aumento dos níveis de ruído, de poeira e de emissão de gases de motores; interdição de vias, calçadas e acessos a edificações e circulação de pessoas estranhas ao local.

#### **A-1) Medidas Mitigadoras**

Os impactos potenciais na qualidade do ar são ligados às áreas de movimentação de terra (suspensão de poeira) e circulação de veículos a serviço das obras (poluentes de combustão automotiva), assim como no entorno das instalações industriais de apoio às obras.

Dentre as medidas a serem adotadas com vista à diminuição do desconforto causado à população estão a utilização de equipamentos em boas condições de funcionamento, com

relevo a regulagem das máquinas que produzam ruídos elevados, a restrição dos horários de trabalho ao período diurno e o acompanhamento das principais fontes de ruído, devendo estas medidas estarem preconizadas no **Plano Ambiental para a Construção – PAC**, assim como no **Programa de Gestão Ambiental e Monitoramento das Obras – PGA** estabelecendo um patamar de menor expressividade, a esses impactos, sobretudo se combinado a com o Programa de Comunicação Social.

Dentro desse último ( PGA ) , está previsto o monitoramento periódico de níveis de ruído durante a operação, que em situações extremas pode-se restringir a quantidade de equipes ou equipamentos atuando numa mesma área.

Serão priorizados nas avaliações de níveis de ruído, os moradores e outros usuários sensíveis ao ruído, dentro do raio de influência dos impactos acústicos das obras. Essa medida estará associada ao que couber, por se tratar de área urbana, ao cumprimento do estipulado na Resolução CONAMA nº 01/90 no relativo à geração de ruído nas atividades de construção.

Para os demais impactos que interferem no conforto das populações do entorno das obras, está previsto que desde o início da implementação dos Programas de Comunicação Social e Participação Comunitária (descritos no Item correspondente), a empresa responsável pelas obras, sob a coordenação da UCP/ SGA, deverá, realizar Ações de Comunicação Social, com o objetivo divulgar aspectos técnicos sobre o Empreendimento, informar as medidas de controle de impacto e esclarecer dúvidas dos comunitários sobre obras e Cronogramas.

Dever-se-á estabelecer no Programa de Comunicação Social um setor de relações públicas para atendimento a demandas informativas, reclamações e sugestões dos comunitários da área de intervenção e arredores.

Associados a esses Programas precursores às Obras, serão desenvolvidos ainda, o **Programa de Gestão Ambiental e Monitoramento das Obras - PGA** e o **Plano Ambiental de Construção – PAC**. Sendo o primeiro de responsabilidade e Coordenação da UCP, através do Sistema de Gestão Ambiental –SGA, e o segundo, sob a supervisão da UCP e, execução da empresa construtora.

O PGA deverá possibilitar o monitoramento das atividades de construção, sendo que este controle será subsídio para o Sistema de Gestão Ambiental – SGA, que integrará todos os Programas Ambientais envolvidos e estará sob a coordenação geral da UCP.

O Plano Ambiental para a Construção – PAC contém as diretrizes e as técnicas básicas recomendadas para serem empregadas, durante a implantação do Projeto de Macro-Drenagem da Bacia da Estrada Nova - PROMABEN, com o objetivo de evitar e/ou minimizar os impactos ambientais potenciais de ocorrência.

Todas as demandas por ações e programas ambientais mitigadores e/ou compensatórios decorrentes da Avaliação de Impacto Ambiental, serão atendidas por meio de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), localizado na Unidade Coordenadora do Programa - UCP e integrado por representantes do Executor e da Gerenciadora, apoiados pelas Instituições parceiras, a quem caberá também a implementação do Plano Ambiental da Construção – PAC.

O PAC também tratará do Planejamento de Segurança do Tráfego de forma a minimizar a interferência no trânsito e nas condições de acesso durante as obras, bem como, incluirá medidas de prevenção aos riscos e medidas controladoras aos potenciais acidentes de trabalho durante as obras, desenvolvendo-se ações conjuntas com o **Plano de Ação de Emergência, integrante do PGA.**

#### **A) Impacto esperado - Alteração na Qualidade das águas Superficiais**

Esse impacto está associado a alterações das características físico-químicas e biológicas da água, sobretudo decorrentes da movimentação de terra, referentes a execução das obras. Os aspectos que seriam afetados mais diretamente são a qualidade das águas, pelo aumento de turbidez, e o regime hídrico, pela possibilidade de assoreamento.

Esse impacto configura-se como Adverso, Local, Reversível, de Significância baixa, de curto a médio prazo e Temporário.

#### **B-1) Medidas Mitigadoras**

Fazendo parte do **Plano Ambiental para a Construção – PAC**, sempre serão utilizadas medidas de prevenção e controle dos assoreamentos e demais poluições. No âmbito do **Programa de Gestão Ambiental e Monitoramento das Obras – PGA**, será desenvolvido o **Projeto de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais**. Nesse Projeto, serão considerados parâmetros tais como: temperatura, pH, alcalinidade, coliformes totais e fecais, condutividade, DBO, DQO, dureza, fosfatos, nitratos, nitritos nitrogênio total, óleos e graxas,

OD, resíduo total, sólidos sedimentáveis e turbidez. Também se considerarão os usos atuais e potenciais da água.

Esse Monitoramento deverá permitir a vigilância das possíveis contaminações, de tal forma a se adotar medidas preventivas, operacionais e legais a tempo hábil. Fará parte ainda do PGA, o controle sanitário em pontos estratégicos e críticos (feiras livres, por exemplo).

Ressalta-se a importância da fiscalização e coibição de novas ocupações sobre as áreas de risco e faixas de domínio dos canais, (já com os ajustes das Normas Legais aprovadas pela Câmara Municipal- Alteração de Uso do Solo), de forma a evitar-se novas fontes de poluição e assoreamento para os canais.

### **B) Impacto Esperado – Desestabilização de solo, pela Criação de Bota-fora**

As intervenções previstas pelo PROMABEN, como a limpeza de canais, das obras para implantação de bacias de retenção, remoção de solos para implantação de outras infra-estruturas previstas, gerarão material de bota-fora.

A criação de áreas de bota-fora, pelo seu potencial desestabilizador, é potencialmente um Impacto Adverso, Direto, de Curto Prazo, e Irreversível. Com a efetiva condição de ser gerenciado, este Impacto é ponderado com Adverso Não Significante.

### **C 1) Medida Mitigadora**

Para Mitigar e Controlar os Potenciais impactos da Geração de Bota-fora, foi estruturado no âmbito do Programa de **Programa de Gestão Ambiental e Monitoramento das Obras – PGA**, o **Projeto de Gestão de Resíduos Sólidos da Construção Civil**, o qual contém ações de redução, re-aproveitamento, reciclagem, disposição provisória e destinação final adequados.

Além de todas essas medidas, deverão ser adotados procedimentos de controle especial ao transporte desses materiais até o local de Bota-fora, com itens específicos no PAC. Essas ações estão voltadas a minimização dos impactos referidos.

A necessidade de bota-fora ocorrerá certamente na fase de execução das obras e em menor escala, também na fase de operação, nas atividades de manutenção dos Sistemas.

Os resíduos deverão ser encaminhados para locais previamente licenciados ambientalmente, atendendo as normas e regulamentações ambientais como a RESOLUÇÃO Nº 307, DE 5 DE JULHO DE 2002 do CONAMA.

### **C) Impacto Esperado - Alteração da Cobertura Vegetal da AID**

Na Bacia Hidrográfica da Estada Nova, não existem áreas com remanescentes de vegetação nativa. Essa vegetação foi totalmente alterada pela ocupação desordenada. A área em questão é totalmente urbanizada, portanto, as possíveis alterações na cobertura vegetal por supressão, na Fase de Implantação do PROMABEN, são consideradas Insignificantes em termos conservação de Biodiversidade.

É um impacto Direto, Local, restrito às áreas de intervenção, Irreversível, Negativo (dado o Déficit atual), mas de Baixa Significância dada as péssimas condições de conservação e condições do Meio.

A maior parte dos espécimes vegetais existentes às margens dos canais é exótica e são árvores ornamentais ou frutíferas. Essas estão localizadas na área de intervenção das obras. Essa será a situação de maior frequência, visto os dados do Diagnóstico realizado.

#### **C-1) Medidas Mitigadoras**

Para os casos onde se estabelecerão áreas liberadas pelas Obras, o **Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD e Projetos Paisagísticos** contribuirão na reversão deste impacto, possibilitando o incremento de áreas Verdes na Bacia.

### **D) Impacto Esperado - Alteração de Habitats de Aves e peixes.**

Considerando-se a total ausência de Fragmentos Florestais, na AID do PROMABEN, e a característica totalmente urbana dessa área, ocorrem apenas espécies de aves habituadas a áreas alteradas e ao convívio doméstico.

Essas poderão ser afugentadas das proximidades das obras, retornando após a fase de implantação. Esse afugentamento representa impacto Negativo, local, de curto prazo (fase de Obras), reversível e de Baixa Significância.

Dado que o principal uso das águas na Área de Intervenção do PROMABEN, atualmente, infelizmente é servir como veículo do esgotamento sanitário, o que vem alterando negativamente a qualidade desses recursos hídricos, ocasionando praticamente, a inexistência de Ictiofauna nesses canais.

#### **D-1) Medida Mitigadora**

Não se tem como adotar uma medida mitigadora para este impacto potencial de Significância baixa. O que se terá com a implantação do PROMABEN, será um aumento de áreas verdes e melhoria das condições de qualidade das águas, que deverão proporcionar condições ambientais de sustentabilidade a existência de Aves e Peixes, dentre outros, muito mais favoráveis que no atual.

### **9.2.3 Fase de Operação**

As análises desta fase consideram o momento em que todas as Obras dos diferentes sub-sistemas infra-estruturais estiverem implantadas e demais serviços urbanos ajustados. Essa é a Fase de Operação do PROMABEN.

Seus Impactos diretos e secundários, foram avaliados como Resultantes de duas ações Transversais, finalísticas e permanentes da Fase de Operação, sendo estas: “Utilização e Conservação das obras de Espaços Sociais, Áreas Verdes e de Lazer e a “Manutenção e Conservação de todos os Elementos do Programa “.

Essas ações conjugadas e exercidas articuladamente, sob a coordenação da Unidade de Coordenação do Programa – UCP, integradas no Sistema de Gestão Ambiental em plena execução neste período e no bojo de todos os Programas Ambientais e Gerenciais estruturados, implicam nos seguintes impactos resultantes:

#### **9.2.3.1 Efeito - Alteração no Controle de cheias nas áreas mais baixas da Bacia da Estrada Nova.**

As obras realizadas trarão dimensionamento adequado às estruturas hidráulicas de macrodrenagem existentes. As ações sanitárias, ações de educação ambiental e manutenção preventiva dos equipamentos, evitarão o lixo nos canais e o assoreamento das sub-bacias.

Esse conjunto de ações e implantação de equipamentos irão controlar as inundações atuais ao tempo que acrescentarão maior qualidade aos ecossistemas hídricos dos canais das sub-bacias, alterando seus usos atuais, seja, de apenas receptores dos esgotos domésticos e do lixo urbano.

Esse impacto é considerado Benéfico, de Alta Significância, de abrangência Local, (AID), Direto, por responder às ações do Programa, Permanente (dada as ações de Manutenção), de Longo Prazo, e Irreversível considerando-se a implantação das demais ações do PROMABEN.

#### 9.2.3.2 Efeito - Alteração do Desempenho dos Sistemas de Esgotamento Sanitário e Drenagens

Com relação ao atual quadro sanitário da Bacia da Estrada Nova, os dados do Diagnóstico revelam condições precárias. Com base nesses dados, observa-se que:

- 1º) o número de imóveis servidos por rede pública é baixo;
- 2º) os imóveis servidos por fossa séptica chegam a um patamar mais elevado, mas não muito significativo;
- 3º) os imóveis servidos por fossa rudimentar superam os servidos pela rede pública; e,
- 4º) a grande maioria dos imóveis constitui-se dos servidos por esgoto a céu aberto. Os dados revelam a precariedade do esgotamento sanitário em toda a área pesquisada.

As ações de coleta e tratamento de esgotos domiciliares e de lixo, implementadas na fase pós instalação dos equipamentos e sistemas propostos no programa, promoverá a melhoria das condições sanitárias e de infra-estrutura urbana, diminuindo lançamentos de resíduos sólidos e esgotos diretos na drenagem.

Ressalta-se que atualmente, a coleta de resíduos sólidos em determinados trechos não tem condições de ser realizada, em decorrência da dificuldade de acesso gerada pela ocupação desordenada da área, assim como a inexistência de sistemas de coleta e de tratamento de esgotos domésticos.

Esse impacto é considerado Benéfico, de Alta Significância, de abrangência Local, (estendendo-se, por toda a Bacia da Estrada Nova), Direto por responder às ações do Programa, Permanente (dada às ações de Manutenção) de Longo Prazo, e Irreversível do

ponto de vista das demais ações do PROMABEN. Será potencializado, pelas ações do **Programa de Educação Ambiental** descrito no item correspondente deste documento.

#### 9.2.3.3 Efeito - Melhorias das Condições de saúde da população afetada

O quadro hoje das doenças de maior ocorrência nas sub-bacias reflete a enorme participação das doenças de veiculação hídrica. A Secretaria Municipal de Saúde tem cadastrado um número considerável de doenças de veiculação hídrica no Município de Belém. Só de “doenças diarreicas agudas” no ano de 2004, foram atendidos em 39 Unidades de Saúde, capacitadas para monitoramento das doenças diarreicas, 10.476 casos graves, só de residentes no município.

Destaca-se que o maior número de casos foi registrado no Distrito Administrativo do Guamá, por ser um distrito populoso e apresentar condições precárias de higiene e saneamento básico, com total carência de sistema público de infra-estrutura urbana (redes coletoras de efluentes sanitários, redes de distribuição de água potável, sistemas de drenagem e serviços de limpeza urbana).

Ressalta-se que no período de janeiro a junho de 2005, foram registrados 4.600 casos de diarreia aguda no Município de Belém, sendo que o Distrito Administrativo do Guamá apresentou o maior número de casos.

Por outro lado, todas as ações a serem implantadas no Programa voltadas ao Saneamento Básico (redes coletoras, interceptores, Educação Ambiental, coleta de lixo etc) na fase de Operação, irão potencializar positivamente as condições de saúde da população. Esse Impacto deverá ser monitorado através dos novos índices de mortalidade e morbidade infantil por exemplo, na medida em que reduzirão vetores de doenças que respondem às ações de saneamento. Reflete-se num Impacto Indireto, como consequência do bom desempenho dos Sistemas implantados, Benéfico, Permanente (se monitorado) Médio e Longo Prazo, Irreversível e de Significância Alta, implicando, inclusive na otimização de custos neste setor, pelo Governo municipal.



#### 9.2.3.4 Efeito - Novo Padrão de Moradia dos Reassentados

O Conjunto de demandas sócio-ambientais e infra-estruturais por que passam os moradores das “Baixadas“ das sub-bacias da Estrada Nova, não se esgotam em morarem em áreas de riscos de inundação e em péssimas condições sanitárias.

Como pode ser constado no diagnóstico sócio-econômico, as habitações dessas áreas de maneira geral, apresentam baixo padrão construtivo, sem conforto ambiental.

Do total de imóveis cadastrados na área do PROMABEN, apenas 38,28% dispõe de quintal. A maioria deles, (62,84%), não conta com esse espaço. Convém lembrar aqui, que os imóveis que tem apenas um e dois quartos perfazem quase dois terços do total.

A grande maioria dos imóveis não adota nenhum tipo de tratamento dos efluentes domésticos gerados, lançando o esgoto a céu aberto, revelando desta forma, a precariedade do esgotamento sanitário na área pesquisada. Além disso, grande parte das moradias está implantada sobre áreas de risco e faixa de domínio dos canais, portanto não regularizáveis no sentido fundiário.

O Reassentamento das famílias, de acordo com o PDR, deverá ser realizado observando dentre outros critérios, que as novas áreas tenham condições de propiciar a regularidade fundiária, condições ambientais adequadas e, moradias com nível mais elevado de conforto, significando um impacto Direto, pelas ações do Programa, Benéfico, Local, Permanente, Irreversível e de Alta Significância .

#### 9.2.3.5 Efeito – Aumento dos Espaços Públicos de Uso Social e Áreas Verdes

Na fase de Operação, sobretudo em áreas remanescentes das Bacias de Detenção a serem implantadas, a implantação do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, buscará o estabelecimento de novas áreas verdes.

Essas áreas contribuirão na Potencialização desse efeito, o que possibilitará o incremento das áreas Verdes na Bacia, diminuindo o déficit dessas áreas. Esse Impacto é Benéfico, de abrangência local, e Permanente. Caracteriza-se como Significante, sobretudo se avaliarmos que os 4 bairros mais populosos e inteiramente localizados na Bacia da Estrada Nova (Jurunas, Guamá, Condor e Cremação), embora abriguem 77,2% da população da AID, não possuem equipamentos Urbanos tais como, Praças e Áreas Verdes de Convivência Social, em numero compatível com o de habitantes.

O Mangal das Garças, apesar de estar localizado na bacia da Estrada Nova e ter em sua denominação o termo parque ecológico, observa-se em seu interior a carência de vegetação arbórea, além de não se constituir um espaço de convivência social para a comunidade local, apresentando pouca permanência de famílias de baixa renda, em decorrência de tratar-se de espaço, com vendas de produtos mais acessíveis a uma camada social de maior renda que a média desse bairros I.

Acrescenta-se à Significância desse Impacto, o fato de que dos 8.182 residentes cadastrados, na área do PROMABEN, pode-se dizer que a população é uma população caracteristicamente jovem, pois bem mais da metade (ou, precisamente, 69,36 %) tem idade até 31 anos, sendo que a faixa etária compreendida entre maior de 6 a 14 anos corresponde a 14,65%, de acordo com o registrado nos diagnósticos realizados.

Essa população jovem, em decorrência da carência atual de espaços de lazer e convivência social comunitária pode ser de certa forma induzida a prática de atos criminosos, por falta de espaços adequados ao desenvolvimento de praticas sadias voltadas a formação de cidadãos de bem, passará com a implantação do PROMABEN a contar com estes espaços.

Finalmente, a Significância desse Impacto se reflete ainda, no fato de que a Bacia da Estrada Nova apresenta um déficit de aproximadamente 46 ha de área verde se considerarmos 12 m<sup>2</sup>/habitante ou conforme previsto na Lei Complementar N.º 2, DE 19 DE JULHO DE 1999, a qual dispõe sobre o parcelamento, ocupação e uso do solo urbano do Município de Belém e dá outras providências, no seu Art. 12 item C, que trata : "maximização de áreas verdes, através da criação de praças, parques e estímulo a preservação de áreas intersticiais no tecido urbano";.

#### 9.2.3.6 Efeito - Valorização Imobiliária na AID.

Em função da recuperação urbanística decorrente da melhoria das condições ambientais e de acessibilidade das áreas das sub-bacias, ocorrerá a valorização imobiliária de algumas áreas do PROMABEN.

Prevê-se a valorização dos terrenos e imóveis em determinados locais onde forem implantados os equipamentos infra-estruturais e Áreas Sociais (redes de esgotamento sanitário, de microdrenagem, de interceptores, bacias de retenção, canais de macrodrenagem, sistema viário e/ou áreas de uso social).

Desta forma classifica-se este impacto em Benéfico, local, Direto, de difícil qualificação de Magnitude e suscitam fortes ações de Controle da Ocupação para que não retorne a ocorrer a ocupação de forma desordenada.

#### 9.2.3.7 Efeito - Mudanças no Sistema Viário Existente

O sistema viário da Bacia da Estrada Nova é precário, dificultando a oferta e implantação de serviços essenciais à população como a coleta de lixo, a acessibilidade dos moradores locais aos diferentes serviços públicos existentes na área e a instalação de equipamentos de sistema de esgoto e drenagem.

Além disso, como descrito no Programa de Participação da Comunidade, o sistema viário existente apresenta ainda: reduzido nível de pavimentação secundária das vias e outros logradouros públicos; elevado número de vias sem sequer revestimento primário; vias e logradouros públicos com revestimento primário e asfáltico em péssimo estado de conservação; grande número de vias interrompidas por construções ou monturos às proximidades dos igarapés e canais; vias mal traçadas em função de diversos fatores; grande número de vias com leitos de estivas em avançado estado de deterioração acarretando a diminuição da vida útil dos veículos que circulam pelas vias situadas na bacia; e risco constante de acidentes principalmente com crianças e pessoas idosas nas estivas.

Assim, para o bom desenvolvimento, fluidez e articulação do tráfego na bacia hidrográfica, algumas intervenções serão necessárias, tais como regularização das larguras das seções das vias, bem como o prolongamento de algumas delas, perfazendo a continuidade de seus traçados.

Merece relevo neste conjunto de ações, (Mapa Viário da Bacia- Vias Passíveis de Intervenção, respectivo descritivo) a duplicação da Avenida Bernardo Sayão, considerada como o principal corredor viário da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova, interligando o Centro Histórico de Belém ao Campus da Universidade Federal do Pará – UFPA.

Contudo, atualmente, a geometria da Avenida Bernardo Sayão é caracterizada pela disponibilidade de uma pista única com duas faixas de tráfego em mão dupla, condições essas, muito aquém de atender o tráfego e fornecer a acessibilidade demandada.

Com a implantação do Programa, de acordo com o descrito no item correspondente, essa avenida sofrerá processo de duplicação, passando a contar com pistas duplas, canteiro central,

estacionamento, passeios e ciclovia. Por outro lado, na área de intervenção da duplicação de faixa e instalação de equipamentos, conforme levantamento realizado para o Diagnóstico, constam, cerca de 216 Atividades Econômicas, 78 Unidades Residenciais e 34 Unidades Mistas ( comércio e moradia) e dois Terrenos abandonados.

Os impactos sobre essas Atividades Comerciais e Unidades Residências a serem afetadas pela Duplicação, foram avaliados no bojo dos impactos gerados pela Ação: “Liberação das áreas de Risco, faixas de domínio dos Canais e vias públicas para intervenção /obras do Programa” e incluídos seus procedimentos de mitigações e compensações /indenizações, no conjunto das ações estruturadas nos Planos de Comunicação Social, Programa de Participação Comunitária e Plano Diretor de Reassentamento de População e Atividades Econômicas - PDR

As modificações no sistema viário trarão ainda impactos Benéficos, pela criação de novas áreas para implantação de áreas verdes e espaços de convivência social, entre a plataforma da Avenida Bernardo Sayão e o Rio Guamá.

Essas áreas serão utilizadas para Lazer, sobretudo pela possibilidade de Contemplação da Natureza, tendo em mente a abertura de “janelas para o Rio”. Essas modificações de paisagens, refletidas pela duplicação da Avenida, com melhoramentos viários, implantação dos equipamentos hidráulicos e serviços de saneamento bastante eficientes, criarão ambiência saudável local, a qual possibilitará o desenvolvimento de atividades de Turismo nos novos locais de lazer.

Os espaços abertos e saneados, poderão abrigar pequenos negócios, voltados para comércio de açaí, peixes, artesanato, e outros postos de serviços dimensionados para a baixa qualificação profissional observada no perfil sócio-econômico obtido no cadastramento das comunidades dessa área .

Desta forma serão criadas novas oportunidades de geração de emprego e renda, que mitigarão os impactos das remoções e potencializarão os impactos Benéficos com os novos espaços abertos, em decorrência das benfeitorias no Sistema Viário.

Em fim, no geral, as adequações no Sistema Viário como um todo, permitirão acesso aos equipamentos de limpeza urbana, implantação de interceptores de esgoto sanitário e a acessibilidade da comunidade das “baixadas” aos serviços públicos existentes na Área de Influência (escolas, creches, centros de saúde, Centros Comunitários etc).

Promover-se-á, novas áreas verdes e postos de serviços, favorecendo o turismo local, sendo estes impactos classificados como Benéficos, Significativos, Locais (AID), Permanentes e Irreversíveis.

#### 9.2.3.8 Efeito - Alteração do Desempenho do Sistema de Abastecimento de Água.

O desempenho atual do sistema de abastecimento de água na Bacia da Estrada Nova, apresenta uma série de deficiências que comprometem o seu funcionamento tanto do ponto de vista da qualidade como da abrangência dos serviços prestados. A situação atual de abastecimento de água ao longo dos Igarapés que pertencem à bacia da Estrada Nova, apresenta dificuldades de pressão, riscos de contaminação e dificuldades de atendimento por dificuldades de acesso. Como foi abordado no Diagnóstico, o sistema viário da Bacia da Estrada Nova é precário, dificultando a oferta e implantação de serviços essenciais à população como a coleta de lixo, a acessibilidade dos moradores locais aos diferentes serviços públicos existentes na área e a instalação de equipamentos de sistema de redes de abastecimento de água potável e de esgoto.

Com as obras previstas, para o sistema viário associadas às intervenções para o Sistema de Abastecimento de Água, se possibilitará a regularização da rede atual de distribuição e as ligações domiciliares nas áreas de intervenção. Desta forma se promoverá a redução de perdas e a racionalização do consumo, concomitante a ampliação do sistema de abastecimento e a melhoria do desempenho, tendo em vista que serão corrigidas e solucionadas as deficiências que comprometem o seu funcionamento tanto do ponto de vista da qualidade, como da quantidade da água fornecida.

Para potencializar este efeito, considera-se a aplicação do Plano de Gestão Ambiental e Monitoramento das Obras – PDR, do Programa de Educação Ambiental e uma condução eficaz do SGA.

#### 9.2.3.9 Sinergismo e Complementariedade com o Projeto Orla ( Via Urbana da Orla – Etapa 1)

##### **A- Via Urbana da Orla da Estrada Nova – Etapa 1.**

Sob responsabilidade Secretaria Municipal de Urbanismo da Prefeitura Municipal de Belém, a Orla da Estrada Nova, 1ª Etapa, com descrições mais detalhadas no item correspondente deste documento, consiste na implantação de uma via de circulação com quatro pistas, e uma área de lazer e circulação composta por passeio público, ciclovias, estacionamentos, quadras poli-esportivas e parques infantis, com vista livre para o Rio Guamá.

Localiza-se entre a Avenida Bernardo Sayão (imediações da Fábrica São Bernardo) e o cruzamento da Rua Fernando Guilhon com Avenida Bernardo Sayão. Apresenta extensão total de cerca de 2,3 km, desenvolvendo-se paralelamente à Avenida Bernardo Sayão.

Por ser um empreendimento, cuja a maior quantidade de impactos diretos, foi prevista para concentrar-se na calha do Rio Guamá, e sendo este rio, que drena vários municípios, foi licenciado, via aprovação de EIA-RIMA, junto a Secretaria de Meio Ambiente do Estado. Atualmente, está executando as obras autorizadas pela respectiva Licença de Instalação – LI.

#### **B- Impactos Previstos no EIA-RIMA aprovado e Mitigações/ Compensações**

Maior parte do trecho desse projeto caracteriza-se pela grande presença de portos comerciais dedicados ao transporte de mercadorias e passageiros, e uma grande quantidade de trapiches de madeiras, oficinas mecânicas, pescadores, etc. Os trans tornos às populações que exploram o rio, através de atividades portuárias, constitui-se num dos principais impactos negativos para o empreendimento. Esses impactos podem ser resumidos, de acordo com o Eia-Rima correspondente, em : Transtornos temporários decorrentes do Reassentamento das Famílias a Atividades comerciais afetadas; dificuldades de reinserção social e econômica da população afetada; impactos nas comunidades lindeiras às áreas de reassentamento e melhoria das condições habitacionais e sanitárias da população ribeirinha afetada.

As ações de dragagens e instalação do aterro hidráulico, segundo o EIA-RIMA aprovado, concentram no entanto, quantitativamente, o maior número de impactos.

A Prefeitura Municipal de Belém planeja implantar terminais públicos de cargas e passageiros na orla do rio Guamá, com infra-estrutura adequada para embarque e desembarque de passageiros e mercadorias em terminais separados, dotados de atracadouros para diferentes tipos de embarcações, controle aduaneiro e de fluxo, e instalações de apoio projetadas conforme as normas técnicas e de segurança vigentes. Esta medida ajudará a minimizar os impactos da desestruturação da economia local ribeirinha no trecho de projeto. 13 Programas

Ambientais foram propostos e aprovados. Vários desse, iniciaram ainda na etapa de planejamento pré-construtivo como: o Programa de Otimização Ambiental do Projeto Executivo; o Programa de Incorporação de Condições Ambientais nos Documentos Contratuais de Obra, o Programa de Comunicação Social, que se estenderá por toda a obra; o Programa de Reassentamento Involuntário que encontra-se pronto para implantação, o Programa de Apoio à Reconstituição de Fontes de Renda que terá continuidade até a fase de operação e o Programa de Prospecção, Resgate e Preservação do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural. Nas fases de Obras e Operação, Programas de Gestão Ambiental e Monitoramento das Obras, Planos de Monitoramento de recursos hídricos, Planos de Educação Ambiental e Sanitária e Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, entre outros, foram previstos e aprovados.

### **C- Impacto Esperado: Compatibilidade e Sinergia entre o Projeto Orla e o PRONABEN**

O Projeto da Orla da Estrada Nova, é totalmente compatível com relação às obras de duplicação da Av Bernardo Sayão (Via Urbana Orla da Estrada Nova – Etapa-2) e Macro-drenagem da bacia da Estrada Nova. Seja, é inteiramente compatível com todo o Pronaben. Pois assim, vejamos, em continuidade a Via Urbana da Bernardo Sayão –Etapa 1, ocorrerá, associada à Macro-Drenagem da estrada Nova, a ligação com o trecho da duplicação da Avenida Bernardo Sayão, conectando o projeto da Orla da Estrada Nova até o campus da Universidade Federal do Pará, unindo os bairros de Cidade Velha e Guamá.

A Macro-drenagem da Estrada Nova, por sua vez, está intimamente relacionada com o projeto da Orla, Etapa 1, sendo que, a implantação do aterro hidráulico, por exemplo (que suportará a nova Orla da Estrada Nova), já prevê a adaptação da drenagem e a instalação do sistema de comportas para os canais existentes na Bernardo Sayão, correspondentes a sub-bacia 1, da Macro-drenagem. Significará uma requalificação ambiental e urbanística da faixa da orla do Rio Guamá como um todo.

A Orla da Estrada Nova abrirá janelas para que a população local recupere o contato e o acesso ao Rio Guamá, de maneira ordenada, promovendo a revitalização de uma área atualmente ocupada por palafitas e atividades industriais e portuárias. A abertura de uma chamada “janela” para o rio, possibilitará a valorização da paisagem ribeirinha local, em conectividade com os equipamentos turísticos hoje existentes nos arredores, tais como: o

Mangal das Garças, a casa das Onze janelas, a estação da docas e o Complexo Vêr-o -Rio. Na direção da Ufpa, bairro do Guamá, O projeto da Orla conectará com a duplicação da Bernardo Sayão, mais especificamente com as demais “ janelas” e atividades comerciais turísticas que advirão desse empreendimento como descrito nos itens anteriores sobre o Sistema Viário. Essa retomada do contato visual da população de Belém com o rio Guamá, através da integração da Orla com a etapa duplicada da Bernardo Sayão , possibilitará a potencialização dos impactos positivos relacionados a geração de novos postos de serviços e com o resgate da identidade paisagística local, que se mostrará recuperada para toda a população da cidade .

▪ - **Ação Potencializadora**

O Projeto da Orla da Estrada Nova apresenta-se na fase de instalação. Foi estruturado enquanto Projeto e de Cronograma, antecipando, pela sua natureza mais específica ( Aterro Hidráulico) , as ações do Pronabem voltadas para a continuidade da Orla da Bernardo Sayão. Contudo, na medida em que, a UCP do Projeto Orla é a mesma dos demais componentes do Pronabem, essa coordenação , deverá realizar a integração de Cronogramas, Programa Ambientais, Sociais e Econômicos , voltados para a potencialização dos efeitos resultantes positivos , do conjunto de ações , integrando todos os sub-sistemas do Pronabem , aos impactos positivos da Orla , como um todo em termos de via urbana e gestão integrada no contexto do Pronabem.



Etapas do Empreendimento		Planejamento			Fase de Implantação das Obras									Fase de Operação			Total de Impactos por Fator Ambiental	
Ações do Empreendimento		Estudos e Projetos do Empreendimento	Divulgação do	Contratação de Mão-de-obra	Liberação das áreas de Risco, faixas de domínio dos Canais e vias públicas para intervenção	Operação do Canteiro de Obras e das Instalações Industriais Provisórias	Obras de Concreto/terra, canais e bacia de Detenção	obras de Infra-estrutura Viária	Transporte de Materiais para áreas de Bota-fora	Instalação de Estação de Tratamento de Esgoto. (redes coletoras, interceptores e elevatórias);	Instalação de Equipamentos sociais e áreas verdes				Utilização e Conservação dos equipamentos sociais Áreas Verdes	Manutenção e Conservação dos Elementos do Programa		Orla da Estrada Nova Implantada
Fatores Ambientais																	1	
<b>Meio Físico</b>																		
1	Alteração da qualidade da água superficial	--	--	--	--	2	2	2	-	2	1	-	-	-	2	3		14
2	Desestabilização de solo, pela Criação de Bota-fora	-	-	-	-	2	2	2	3	1	1	-	-	-	1	1		13
3	Alteração da Qualidade do AR ( Níveis de Ruído, Gases e poeira)	-	-	-	-	2	3	2	1	1	1	-	-	-	-	-		10
																	SUB-Total	<b>37</b>
<b>Meio Biótico</b>																		
4	Alteração da cobertura vegetal na AID	1	-	-	-	-	2	2	-	-	3	-	-	-	2	-		10
5	Alteração nas diversidades de Aves e peixes da AID	-	-	-	-	1	2	1	-	-	2	-	-	-	2	2	-	10
																	Sub-Total	<b>20</b>
<b>MEIO ANTRÓPICO</b>																		
6	Articulação entre os Atores Governamentais Envolvidos	3	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	-	10
7	Expectativas na população residente na AID	3	-	2	2	1	1	1	-	1	-	-	-	-	2	2	-	15
8	Necessidades de Mudanças no Ordenamento do Uso e Ocupação do Solo na AID – Área de Intervenção	2	-	-	2	-	2	2	-	1	2	-	-	-	1	1	-	13
9	Geração de empregos	1	-	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2		10
10	Transtornos decorrentes do Reassentamento das Famílias e Relocação de Estabelecimentos Comerciais Afetados.	2	-	-	3	-	2	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	10
11	Alteração na qualidade de vida da população residente nas proximidades das obras	1	-	1	-	2	3	2	2	1	2	-	-	-	2	1	-	<b>17</b>
12	Mudanças no sistema viário existente	1	-	-	-	-	1	3	1	2	1	-	-	-	1	2	-	12
13	Espaços Públicos de Uso Social e Áreas Verdes	1	-	-	1	-	-	1	-	-	3	-	-	-	2	2	-	10
14	Melhorias nas condições de saúde da população da Bacia	1	-	-	2	1	1	1	1	1	1	-	-	-	2	3	-	14
15	Alteração no Controle de Cheias nas áreas urbanizadas	1	-	-	-	-	3	2	1	1	1	-	-	-	2	2	-	13
16	Alteração do desempenho do sistema de abastecimento de água	1	-	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	2	-	6

Etapas do Empreendimento	Planejamento			Fase de Implantação das Obras										Fase de Operação			Total de Impactos por Fator Ambiental
	Ações do Empreendimento	Estudos e Projetos do Empreendimento	Divulgação do Empreendimento	Contratação de Mão-de-obra	Liberção das áreas de Risco, faixas de domínio dos Canais e vias públicas para intervenção	Operação do Canteiro de Obras e das Instalações Industriais Provisórias	Obras de Concreto/terra, canais e bacia de Detenção	Obras de Infra-estrutura Viária	Transporte de Materiais para áreas de Bota-fora	Instalação de Estação de Tratamento de Esgoto. (redes coletoras, interceptores e elevatórias);	Instalação de Equipamentos sociais e áreas verdes				Utilização e Conservação dos equipamentos sociais Áreas Verdes	Manutenção e Conservação dos Elementos do Programa	
Fatores Ambientais	1	2	3	4	5	6	7	8	9	--	--	-	10	11	12		
17 Alteração do desempenho dos sistemas de esgotamento sanitário e drenagem	1	-	-	1	-	2	2	-	3	1	-	-	-	1	2	-	13
18 Novo Padrão de moradia dos Reassentados	2	-	-	2	-	1	1	-	2	1	-	-	-	1	3	-	13
19 Valorização imobiliária na AID	1	-	-	1	-	2	2	-	2	2	-	-	-	2	2	-	14
Sinergismo e Potencialização dos impactos																3	3
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>SUB TOTAL</b>	173
<b>Total de Impactos por ação geradora</b>	22	-	06	16	12	30	29	9	19	23	-	-	-	28	33	<b>TOTAL GERAL</b>	230

\* elementos do Programa , Macrodrenagem, sistema viário, rede de abastecimento de água, esgotamento sanitário, habitação e demais equipamentos urbanos implantados e Reassentamentos .

Magnitude ( valor absoluto) 1- Pequeno, 2 Médio e 3 Grande.

#### **9.2.4 Identificação dos Impactos Significantes do Empreendimento e Resultados da Matriz de Interação de Impactos Ambientais –**

A Matriz de Interação de Impactos foi estruturada a partir de 11 ações usuais para esta tipologia de empreendimento, selecionadas por suas potenciais capacidades de geração de impactos à diversos Fatores Ambientais envolvidos. Essas Ações foram cruzadas a 19 Componentes ou Fatores Ambientais impactáveis pelas Ações selecionadas, agrupados pelos diferentes Meios a que pertencem. Meio Físico de cor Azul, Meio Biótico de Cor Verde e Meio Antrópico de Cor Amarela , na Matriz de Interação de Impactos.

Foram analisadas as interseções durante as fases de Planejamento, Implantação e Operação do empreendimento, possibilitando uma visão inicial global, quantitativa dos impactos a serem gerados, independentes de serem Benéficos ( Positivos) ou Adversos (Negativos), de maneira a chamar a atenção quanto aos itens mais significativos me termos de Magnitudes ( valor Absoluto) . Esses efeitos potenciais serão analisados separadamente na Matriz Derivada de Impactos, de forma a possibilitar análises sobre a viabilidade de medidas mitigadoras, compensações e proposituras de Programas que assegurem ambientalmente o empreendimento.

Como Resultados desta etapa foram observados na análise da Matriz, 227 interseções (Impactos previstos), sendo 170 (75,2%) observadas para o Meio Antrópico, 37 para o Meio Físico (15,9%) e 20 para o Meio Biótico (8,8%) .

As **ações mais Impactantes (sem diferenciar se Benéfico ou Adverso)** foram: Ação número 11, “Manutenção, Conservação e Monitoramento de todos os Elementos do Programa“, seguida das ações número 05 “Obras de Concreto/terra, canais e bacia de Detenção” e número 06 “obras de Infra-estrutura Viária”.

O **fator Ambiental número 11** “Alteração na qualidade de vida da população residente nas proximidades das obras” demonstrou ser o mais Impactado pelo conjunto das ações, seguido pelo Fator de número 07 “Expectativas na população residente na AID”.

De posse destes resultados pode-se extrair:

A Ação “Manutenção, Conservação e Monitoramento de todos os Elementos do Programa” concentrou impactos potenciais com valores de médio a alto, perpassando entre todos os Fatores do Meio a serem impactados na fase de Operação. Assim, demonstrou ser uma Ação Transversal á maioria do fatores e sobretudo ligada aos Impactos positivos do Programa, aqueles a serem alcançados pós implantação apenas, mostrando-se indispensável na avaliação do alcance dos objetivos do Programa, proporcionando uma forte influência no alcance das Resultantes ou impactos globais a serem atingidos.

As Ações “Obras de Concreto/terra, canais e bacia de Detenção” e “obras de Infra-estrutura Viária” foram selecionadas como segunda e terceira mais impactantes. São ações da fase de Implantação e resultam em um conjunto de Impactos restritos a esta fase, sendo que estes foram destacados para avaliar-se as possibilidades de Mitigação / Compensação/ Potencialização, e constam no item seguinte.

No aspecto quantitativo, a Fase de Implantação do empreendimento reuniu um total de 53,7 % dos Impactos, potenciais, sendo que a Fase de Operação reuniu 26,8% dos Impactos e a Fase de Planejamento 19,3% dos Impactos potenciais. Esse conjunto dominante foi submetido às análises qualitativas do item seguinte.

O Fator do Meio Ambiente “Alteração na qualidade de vida da população residente nas proximidades das obras” concentrou potencialmente o maior número de impactos. Observa-se que este fator foi correlacionado com todas as ações construtivas mais importantes do Programa e suas possíveis perturbações diretas pelas obras analisadas separadamente.

Assim, os efeitos foram acumulados quantitativamente. A maioria das Ações Construtivas, originadas pelas diferentes obras dos Sub-sistemas, causam efeitos semelhantes de elevadas Magnitudes como : aumento do ruído, movimentação de pessoas e máquinas, emissões de gases, perturbações visuais e interrupções de passagens etc., durante a instalação do empreendimento. Assim, esses impactos são todos ligados a efeitos de curto prazo, de magnitude baixa, possíveis de mitigação e retorno às condições originais após cessarem as obras.

O Fator “Expectativas na população residente na AID, concentrou o segundo lugar dos potenciais impactos. Apresentou Magnitudes elevadas para as Ações de “Estudos, Projetos e Divulgação do Empreendimento” e “Reassentamento Involuntário”.

Essas Ações estão na fase de Planejamento do Programa, sendo que estas demandas observadas na Matriz, são decorrentes de processos de ansiedade das comunidades quanto à itens específicos dos Projetos, sobretudo os ligados ao Reassentamento Involuntário, no caso de moradores de áreas de Risco.

Contudo, essas incertezas deverão ser supridas preventivamente, como está disposto no Item das Mitigações e Programa Ambientais, minimizando este prognóstico. Nessa Mitigação e Prevenção, se aplicam em destaque, os Programas de Participação Comunitária, Comunicação Social e Plano Diretor de Reassentamento de População e Atividades Econômicas - PDR. A aplicação desses Programas, minimizarão, e/ou compensarão com bastante eficácia, os Impactos potencialmente verificados para a Fase de Planejamento. Assim, esse grupo, nas outras Fases de Implantação e Operação, estarão sendo afetados por ações Positivas do Programa.

Ação número 11, “Manutenção, Conservação e Monitoramento de todos os Elementos do Programa”, foi considerada a mais impactante. Essa Ação, reflete-se em impactos que distribuem-se pelas três fase e sobre os fatores mais importantes para o alcance dos Objetivos do Programa.

Demonstra a interdependência entre esta Ação e as demais ações implementadas, cujos efeitos integrados, refletirão na Eficácia e Eficiência dos Sub-sistemas e serviços implementados.

Em seguida apresenta-se a qualificação descritiva desses impactos em uma Matriz Derivada correlacionado-os às respectivas medidas e técnicas ambientais necessárias para equacionamentos de suas magnitudes (sintetizando o Item Medidas Mitigadoras) e o controle daqueles mais significativos, no caso dos impactos Adversos .

### **9.2.5 Atribuição de Significância aos Impactos Identificados.**

Os impactos potenciais mais relevantes, foram qualificados, para compreensão de suas respectivas importâncias, seja, seus graus de significação, com relação ao fator ambiental afetado e a outros impactos. Estruturou-se, assim, uma Matriz Derivada de Impactos a qual inter-relaciona cada impacto identificado, a um conjunto de Critérios de Ponderação considerando: seus Valores Benéficos ou Adversos, Abrangência espacial, suas Periodicidades, Prazos do Efeito, possibilidade de Controle ou Mitigação e Reversibilidades .

Os Critérios de Ponderação Usados foram os seguintes:

- 1- Ocorrência: Certa ( CT) ou Provável ( Po)
- 2- Vetor e Significância: Indica se o impacto resultante é Negativo (Adverso) ou Positivo (Benéfico), e em que grau de Significância. Um mesmo impacto pode apresentar dois vetores opostos, um positivo e outro negativo, sobre o mesmo componente. Pode variar de Adverso Significante (As), considerando-se a Significância Alta, Adverso não Significante (AN), Significância Baixa, Benéfico Significante (Bs), Significância Alta e Benéfico não Significante (Bn), Significância Baixa.
- 3- Abrangência geográfica: Define a difusão espacial de cada impacto resultante, entre Local (AID) Regional (AII) e Estratégico (em mais de um Estado) .
- 4- Reversibilidade: Define o grau de reversibilidade do impacto e está diretamente relacionado à intensidade. No caso de impactos negativos, estes podem ser: Reversíveis (Re), isto é, o impacto resultante deixa de ocorrer ou apresenta intensidade desprezível depois de cessadas as ações impactantes e/ou aplicadas às medidas cabíveis e Irreversíveis (IR), quando mesmo após a aplicação das medidas, o impacto residual for Significativo em termos de intensidade (média ou alta) em médio e longo prazo.
- 5 - Temporalidade: Analisa os Impactos em Permanentes ( P) ou Temporários ( T) considerando o Tempo de Duração do impacto resultante depois de cessadas as ações impactantes e da aplicação de todas as medidas.

A Significância ou Relevância dos impactos envolveu critérios de contato (área de ocorrência, região afetada, a sociedade, os interesses afetados), envolvendo conjuntamente a severidade do impacto, a sua reversibilidade e o seu potencial de mitigação, além de critérios adotados de análise da equipe responsável.

### **9.2.6 Resultados das Análises da Matriz Derivada .**

O conjunto das Ações com potencial de Impactos Adversos (Negativos) mais expressivos concentram-se na fase de implantação das obras (53,7%). Seja, compreendem impactos

Diretos, Locais, concentrados na área de intervenção física do PROMABEN, de Curto prazo, e que cessam com o fim da Fase de Obras

Sequencial	Ações (G)	Fatores (F)	Qualificação dos Impactos <input type="checkbox"/>	Ocorrência Ct - Po	Adv./Significância As – AN – Bs - Bn	Abrangência espacial AID–All-	Temporalidade P – T	Reversibilidade Re – Ir	Possibilidades de Controle e Recomendações
			Descrição dos impactos ↓						
1	11	1	Alteração da qualidade da água superficial	Po	AN	AID	T	Re	Com o fim das Obras, as ações causadoras desses impactos cessam. É importante Monitorar através do Projeto de Monitoramento da Qualidade das águas superficiais. Ação Mitigadora <b>9.2.2.1- B-1</b>
2	7	2	Desestabilização de solo, pela Criação de Bota-fora	Po	AN	AID	P	Ir	Potencial de Ocorrência facilmente Controlável ou Mitigável com a implantação do Projeto de Gestão de Resíduos Sólidos da Construção Civil. Ações Mitigadoras . <b>9.2.2.1-C.1.</b>
3	5	3	Alteração da Qualidade do AR ( Níveis de Ruído, Gases e poeira)	Ct	AN	AID	T	Re	Impactos de ocorrência na área de intervenção ligado diretamente a fase de Obras. Aplica-se com eficácia os Programas PAC, PGA, PPC e Comunicação Social. Ações Mitigadoras <b>9.2.2.1- A-1</b>
4	9	4	Alteração da cobertura vegetal na AID	Ct	AN	AID	P	Ir	Dada ao déficit de áreas verdes nos principais bairros da Bacia, no momento da limpeza das áreas, representa um impacto de alta magnitude ( valor absoluto) , mas de baixa Significância ( ponderado) dada se tratar de exóticas ornamentais e frutíferas. Torna-se necessário, nas áreas remanescentes, utilizar-se de um PRAD e Projetos Paisagísticos para áreas de Intervenção. Ação Mitigadora <b>9.2.2.1- D.1 .</b>
5	5	5	Alteração nas diversidades de Aves e peixes da AID	Po	AN	AID	T	Re	Impacto de Significância baixa, dada as condições do ambiente e sua reversibilidade. Nada a fazer para controle. Ação Mitigadora . <b>9.2.2.1- E.1</b>
	3	8	Necessidades de Mudanças no Ordenamento do Uso e Ocupação do Solo na AID – Área de Intervenção	Ct	BN	AID	P	Ir	Dada as condições de Ocupação nas faixas de domínio dos canais e futuras áreas de bacias de detenção, recomenda-se enviar para Câmara Municipal , proposta de adequação d o Plano Diretor da Cidade às novas demandas de Controle do Uso e Ocupação do solo com a implantação do PROBABEN – Ação Mitigadora <b>9.2.1.3- B-1.</b>



Sequencial	Ações (G)	Fatores (F)	Qualificação dos Impactos <input type="checkbox"/>	Ocorrência Ct - Po	Adv./Significância As – AN – Bs - Bn	Abrangência espacial AID–All-	Temporalidade P – T	Reversibilidade Re – Ir	Possibilidades de Controle e Recomendações
			Descrição dos impactos ↓						
7	11	6	Articulação entre os Atores Governamentais Envolvidos	Po	BS	AID e All	P	IR	Impacto que está relacionado ao alcance dos Objetivos maiores do Probaben. Sugere-se UCP articule periodicamente os Programas Intersectoriais do SGA e Sociedade Civil. Considera-se Impacto de Abrangência em toda All, dado a replicabilidade nas outras Bacias. As ações potencializadoras estão descritas no item <b>9.2.1.1- A-1</b> .
8	1	7	Expectativas na população residente na AID	Ct	AN	AID	T	Re	Mais específico das áreas de Intervenção, é controlável e/ou Mitigável com aplicação dos Programa de Comunicação Social e Participação Comunitária, desde de a Fase de Planejamento do PRONABEN. Ação Mitigadora <b>9.2.1.1- B-1</b>
9	2	9	Geração de empregos	Ct	BN	AID e All	T	Re	Impacto Positivo importante dada a condição demandas por emprego local. Área de Abrangência pelo menos toda Belém – All Será potencializado, com a capacitação de afetados , para desenvolvimento de outros serviços pós Obras. Ação Potencializadora, <b>9.2.1.2 –A-1</b>
10	3	10	Reassentamento das Famílias e Relocação de Estabelecimentos Comerciais Afetados.	Ct	AN	AID	T	Re	Impacto de ocorrência na área de intervenção, de Reversibilidade e Mitigação possível com o Plano de Reassentamento e apoio do Plano de Participação Comunitária. Ações Mitigadoras <b>9.2.1.3- A-1</b> .
11	5	11	Alteração na qualidade de vida da população residente nas proximidades das obras	Ct	AN	AID	T	RE	Impactos de Ocorrência restrita á área de intervenção, ligados a fase de Obras. Mitigável com o desenvolvimento prévio do PAC e das Medidas Mitigadoras contidas no Item correspondente ao Programa . a serem implementadas nos Programas Ambientais . Ação Mitigadora <b>9.2.2.1- A-1, B-1</b> .
12	6	12	Mudanças no sistema viário existente	Ct	BS	AID	P	Ir	Parte fundamental do Pronaben para equacionar os acessos e infra-estruturas na AID. Os impactos indiretos serão controlados, mitigados e potencializados, como descrito no item <b>9.2.3.7- Planos de</b>

Sequencial	Ações (G)	Fatores (F)	Qualificação dos Impactos <input type="checkbox"/>	Ocorrência Ct - Po	Adv./Significância As – AN – Bs - Bn	Abrangência espacial AID–All-	Temporalidade P – T	Reversibilidade Re – Ir	Possibilidades de Controle e Recomendações
			Descrição dos impactos ↓						
									Comunicação Social, Programa de Participação Comunitária e Plano Diretor de Reassentamento de População e Atividades Econômicas – PDR.
13	9	13	Espaços públicos de lazer /áreas Verdes	Ct	BS	AID	P	Ir	Como descrito no Item dos Impactos deverá ser potencializado pelo PRAD e Projetos paisagísticos. <b>9.2.3.5</b>
14	11	14	Melhorias das Condições de saúde dos membros das comunidades afetadas	Po	BS	AID	P	Ir	Como compreende um impacto indireto. É provável, desde que os componentes do Programa se instalem e permaneçam eficientes. O SGA deverá monitorar as ações que potencializam este Impacto. <b>9.2.3.3-</b>
15	5	15	Alteração no Controle de cheias nas áreas mais baixas da Bacia da Estrada Nova	CT	BS	AID	P	Ir	Eixo central do PRONABEN, deverá ser Potencializado com as Obras e mitigado pelo PAC e PGA. <b>9.2.3.1</b>
16	11	16	Alteração do desempenho do sistema de abastecimento de água	CT	BS	AID	P	Ir	Aplicação do PAC, Programa de Educação Ambiental . Projeto de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais. PGA/SGA
17	8	17	Alteração do desempenho dos sistemas de esgotamento sanitário e drenagem	Ct	Bs	AID	P	Ir	Será potencializado, pelas ações do Programa de Educação Ambiental. Deverá ser Monitorado pelo Projeto de Programa de Monitoramento Hidrológico ( estruturas Hidráulicas ) e pelo Programa de Qualidade das águas superficiais da bacia. <b>9.2.3.2</b> , com ênfase ao Programa de Educação Ambiental
18	11	18	Novo Padrão de moradia dos Reassentados	CT	Bs	AID	P	IR	Será potencializado pelo bom desempenho do <b>PDR</b> descrito no item correspondente Ação Compensatória / Mitigadora <b>9.2.3.4</b>
19	11	19	Valorização imobiliária na AID	Po	BN	AID	P	Ir	Impacto de difícil classificação. Se não organizada a ocupação, pode tornar-se negativo e promover especulação imobiliária. Será controlado pela fiscalização do

Sequencial	Ações (G)	Fatores (F)	Qualificação dos Impactos <input type="checkbox"/>	Ocorrência Ct - Po	Adv./Significância As - AN - Bs - Bn	Abrangência espacial AID-All-	Temporalidade P - T	Reversibilidade Re - Ir	Possibilidades de Controle e Recomendações
			Descrição dos impactos ↓						
20			Sinergismo e Complementariedade com o Projeto Orla ( Via Urbana da Orla – Etapa 1)	PO	BS	AID	P	IR	atendimento das Norma de Uso e Ocupação do Solo. <b>9.2.3.6</b>  Sinergismo Positivo , potencializado , pelas ações descritas no item 9.7.2.3.9

Dezenove Impactos Resultantes das Ações do empreendimento foram considerados Relevantes, e foram trabalhados uma a uma, para serem mais profundamente avaliados.

Nesse conjunto, não foi identificado nenhum Impacto Adverso Significante ( AS) .

No cômputo geral, os impactos Benéficos, representam 57,9% de todos os Impactos potenciais. Desses, 42,1 % representam os Impactos Benéficos Significativos e 15,7 % representam o Benéficos Não Significantes BN.

Representaram impactos Adversos Não Significativos – AN, 42,1 % dos impactos potenciais. Dos Impactos Adversos, a maioria (75%) desses, são totalmente Reversíveis, com adoção das medidas de Controle e Mitigações apresentadas nos Programas Ambientais. 75% ainda desses Impactos Adversos Não Significativos AN, são também Temporários, seja, cessam seus efeitos, com o fim das ações e estão restritos a fase de Instalação do empreendimento.

Cerca de 63 % do total dos impactos foram considerados Irreversíveis. Dentre estes, apenas 16,6% são Irreversíveis e Adversos ( negativos). Nesse último grupo, estão aqueles inerentes à natureza do empreendimento sendo, no entanto passíveis de mitigação e /ou compensação com o desenvolvimento dos Programas Ambientais propostos. Esses foram: “a Alteração da Cobertura Vegetal da AID” , necessário para realização das Obras, mas com Significância Baixa e Mitigável. O outro de ocorrência Provável, se não forem tomadas medidas preventivas,: “ a possível desestabilização de solo com Bota-foras “. Assim, atuando-se com os Programas Ambientais descritos no item correspondente, evitam-se os impactos Adversos possíveis por completo. Dentre os Impactos Irreversíveis, a grande maioria (75%) está enquadrado como Benéficos Significativos. Esses estão concentrados na fase de Operação do Programa, seja, representam aqueles que, com suas ocorrências potencializarão o alcance dos Objetivos maiores do Programa , realizando, no seu conjunto, o Impacto Global Resultante , seja, a **Revitalização sócio-ambiental da Bacia da Estada Nova** .

## 9.2.7 Prognóstico e Conclusão

### 9.2.7.1 Síntese do Diagnóstico e Cenário Tendencial da AID sem a Implantação do Programa .

Os principais enfoques para análise dos problemas apontados pelo Diagnóstico Ambiental deste Estudo, tomaram com ponto central a ocorrência de inundações nas áreas definidas como “baixadas”, ocasionadas pela influência do ciclo de marés, nos canais de macrodrenagem,, e daí por diante, todos os outros problemas decorrentes e dependentes dos demais sub-sistemas de Infra-estrutura envolvidos.

A Bacia da Estrada Nova é considerada pelos governos estadual e federal como uma bacia em que 72,7% de sua área são alagáveis (Cohab, 1997). Até o presente, verificou-se que os projetos estão voltados para viabilizar o escoamento apenas da via, lançando suas águas para a jusante, transferindo, assim, o problema dos alagamentos para um outro plano imediatamente inferior. Estruturas hidráulicas, como bueiros, canais, galerias, pontes demonstram-se sem eficiência, para o escoamento durante as chuvas mais intensas. Verifica-se, também, a ocorrência de obstruções das travessias, bueiros e tubulações do sistema de macrodrenagem, devido às vias não pavimentadas e lançamentos irregulares de lixo e entulho.

Grave é o fato de que os canais de macrodrenagem (igarapés) da bacia da Estrada Nova,são ocupados por famílias na maioria pobres. Essas estão em situação muito vulneráveis, expostas às inundações e todos os impactos sócio-ambientais decorrentes, sobretudo na incidência de doenças.

Não foram até hoje, desenvolvidos programas / projetos específicos para a área da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova. No sistema de esgotamento sanitário foram identificadas as inexistências de: um sistema público de esgotamento sanitário tipo separador absoluto, de um sistema de tratamento de esgoto e a inexistência e/ou insuficiência de redes coletoras e interceptoras de esgoto. Um diagnóstico preliminar aponta que não existem redes coletoras na área de estudo, sendo que as ligações de esgotos domiciliares são feitas no sistema de microdrenagem, A existência de edificações tipo palafitas facilita o lançamento direto dos esgotos nas coleções de água. A adoção de fossas negras por boa parte da população,contribui sobremaneira para a contaminação do lençol freático.

Outros problemas identificados referem-se à inexistência de áreas disponíveis para localização de unidades de tratamento de efluentes sanitários, e a resistência da população em aderir à interligação da rede coletora de esgotos.

Não menos importante é o fato agravante da ocupação desordenada das faixas de preservação permanente dos canais de macrodrenagem, contribuindo para a degradação ambiental dos cursos hídricos.

A partir desta realidade é razoável prever que, as condições atuais, sem a implantação do Programa, apresentam uma tendência a agravarem-se uma vez que este apresentaria soluções que atacam diretamente os elementos que encontram-se atualmente ineficientes ou inexistentes, sejam aquelas voltados para Projetos específicos de Esgotamento Sanitário, Abastecimento de Água, Resíduos Sólidos, Sistema Viário, Reassentamento e Educação Ambiental.

Caso se mantenham as condições atuais, seja, não se implante o Programa, continuarão as tentativas de remedição, meramente paliativas e pontuais, por parte dos governos municipais que se sucederão, sem o planejamento mais integrado e amplo, considerando o conjunto da bacia da Estrada Nova.

Sem a implantação do Programa, prevê-se que as faixas de domínio dos canais vão continuar sendo ocupados de forma desordenada, aumentando a quantidade de lançamentos diretos de esgotos sobre estes. As faixas dos canais, vão continuar sendo vistas pelas comunidades como locais para depósito de lixo, ainda pela falta de um Programa de Educação Ambiental. A tendência será o aumento dos assoreamentos, dificultando ainda mais o escoamento dos grandes volumes d'água nas épocas mais chuvosas.

Sem o Programa implantado, medidas de ajustes de normas sobre Ocupação do solo e ações fiscalizatórias baseadas em novas realidades de Ordenamento, não serão facilmente realizáveis. Áreas de Preservação Permanentes continuarão sendo ocupadas, o adensamento aumentará sobre estas e as condições ambientais e de moradia dessas áreas se agravarão. Mantendo-se a tendência atual, não se desenvolverão as políticas de reassentamento das famílias e relocação dos estabelecimentos comerciais previstos no Plano de Reassentamento a ser detalhado. Essas famílias e comércio, serão privadas das melhorias subseqüentes.

Alguns locais sem nenhuma cobertura vegetal também passaram a fluir, com mais velocidades de escoamento, para as drenagens fluviais, contribuindo para a ocorrência de enchentes.

A implantação de interceptores, redes coletoras e Estação de Tratamento não ocorrerão ou ocorrerão em prazos potencialmente longos, deixando pesadas conseqüências, sobretudo para os ocupantes das “baixadas” pois continuariam por mais tempo, submetidos às baixas condições atuais de saúde associados a doenças de veiculação hídrica .

Não menos importante será o custo e oportunidade pela não implantação do Programa , de forma articulada . Mesmo que as Ações do Programa possam vir a ser realizadas sem a execução deste, o custo estaria no procedimento de intervenções localizadas pontualmente e desarticuladas , as quais, pelas informações dos Diagnósticos sobre cada um dos sub-sistemas tratados, não tem representados avanços na direção da superação efetiva dos problemas e não contribuindo para a elevação dos índices de qualidade e vida das populações afetadas.

#### 9.2.7.2 Prognóstico para AID com a Implantação do Pronaben

A complexidade do quadro ambiental da área de influência direta do Pronaben, exige um conjunto de medidas capazes de “ barrar” o prosseguimento das tendências de comprometimento sócio-ambiental dessas populações , envolvendo a implantação de equipamentos hidráulicos e outros importantes instrumentos de políticas públicas , que promovam condições para de elevação dos níveis de qualidade de vida na área

Neste contexto, as ações do Programa constituem-se em uma resposta envolvendo soluções para o saneamento básico, contemplando os itens de abastecimento de água , coleta, transporte e tratamento dos efluentes sanitários, drenagem urbana e gestão de resíduos sólidos, e os aspectos das vias urbanas, destacando a reurbanização e duplicação de vias e a revitalização dos recursos naturais, com Educação Ambiental. Essas intervenções foram organizadas integralmente tendo a bacia hidrográfica da Estrada Nova como unidade de planejamento. A implantação do Programa, visa, portanto, a regularização das vazões, com o controle das cheias, promover o planejamento integrado dos diversos elementos de infraestrutura urbana que interagem com a drenagem sejam: o serviço de coleta de lixo, o sistema de esgotamento sanitário, a saúde coletiva, o planejamento do sistema viário e da ocupação e do uso do solo e a educação ambiental da população.

As obras quando realizadas trarão dimensionamento adequado às estruturas hidráulicas de macrodrenagem existentes. As ações sanitárias, as ações de educação ambiental e manutenção preventiva dos equipamentos, evitarão o lixo nos canais e o assoreamento nas sub-bacias. Esse conjunto de ações e implantação de equipamentos irão controlar as inundações atuais ao tempo que acrescentarão maior qualidade aos ecossistemas hídricos dos canais das Sub-bacia, alterando seus usos atuais, seja, de apenas receptores dos esgotos domésticos e do lixo urbano. As ações de coleta de lixo e de esgotos dos domicílios, possíveis na fase pós instalação dos equipamentos, promoverá a melhoria das condições sanitárias e de infraestrutura urbana, diminuindo lançamentos de resíduos sólidos e esgotos diretos na drenagem, ressaltando-se a coleta em trechos hoje não realizados.

Por outro lado, todas as ações a serem implantadas no Programa voltadas ao Saneamento Básico ( redes coletoras, interceptores , Educação Ambiental, coleta de lixo etc) na fase de Operação, irão potencializar positivamente as condições de saúde da população.

O Reassentamento das famílias, de acordo com as diretrizes do Plano correspondente apresentado, remanejará as famílias afetadas para novas áreas que tenham regularidade e condições ambientais adequadas, moradias com nível mais elevado de conforto, significando uma recuperação importante de cidadania ambiental dessas comunidades.

Áreas remanescentes das Bacias de Detenção a serem implantadas, bem como, as novas áreas abertas pela Duplicação da Bernardo Sayão, resultarão na implantação, seja através do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas-PRAD ou Projetos Paisagísticos específicos, no estabelecimento de novas áreas verdes e de convívio social, contribuindo no incremento dessas na AID .

Em função da recuperação urbanística decorrente da melhoria das condições ambientais e de acessibilidade das áreas das Sub-bacias, ocorrerá a valorização imobiliária de algumas áreas do PRONABEN. Prevê-se a valorização dos terrenos e imóveis em determinados locais onde foram implantados os equipamentos infra-estruturais e Áreas Sociais.

As modificações no sistema viário, trarão ainda impactos Benéficos, pela criação de novas áreas para implantação de áreas verdes. Essas áreas poderão ser utilizadas para Lazer, sobretudo pela possibilidade de Contemplação da Natureza, tendo em mente a abertura de “ janelas para o Rio”. Essas modificações de paisagens, refletidas pela duplicação da Avenida, criarão ambiência saudável local , a qual possibilitará o desenvolvimento de atividades de



Turismo nos novos locais de lazer. Os espaços abertos e saneados, poderão abrigar pequenos negócios, voltados para comércio de açaí, peixes, artesanato, e outros postos de serviços dimensionados para a pouca qualificação profissional ( perfil sócio-econômico) das comunidades dessa área . Em fim, no geral, as adequações no Sistema Viário como um todo, permitirão acesso aos equipamentos de limpeza urbana, implantação de interceptores de esgoto sanitário e a acessibilidade da comunidade das “baixadas” aos serviços públicos existentes na Área de Influência (escolas, creches, centros de saúde, Centros Comunitários etc).

Em conclusão, o Cenário com a implantação do Programa, seja a situação futura da bacia da Estrada Nova , pelo Prognóstico realizado, aponta para uma rede de impactos secundários e indiretos , Benéficos, que estarão sendo originados em primeiro momento pelas obras, e como resultantes, terão impactos Positivos assegurados pela intervenções programáticas ( o conjunto dos Programas sócio-ambientais) , sendo estes no conjunto, potencializadores do Impacto global , que é a Recuperação sócio-ambiental da bacia da Estrada Nova .

### 9.3 CONCLUSÃO

Por tratar-se de um programa que envolve várias obras físicas, com diferentes tipos de intervenção aos sistemas de infra-estrutura integrados à drenagem urbana e Serviços, bem como a Educação ambiental da população, verificou-se que o alcance de seus efeitos, em grande parte, se dá sobre o meio Antrópico. Esses efeitos se dão de forma em cadeia, com impactos em série, não admitindo análises simples de Causa e Efeito para suas avaliações. Os Principais impactos sobre esse Meio estão ligados a: remoção das famílias das áreas de intervenção e Estabelecimentos Comerciais,(impactos negativos pontuais e de curta duração), Revitalização urbana e paisagística das áreas remanescentes, com implantação de infra-estrutura de saneamento e adequações viárias , criação de áreas verdes e de lazer e circulação para a população, revitalização econômica pelos espaços abertos pela duplicação da Bernardo Sayão e conseqüente geração de emprego e renda pela instalação de novos postos de serviços e comércios ( Impactos Benéficos e Permanentes ) .

A avaliação dos impactos no meio físico, demonstram que as intensidades de ocorrência, dependerão principalmente da implantação das medidas propostas no Plano Ambiental de Construção e do Sistemas de Gestão Ambiental –SGA.

Os Impactos Adversos identificados como efetivos ou potenciais, estarão concentrados ao longo da Área de Influência Direta, mais especificamente, na faixa de intervenção das obras do Programa. São na maioria Temporários, restritos a fase de implantação e Reversíveis se adotadas medidas de controle propostas nas Medidas Mitigadoras ou Compensatórias . Como forma de controlar os impactos Adversos, foram propostas medidas ambientais específicas e aplicáveis com eficiência conhecida, para a fase de implantação do Programa. Essas medidas, assegurarão a mitigação e respectiva redução desses impactos a níveis mínimos, como exposto no Item específico deste documento.

Considerou-se, portanto, as ações de forma integrada, tendo por base, o vasto diagnóstico sócio-ambiental realizado. Essa abordagem possibilitou a identificação dos efeitos esperados para o conjunto de ações propostas, sendo que a escala trabalhada mostrou-se plenamente aplicável para os requisitos do Licenciamento Prévio em questão.

As Matrizes e as descrições de Impactos Ambientais utilizadas, as Medidas Mitigadoras e ou Compensatórias, identificadas, demonstraram que nenhum dos Fatores Ambientais a serem impactados, será submetido à impactos Adversos Significativos , Permanentes, Irreversíveis ou sem possibilidade de Controle . As condições atuais desses fatores, não sofrerão alterações que comprometam suas respectivas sustentabilidades ambientais.

Com relação ao meio biótico, considerou-se que a área de intervenção do Programa é altamente antropizada e urbanizada, sendo desprovida de habitats ou fragmentos de vegetação que possam abrigar espécies da fauna. A cobertura vegetal se restringe aos aningaís característico de várzeas degradadas e a espécimes de arborização urbana. A fauna local, tanto terrestre quanto aquática se restringe a espécies sintrópicas, que se aproveitam das atividades humanas para alimentação e abrigo, e que não serão impactadas pelo empreendimento. A implantação de áreas verdes contribuirá para a ampliação da cobertura vegetal na área de inserção do projeto e recuperação do forte déficit hoje existente.

As avaliações ambientais consolidadas para cada componente ambiental, apresentadas no item correspondente deste Estudo, demonstram que o conjunto de programas e medidas propostos, terá o efeito de neutralizar parte significativa dos aspectos potencialmente negativos do projeto e potencializar os benefícios ou impactos positivos, de maneira que, a médio prazo, os impactos globais resultantes sobre todos os componentes ambientais afetados serão muito reduzidos.

As alternativas de soluções para as obras estruturantes, consideraram sempre critérios ecológicos/sociais, permitindo que o menor continente populacional possível fosse afetado ao tempo que permitiria a instalação de parques e áreas verdes, garantindo a conservação de áreas permeáveis.

As Medidas Mitigadoras/Compensatórias, as quais apresentam tradicionalmente em obras desta natureza, grande eficiência, estarão sendo empregadas, através dos Programas Ambientais relacionados nos item correspondente deste estudo , desde a preparação do Projeto, durante a execução das Obras, e fortemente durante a operação dos sub- sistemas.

Em fim, no cômputo global, observou-se que a relação de custo e benefício do Programa é favorável a sua instalação, visto que, os estudos de Avaliação de Impacto Ambiental realizados, mostraram que o conjunto de intervenções propostas de forma integradas, implicam em resultados positivos de muito maior significância e abrangência do que os efeitos negativos previstos. De acordo com a metodologia utilizada,todos os impactos significativos são Benéficos (positivos), enquanto que os impactos Adversos (negativos) foram enquadrados na maioria, de baixa Significância, por serem Temporários, Reversíveis, e de Controle ou Mitigação possíveis. Acrescenta-se por fim, que o PRONABEN tem seu maior impacto resultante potencial Benéfico, na medida em que está pensado sob a égide do e planejamento integrado, aplicado em uma Unidade de Gestão definida (Bacia hidrográfica) potencializando a integração multi-setorial necessária para o bom desempenho de todos os sub-sistemas envolvidos. Assim, todos os impactos positivos aqui previstos , estarão sob a responsabilidade da UCP, na medida em que esta promoverá a integração da gestão dos sub-sistemas implantados , e sobretudo , a implantação e monitoramento dos Programas Ambientais , através da Coordenação do Sistema de Gestão Ambiental contido no EIA .

## 10. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

## **10. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS**

Foram então, descritos, para cada um dos Impactos considerados Significantes, as possibilidades de mitigação, controle e compensação, através de medidas mitigadoras e recomendações relativas à elaboração de Programas Ambientais adequados.

### **10.1 SÍNTESE CONCLUSIVA- PROGNÓSTICO**

Foi realizada uma Síntese salientando os impactos ambientais mais relevantes.

A síntese incluiu um prognóstico da qualidade ambiental na área de influência, na situação "com implementação do projeto" e na situação "sem implementação do projeto".

### **10.2 AÇÕES IMPACTANTES E FATORES AMBIENTAIS IMPACTÁVEIS**

#### **10.2.1 Fase de Planejamento**

##### **10.2.1.1 Ação Impactante - Estudos, Projetos e Divulgação do Empreendimento**

###### **A) Impacto Esperado - Articulação entre Atores Governamentais Envolvidos.**

Os Objetivos e Metas do PROMABEN vão para além de um simples projeto de Macrodrenagem. As ações nas Sub-bacias dos Canais da Estrada Nova foram concebidas de forma integrada, envolvendo todos os Subsistemas de Infra-estrutura necessários e os aspectos sociais e ambientais inerentes a estes. O Programa está estruturado com seus elementos principais, necessariamente articulados sendo estes: dragagem, retificação e revestimento dos canais, melhoria do sistema e da estrutura viária na área do Programa; Implantação de sistema de coleta de esgotos sanitários, e destinação para interceptores; melhoria do sistema de abastecimento de água; melhoria da situação de limpeza pública, desenvolvimento de programas de participação efetiva da comunidade afetada, educação sanitária; reurbanização das áreas que sofrerão intervenção; criação de novos espaços sociais e áreas verdes, facilitação do Ordenamento do Uso e Ocupação local e Reassentamento das famílias que ocupam áreas de risco às margens dos canais. Todas essas ações, pressupõem a integração

numa mesma Unidade de Planejamento (Bacia Hidrográfica) de políticas públicas setoriais, envolvendo pelo menos dois níveis de Governo, (Estado e Município ) e a Sociedade Civil Organizada local. Essas ações integradas resultarão na Recuperação Sócio-Ambiental da Bacia da Estrada Nova.

Assim sendo, a necessidade de integração desses setores e seus efeitos como novo paradigma de Planejamento, atendendo a Diretriz do Plano de Participação Comunitária -PPC “Estabelecimento de padrões metodológicos com procedimentos próprios para servirem de orientação às ações do governo municipal na implementação de programas e projetos similares de políticas urbanas, ambientais e de inclusão social”. são considerados Impactos Positivos, Diretos, Permanentes, de Longo Prazo e Significantes para alcance dos Objetivos do PROMABEN. Isso posto, tendo em mente que às ações realizadas isoladamente pelos setores, como mostra o Diagnóstico deste documento, não foram capazes de alterar positivamente às condições em que se encontram sobretudo os recursos sociais e bióticos da Bacia em questão.

#### **A-1) Medida Potencializadora do Impacto**

Para garantir que a Gestão Integrada e Participativa que se pressupõe nesta fase do Programa, se prolongue pela vida útil do Programa e que se torne um novo modelo exitoso de Planejamento e Gestão Pública, deverão ser avaliadas periodicamente, sob a coordenação da Unidade Coordenadora do Programa- UCP, as ações e desenvolvimento dos Sistema de Gestão Ambiental –SGA, as ações do Programa de Participação Comunitária, as ações do Programa de Educação Ambiental e as ações do Programa de Fortalecimento Institucional , que integradas e efetivadas, potencializam os Impactos Positivos Globais do Programa.

#### **B) Impacto Esperado - Expectativas na população residente da AID**

Com o lançamento do Programa nas diferentes mídias locais, as visitas de técnicos às Áreas do PROMABEN para estudos de elaboração do Diagnóstico, Cadastramentos preliminares etc, causam expectativas diversas nos membros das comunidades da Área de Influência Direta-AID do Programa. São várias dúvidas quanto às intervenções a serem realizadas. Com relevo para as comunidades residentes nas áreas de risco, as quais sofrerão intervenções, a

possibilidade de remoção de famílias caracteriza-se como Impacto Negativo, local, de Curto Prazo, Reversível, com as informações que serão repassadas com a evolução dos Projetos e Alternativas. A Significância é Média.

### **B-1 ) Ação Mitigadora**

Deverá ser realizada uma Agenda de Divulgação Prévia do Empreendimento, na fase de Planejamento do mesmo, dirigida didaticamente aos diferentes grupos populacionais envolvidos . Essas divulgações terão objetivo de esclarecer à população, as informações mais demandantes, a respeito do empreendimento. Nessa fase, as informações estarão ligadas às características gerais da obra, intervenções que poderão ser executadas, cronograma, áreas diretamente afetadas, possibilidades e atividades para Reassentamentos e formas de indenizações das benfeitorias, propriedades e estabelecimentos comerciais . Questões ligadas às modificações esperadas para economia local e geração de empregos para implantação das obras também são importantes nesta fase. Para tanto, o PROMABEN estará executando um Programa de Comunicação Social (Anexo Tomo II) integrado às ações de um Programa de Participação Comunitária- PPC, cuja uma das Metas é “Estabelecer mecanismos de participação e consulta da comunidade na execução do empreendimento”.

O Programa de Comunicação Social será implementado durante as fases de planejamento, e construção, integrado ao Programa de Participação Comunitária - PPC. Envolverá as atividades de esclarecimentos à população local, principalmente com relação às atividades das obras e às medidas mitigadoras e compensatórias (indenizatórias), que serão elegíveis no Programa de Reassentamento . O elenco principal das Ações de Comunicação Social estará voltado para divulgação prévia do empreendimento e do Licenciamento Ambiental e divulgação específica sobre o Reassentamento Involuntário.

Estratégias de divulgação através de Audiências Públicas deverão ser executadas nesta fase. Informações com relação cronogramas de transferência de moradias, novos locais , e os auxílios que serão dados, minimizam este impactos às comunidades afetadas.

Os proprietários de estabelecimentos comerciais e outros negócios com potencial de afetação, deverão ser informados a respeito das ações e formas de auxílio a serem ofertadas pelos empreendedores.

### 10.2.1.2 Ação Impactante - Contratação de mão-de-obra

#### **A) – Impacto Esperado - Geração de Empregos Diretos e Indiretos**

Impacto considerado Positivo, Local, Reversível e Temporário. Refere-se basicamente aos efeitos gerados pela mobilização do contingente de mão-de-obra para a implantação das Obras. Estima-se que a obra irá empregar cerca de 450 trabalhadores. As obras de implantação do PROMABEN terão duração estimada de 120 meses .

### 10.2.1.3 Ação Impactante – Reassentamento das Famílias Afetadas pelo Programa

#### a) Impacto Esperado - Transtornos Decorrentes do Reassentamento Involuntário .

A implantação do Programa deverá liberar as ocupações irregulares nas áreas de risco, nas faixas de domínios dos canais, e retirar ainda construções existentes sobre os próprios canais. Essas ocupações ocorreram, sobretudo por populações de baixa renda. Com o início do PROMABEN, iniciam-se as medidas de desocupação para as obras. A eminente e necessária remoção da população das áreas de intervenção do Programa instala sobre essas, uma rede de impactos secundários e indiretos de várias e diferentes ordens. Essa rede de impactos altera diretamente as vidas da população afetada.

O Perfil Sócio-econômico dos moradores da bacia da Estrada Nova demonstra que dos 1.698 imóveis pesquisados na sub-bacia da Estrada Nova, 900 destes ( 45,7 %), foram construídos pelas próprias famílias que neles habitam. O Perfil demonstra ainda, que 1.239 famílias residentes (63 %) , nesses imóveis , sempre morou neles e, portanto, nos bairros onde se fez as entrevistas . Esse fato, relacionado com a estatística que do total de 8.182 residentes cadastrado, 69,36 % tem idade até 31 anos, pode-se inferir que a população da área do PROMABEN é uma população caracteristicamente jovem e que não interagiu com outras áreas, sendo que nasceu e cresceu nestes Bairros.

Assim, dependendo das alternativas encontradas para o reassentamento, poderão existir rupturas de contatos com amigos e vizinhos; necessidade de mudanças de escolas para os



estudantes, mudanças no atendimento médico e demandas por transporte e outros. Trata-se, portanto, de Impacto Direto, Negativo, Temporário, de Curto a Médio Prazos, local, e Reversível, em quase totalidade, com a adoção de efetivas formas de Mitigação/Compensação ou Indenização.

Como se trata de Impacto com efeitos difusos, deve-se considerar as Medidas Mitigadoras, desde a fase de Divulgação do Empreendimento, sendo atendidas as demandas da população afetada, dentro de Programas Específicos de Comunicação Social e Participação Comunitária como tratado no Item anterior correspondente.

#### **a-1) Medida Mitigadora / Compensatória ou Indenizatória**

A Mitigação mais otimizada deste Impacto, esta ligada diretamente às soluções a serem propostas, negociadas e efetivadas, para as remoções, as quais, deverão alcançar condições de moradia em áreas legalmente regulares e em condições mais sustentáveis de habitabilidade sócio-ambiental que a anterior.

Essas condições estão contidas no Plano de Reassentamento, o qual inclui todo um elenco de atividades ligadas efetivamente a soluções habitacionais. A implantação do Programa prevê o acompanhamento e assistência social às famílias. Esse deve conter a caracterização detalhada da população afetada e as diretrizes, critérios e estratégias para as relocações. Todos os Procedimentos do Plano deverão ser acompanhados pela Unidade de Coordenação do PROMABEN incluindo os meios de integração com a comunidade afetada. O Programa de Comunicação Social trabalhará um componente específico para a população afetada. Os proprietários de negócios afetados também deverão fazer parte do Programa de Comunicação Social, sobretudo dos Programas voltados para diminuir os impactos negativos aos negócios que serão relocados.

O Plano de Reassentamento conterá entre outros, os seguintes itens :

- Cadastro das Famílias Afetadas com informações sociais a fim de se identificar e caracterizar as pessoas e as unidades familiares que serão afetadas em função da remoção de benfeitorias.

- Cadastro Físico dos Imóveis para que conste na Base do Plano , o qual possibilitará a quantificação da área total dos terrenos assim como todas as benfeitorias existentes e a regularidade legal e dominial das propriedades.:
- Definição dos procedimentos de relocação;
- Definição de critérios e normas de compensação;
- Tipos de projeto de reassentamento a serem propostos;
- Níveis e Critérios de eleição da população afetada;
- Procedimentos de interação com a comunidade integrados ao Programas de Comunicação Social e à Participação Comunitária;
- Ações de Acompanhamento dos Resultados após o Reassentamento
- Cronograma e Custos .

A coordenação geral dessas ações , estará sob a responsabilidade da UCP , e esta deverá garantir a integração de todas essas ações ao Sistema de Gestão Ambiental do PRONABEN .

B) Impacto Esperado - Necessidade de Mudanças no Ordenamento do Uso e Ocupação do Solo na AID – Área de Intervenção.

A futura implantação das bacias de detenção e ampliação do Sistema Viário, necessitará da liberação de áreas ocupadas anteriormente de forma, densa, desordenada e por um contingente populacional grande parte de baixa renda. Essas áreas, inclusive, fazem parte de Áreas de Preservação Permanente , protegidas por lei, coincidentes com faixas de domínios dos canais , rios e Igarapés. Precisam ter suas ocupações re-ordenadas, incluindo normas específicas de Uso e Ocupação do Solo e controlada suas ocupações daí por diante, inclusive pela forte especulação imobiliária que resultará da expectativa de revitalização dessas áreas livres. Como precisam ser previamente liberadas para o bom funcionamento dos equipamentos hidráulicos e serviços urbanos a serem desenvolvidos, nesta fase o Impacto incorpora aspectos Negativos, Diretos, Permanentes , Irreversíveis e de Curto Prazo, uma vez que envolve o Remanejamento de famílias. Quanto a necessidade de Ordenamento do Uso e Ocupação do Solo , este significará , nas fases futuras, um Impacto de difícil qualificação .

## **B.1 - MEDIDAS MITIGADORAS**

As áreas remanescentes impróprias à ocupação urbana, do ponto vista legal e sócio-ambiental, situadas nas sub-bacias, serão desocupadas. Essas áreas deverão ser objetos de projetos paisagísticos para implantação de algum equipamento social ou de revegetação das margens, sempre que possível, entre outras vantagens sociais ,melhorando a taxa de infiltração de águas pluviais

Assim, será necessário, estabelecer Normas de Ocupação do Solo, no âmbito Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo Municipal que regulamentem e impeçam a ocupação das faixas de domínios dos Canais e Igarapés da Bacia. Recomenda-se o envio imediato de emenda aditiva ao Projeto de Lei que “ Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Belém e dá outras providências “.

Como Mitigação, às famílias que deixarem as faixas de domínio deverão fazer parte dos Programas de Comunicação Social, do Projeto de Participação Comunitária e serão beneficiários do programa de Reassentamento Involuntário. Esse Projeto e demais Programas estão detalhados no Item correspondente deste documento.

### **10.2.2 Fase de execução de obras**

#### **10.2.2.1 Ação Impactante - Execução das obras de implantação do PROMABEN**

Dada a similaridade das Atividades Construtivas, etapas, e a natureza das ações, bem como os fatores do Meio Ambiente, por essas alteradas, neste item foram consideradas em conjunto, todas as obras relativas às atividades construtivas da Macrodrenagem e demais subsistemas de infra-estrutura e serviços urbanos inerentes à implantação do PROMABEN. Contemplam atividades constitutivas dos sistemas de abastecimento de água; de esgotamento sanitário; de limpeza pública , do sistema de drenagem pluvial e sistema viário, e as operações nos canteiros de obras e instalações industriais provisórias ..

- A) Impactos Esperados- Alteração na qualidade de vida da população residente nas proximidades da área de intervenção da AID e *Alterações na Qualidade do Ar na Área de Intervenção do Pronaben.*

Dado aos impactos potenciais levantados, aqui se considera os aspectos “*strictu sensu*” ambientais, que definem as condições aceitáveis do meio ambiente para toda a população da proximidade das áreas de intervenção das Obras. Assim como, o fato de se estabelecer uma relação próxima de Causas e efeitos entre as obras de implantação, às condições do AR das proximidades e a população dos entrono das áreas de intervenção, estamos considerando os impactos aqui também associados, pois esses fatores ambientais (Ar e População) sofrerão transtornos de várias origens, ocasionadas por diferentes Ações com efeitos interligados. Esses impactos são de Valores Negativos, Diretos (causa direta das obras) , Locais (Área de Intervenção) , de Curto Prazo (cessam com as obras) e de Média Significância , pois esses efeitos são bastante conhecidos e estimáveis para cada uma de suas Magnitudes e Mitigações. Os mais freqüentes serão causados pelo transporte de material de bota-fora, (com riscos de espalhar resíduos no trecho) ou de minérios para construção civil, pelas demolições, pelos movimentos humanos aumentados nos canteiros e frente de obras. Trata-se de atividades construtivas que demandam, em geral, de maquinário pesado e emissor de elevados ruídos e emissão de gases. Os transtornos mais importantes que interferem no dia-dia das comunidades da área de intervenção e proximidades são: aumento dos níveis de ruído, de poeira e de emissão de gases de motores; interdição de vias, de calçadas e acessos a edificações e circulação de pessoas estranhas ao local.

#### **A-1) Medidas Mitigadoras**

Os impactos potenciais na qualidade do ar são ligados às áreas de movimentação de terra (suspensão de poeira) e circulação de veículos a serviço das obras (poluentes de combustão automotiva), assim como no entorno das instalações industriais de apoio às obras.

Existem padrões legais estabelecidos para ruído com vista ao conforto da vizinhança e com vistas à saúde ocupacional dos trabalhadores. Ambos os controles, apesar de almejarem objetivos diferentes, contribuem para a mitigação deste impacto. Dentre as medidas a serem adotadas com vista à diminuição do desconforto causado à população estão a utilização de equipamentos em boas condições de funcionamento, a restrição dos horários de trabalho ao período diurno e o acompanhamento das principais fontes de ruído. Em situações extremas pode ser diminuída a quantidade de equipes ou equipamentos atuando numa mesma área, obrigando a adequação dos cronogramas de frentes de obra.

Estes aspectos colocam o impacto em um patamar de menor expressividade, sobretudo se combinado a um Plano efetivo Ambiental de Construção e Comunicação Social . Será previsto o monitoramento periódico de níveis de ruído durante a operação. Serão priorizados nas avaliações os moradores e outros usuários sensíveis ao ruído, dentro do raio de influência dos impactos acústicos das obras . As medições serão realizadas de acordo com a NBR 10.151/2004.

Para os demais impactos que interferem no conforto das populações de entorno das obras, está previsto que desde o início da implementação dos Programas de Comunicação Social e Participação Comunitária (descritos no Item correspondente), a empresa responsável pelas obras, sob a coordenação da UCP, deverá , realizar Ações de Comunicação social, com o objetivo divulgar aspectos técnicos sobre o Empreendimento, informar as medidas de controle de impacto e esclarecer dúvidas dos comunitários sobre obras e Cronogramas . Dever-se-á estabelecer no Programa de Comunicação Social um setor de relações públicas para atendimento a demandas informativas, reclamações e sugestões dos comunitários da área de intervenção e arredores.

Associados a esses Programas precursores às Obras, serão desenvolvidos ainda, os Programa de Gestão Ambiental e Monitoramento das Obras- PGA e o Programa Ambiental de Construção – PAC. Sendo o primeiro de responsabilidade da Coordenação da UCP e o segundo, com a responsabilidade de Coordenação (sob a supervisão da UCP) e execução da empresa construtora.

O PGA deverá possibilitar o monitoramento das atividades de construção, sendo que este controle será subsídio para o Sistema de Gestão Ambiental – SGA , que integrará todos os Programas Ambientais envolvidos e estará sob a coordenação geral da UCP.

O Plano Ambiental para a Construção – PAC contém as diretrizes e as técnicas básicas recomendadas para serem empregadas durante a implantação do Projeto de Macro-Drenagem da Bacia da Estrada Nova - PROMABEN, com o objetivo de evitar e/ou minimizar os impactos ambientais potenciais de ocorrência.

Todas as demandas por ações e programas decorrentes da Avaliação de Impacto Ambiental, serão atendidas por meio de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), localizado na Unidade Coordenadora do Programa - UCP e integrado por representantes do Executor e da

Gerenciadora, apoiados pelas Instituições parceiras, a quem caberá também a implementação do Plano Ambiental da Construção – PAC.

O PAC também tratará do Planejamento de Segurança do Tráfego de forma a minimizar a interferência no trânsito e nas condições de acesso durante as obras.

### **B) Impacto esperado - Alteração na Qualidade das águas Superficiais**

Esse impacto está associado a alterações das características físico-químicas e biológicas da água. Os aspectos que seriam afetados mais diretamente são: a qualidade das águas, pelo aumento de turbidez, e o regime hídrico, pela possibilidade de assoreamento.

#### **B-1) Medidas Mitigadoras**

Deverá ser implantado o Programa de Monitoramento da Qualidade das águas, para esse acompanhamento. Nesse Programa serão considerados parâmetros tais como: temperatura, pH, alcalinidade, coliformes totais e fecais, condutividade, DBO, DQO, dureza, fosfatos, nitratos, nitritos nitrogênio total, óleos e graxas, OD, resíduo total, sólidos sedimentáveis e turbidez. Também se consideram os usos atuais e potenciais da água.

#### **Impacto Esperado – Desestabilização de solo, pela Criação de Bota-fora**

As Intervenções previstas pelo PROMABEN, como a limpeza de canais, das obras para implantação de bacias de retenção, remoção de solos para outras infra-estruturas, gerarão material de bota-fora. A criação de áreas de bota-fora, pelo seu potencial desestabilizador, é potencialmente um Impacto Negativo, Direto, de Curto Prazo, e Irreversível.

#### **Medida Mitigadora**

Para Mitigar e Controlar os Potenciais impactos da Geração de Bota-fora , foi estruturado o Programa de Gestão de Resíduos Sólidos da Construção Civil , o qual contem ações de redução, re-aproveitamento, reciclagem, disposição provisória e destinação final adequados do material a ser gerado. Essas ações estão voltadas a minimização dos impactos referidos. A necessidade de bota-fora ocorrerá certamente na fase de execução das obras e em menor escala, também na fase de operação, nas atividades de manutenção dos Sistemas. Os resíduos deverão ser encaminhados para locais previamente licenciados e determinados para destinação final, atendendo as normas e regulamentações ambientais como a RESOLUÇÃO Nº 307, DE 5 DE JULHO DE 2002 do CONAMA. Foram previstas ações de controle que serão realizadas pelo Programa de Gestão de Resíduos Sólidos. A reutilização e reciclagem farão parte da Mitigação desse Impacto.

### **C) Impacto Esperado - Alteração da Cobertura Vegetal da AID**

Na Bacia Hidrográfica da Estada Nova, não existem áreas com remanescentes de vegetação nativa. Essa vegetação foi totalmente alterada pela ocupação desordenada. A área em questão é totalmente urbanizada, portanto, as possíveis alterações na cobertura vegetal por supressão, na Fase de Implantação do PROMABEN, são consideradas Insignificantes em termos conservação de Biodiversidade. É um impacto Direto, Local, restrito às áreas de intervenção, Irreversível, Negativo (dado o Déficit atual), mas de Baixa Significância dada as condições do Meio. A maior parte das espécies vegetais existentes às margens dos canais é exótica e são árvores ornamentais ou frutíferas. Estão localizadas na área de intervenção das obras. Essa será a situação de maior freqüência, visto os dados do Diagnóstico realizado.

#### **C-1) Medidas Mitigadoras**

Para os casos onde se estabelecerão áreas remanescentes das Obras, o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD e Projetos Paisagísticos, contribuirão na reversão deste impacto, possibilitando o incremento das áreas Verdes da Bacia.

**D) Impacto Esperado - Alteração de Habitats de Aves e peixes.**

Considerando-se a total ausência de Fragmentos Florestais, na AID do PROMABEN, e a característica totalmente urbana dessa área, ocorrem apenas espécies de aves habituadas a áreas alteradas e ao convívio doméstico. Essas poderão ser afugentadas das proximidades das obras, retornando após a fase de implantação. Esse afugentamento representa impacto Negativo, local, de curto prazo (fase de Obras), reversível e de Baixa Significância.

Dado que o principal uso das águas na Área de Intervenção do PROMABEN, infelizmente é servir como veículo do esgotamento sanitário, o que vem alterando negativamente a qualidade dos recursos hídricos, além de que, os canais são usados no Sistema de Macrodrenagem Urbana, a Ictiofauna é praticamente inexistente nesses canais.

**D-1) Medida Mitigadora**

Não se tem como adotar uma medida mitigadora para este impacto potencial de Significância baixa. O que se terá com a implantação do PROMABEN, será um aumento de áreas verdes e melhoria das condições de qualidade das águas, onde se darão condições ambientais de sustentabilidade de aves e peixes, muito mais favoráveis que no atual.

**10.2.3 Fase de Operação**

Quando todas as Obras dos subsistemas infra-estruturais estiverem implantadas e demais serviços ajustados, considera-se esta condição como fase de Operação do PROMABEN. Essa fase, portanto, depende de duas ações Globais ligadas a “ Utilização e Conservação das Áreas Sociais, verdes e de Lazer e Manutenção e Conservação de todos os Elementos do Programa “ Essas ações conjugadas e exercidas integradas no Bojo de todos os Programas Ambientais e Gerenciais estruturados, implicam nos seguintes impactos derivados, pós obras e serviços instalados :

**10.2.3.1 Controle de cheias nas áreas mais baixas da Bacia da Estrada Nova**



As obras realizadas trarão dimensionamento adequado às estruturas hidráulicas de macrodrenagem existentes. As ações sanitárias, ações de educação ambiental e manutenção preventiva dos equipamentos, evitarão o lixo nos canais e o assoreamento nas sub-bacias.

Esse conjunto de ações e implantação de equipamentos irá controlar as inundações atuais ao tempo que acrescentarão maior qualidade aos ecossistemas hídricos dos canais da Sub-bacia, alterando seus usos atuais, seja, de apenas receptores dos esgotos domésticos e do lixo urbano.

Esse impacto é considerado de Alta Significância, de abrangência Local, considerando-se toda a Bacia da Estrada Nova, Direto por responder às ações do Programa, Permanente (dada as ações de Manutenção) de Longo Prazo, e Irreversível do considerando-se a implantação das demais ações do PROMABEN.

#### 10.2.3.2 Alteração do Desempenho dos Sistemas de Esgotamento Sanitário e Drenagens

Com relação ao atual quadro sanitário da Bacia da Estrada Nova, o tipo de esgotamento sanitário utilizado é que os dados do Diagnóstico revelam. Com base nesses dados, observa-se que: 1º) o número de imóveis servidos por rede pública é baixo; 2º) os imóveis servidos por fossa séptica chegam a um patamar mais elevado, mas não muito significativo; 3º) os imóveis servidos por fossa rudimentar superam os servidos pela rede pública; e, 4º) a grande maioria dos imóveis constitui-se dos servidos por esgoto a céu aberto. Os dados revelam a precariedade do esgotamento sanitário em toda a área pesquisada.

As ações de coleta de lixo e de esgotos dos domicílios, possíveis na fase pós-instalação dos equipamentos, promoverá a melhoria das condições sanitárias e de infra-estrutura urbana, ressaltando-se a superação da coleta em trechos hoje não realizados. Esses trechos, são aqueles que serão atendidos com a implantação de ajustes de equipamentos e sistema. Esse impacto é considerado de Alta Significância, de abrangência Local, considerando-se toda a

Bacia da Estrada Nova , Direto por responder às ações do Programa, Permanente (dada as ações de Manutenção ) de Longo Prazo, e Irreversível do ponto de vista das demais ações do PROMABEN.

#### 10.2.3.3 Melhorias nas condições de saúde da população

O quadro hoje das doenças de maior ocorrência nas sub-bacias reflete a enorme participação das doenças de veiculação hídrica. Por outro lado, todas as ações a serem implantadas no Programa voltadas ao Saneamento Básico (redes coletoras, interceptores , Educação Ambiental, coleta de lixo etc) na fase de Operação, irão potencializar positivamente as condições de saúde da população. Esse Impacto deverá ser monitorado através dos novos índices de mortalidade e morbidade infantil por exemplo, na medida em que reduzirão vetores de doenças que respondem às ações de saneamento. Reflete-se num Impacto Indireto, como consequência do bom desempenho dos Sistemas implantados, Positivo, Permanente (se monitorado) Médio e Longo Prazo, Irreversível e de Significância Alta (inclusive nos custos menores para o Governo) .

#### 10.2.3.4 Novo Padrão de Moradia dos Reassentados

O Conjunto de demandas sócio-ambientais e infra-estruturais por que passam os moradores das “ Baixadas “ das Sub-bacias da Estrada Nova , não se esgotam em morarem em áreas de riscos de inundação e em péssimas condições sanitárias. Como podem ser constadas no diagnóstico sócio-econômico, as habitações dessas áreas de maneira geral, apresentam baixo padrão construtivo, sem conforto ambiental. Do total de 1.698 imóveis cadastrados na área do PROMABEN, apenas 625 (38,28%) dispõem de quintal. A maioria deles, 1.067 (62,84%), não conta com esse espaço. Convém lembrar aqui os imóveis que tem apenas um e dois quartos perfazem quase dois terços do total. A grande maioria dos imóveis é servida por esgoto a céu aberto. Os dados revelam a precariedade do esgotamento sanitário na área pesquisada. Além disso, grande parte das moradias está sobre áreas de risco e faixa de

domínio dos canais, portanto não regularizáveis no sentido fundiário. O Reassentamento das famílias, de acordo com o Plano de Reassentamento aqui proposto, sejam, para novas áreas que tenham regularidade e condições ambientais adequadas, moradias com nível mais elevado de conforto, significa um impacto Direto, pelas ações do Programa, Positivo, Local, Permanente, Irreversível e de Alta Significância .

### **7.3.3.6- Espaços Públicos de Uso Social e Áreas Verdes**

Na fase de Operação, sobretudo em áreas remanescentes das Bacias de Detenção, o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD, contribuirá na otimização deste impacto, que possibilitará o incremento das áreas Verdes da Bacia, diminuindo o déficit dessa áreas. Esse Impacto é Positivo, de abrangência local, e Permanente. Caracteriza-se como Significante, sobretudo se avaliarmos que os 4 bairros mais populosos da Bacia (Jurunas, Guamá, Condor e Cremação ), integralmente localizados nessa bacia , embora abriguem 77,2% da população da AID, não possuem equipamentos sociais , como Praças e áreas Verdes de Convivência Social, excetuando-se o Mangal das Garças, no Bairro do Jurunas, sendo que esse espaço, apresenta pouca permanência de famílias de baixa renda, representando um local de certo elitismo social. Acrescenta-se a Significância desse Impacto , o fato de que dos 8.182 residentes cadastrados, na área do PROMABEN, pode-se dizer que a população é uma população caracteristicamente jovem, pois bem mais da metade (ou, precisamente, 69,36 %) tem idade até 31 anos, sendo que a faixa de mais de 6 a 14 anos corresponde a 14,65%, de acordo com o registrado nos diagnósticos realizados . Essa população jovem que hoje não conta com espaços de lazer e convivência, de certa forma possibilitando a prática de atos criminosos por falta de bom convívio social e lazer, passará a contar com estes espaços. E finalmente, a Significância desse Impacto se reflete ainda, no poder público no sentido de diminuir o déficit de aproximadamente 46 há de áreas verdes , considerando-se 12 m /habitante ou conforme previsto na Lei Municipal de Belém, número 02 de 19/07/99, no que consta sobre maximização de áreas verdes , através de praças , parques e estímulo a preservação de áreas intersticiais no tecido urbano “.

#### 10.2.3.5 Valorização Imobiliária na AID.

Em função da recuperação urbanística decorrente da melhoria das condições ambientais e de acessibilidade das áreas das Sub-bacias, ocorrerá a valorização imobiliária de algumas áreas do PROMABEN. Prevê-se a valorização dos terrenos e imóveis em determinados locais onde foram implantados os equipamentos infra-estruturais e Áreas Sociais (redes de esgotamento sanitário, de microdrenagem, de interceptores, bacias de retenção, canais de macrodrenagem, sistema viário e/ou áreas de uso social). Impacto Positivo, local, Direto, de difícil qualificação de Magnitude e forte ação de Controle da Ocupação, para que não reverta em ocupação desordenada.

#### 10.2.3.6 Mudanças no Sistema Viário Existente

O sistema viário da Bacia da Estrada Nova é precário, dificultando a oferta e implantação de serviços essenciais à população como a coleta de lixo, a acessibilidade dos moradores locais aos diferentes serviços públicos existentes na área e a instalação de equipamentos de sistema de esgoto e drenagem. Além disso, como descrito no Programa de Participação da Comunidade, o sistema viário existente apresenta ainda : reduzido nível de pavimentação secundária das vias e outros logradouros públicos; elevado número de vias sem sequer revestimento primário; vias e logradouros públicos com revestimento primário e asfáltico em péssimo estado de conservação; grande número de vias interrompidas por construções ou monturos às proximidades dos igarapés e canais; vias mal traçadas em função de diversos fatores; grande número de vias com leitos de estivas em avançado estado de deterioração acarretando a diminuição da vida útil dos veículos que circulam pelas vias situadas na bacia; e risco constante de acidentes principalmente com crianças e pessoas idosas nas estivas.

Como parte das ações do Programa tem-se a implantação de sistema viário, de acordo com as informações do Mapa Viário da Bacia- Vias Passíveis de Intervenção . Essas adequações permitirão acesso aos equipamentos de limpeza urbana, a implantação de interceptores de esgoto sanitário e a acessibilidade da comunidade aos serviços públicos existentes na Área de Influência (escolas, creches, centros de saúde, Centros Comunitários etc.) . Desta forma, com o sistema viário implantado, promover-se-ão maiores comodidades de circulação da

população nas áreas de “baixadas “ onde concentram-se essas demandas . É um impacto Positivo, Local (abrangência em toda AID) , Permanente , Irreversível, e de Significância Alta .

## **11. PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL E SOCIAL DO PROGRAMA**

## 11. PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL E SOCIAL DO PROGRAMA

### 11.1 INTRODUÇÃO

Os Estudos Ambientais elaborados indicaram a necessidade de serem adotados programas que, uma vez executados, serão importantes instrumentos para dar sustentabilidade ao PROMABEN, não só dentro dos limites de sua área de abrangência física, mas principalmente na abrangência sócio-econômica para a população das baixadas e conseqüentemente para a população da cidade de Belém.

A Gestão Ambiental relaciona-se, portanto, com a necessidade de serem adotadas as medidas de sustentação ambiental e social do PROMABEN, em função da mitigação e do controle dos impactos ambientais identificados através da AIA-Avaliação de Impactos Ambientais e sistematizados no EIA - Estudo de Impacto Ambiental.

Essa gestão deverá englobar o monitoramento de todos os impactos ambientais inerentes às diferentes fases do empreendimento, sendo necessário, portanto, que todas as atividades sejam planejadas, implementadas e inspecionadas em função da adoção do Programa de Gestão Integrada do PROMABEN.

Considerando que é na fase executiva que são percebidos os maiores impactos ao ambiente será implementado o PAC - Plano Ambiental para a Construção que é o instrumento principal a ser adotado no âmbito do PROMABEN durante a fase executiva das obras.

Ressalta-se que os demais Planos e Programas estão intrinsecamente relacionados a este PAC e a implementação dos mesmos é que será a base de sustentação deste.

Assim sendo, no contexto do Sistema de Gestão Ambiental, o Plano Ambiental para a Construção – PAC apresenta as diretrizes e procedimentos ambientais que deverão ser seguidos por todos os envolvidos na implantação do empreendimento.

Alem dele, os Programas Ambientais de sua sustentação incluem os seguintes Planos e Programas:

- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Participação Comunitária;
- Plano de Ação de Emergência;
- Programas Ambientais Associados à Supervisão e Controle das Obras, visando a mitigação/neutralização dos impactos gerados na fase de construção;
- Programa de Compensação Ambiental;

Entretanto, para que toda a estrutura organizacional seja implementada de forma a identificar as conformidades, não conformidades, propor e implantar ações corretivas inerentes ao PROMABEN foi necessária a instalação da Unidade de Coordenadora do Programa – UCP, a qual conta com uma estrutura gerencial que permita garantir a aplicação das técnicas de proteção, manejo e recuperação ambiental mais indicadas para cada situação, além de criar condições operacionais para a implantação e acompanhamento de todos os Programas e Projetos Ambientais.

**A parte dos programas que compete a empreiteira deverá acompanhar o edital das obras.**

## 11.2 JUSTIFICATIVAS



Os Programas Ambientais serão implementados sob forma de uma gestão integrada, uma vez que políticas urbanas que implicam em intervenções de grande magnitude como é o caso do PROMABEN, exigem necessariamente ações referentes ao controle e condução das questões internas e externas ao Programa para integrar as diferentes ações propostas nos estudos ambientais e, principalmente implementar as estratégias de organização das atividades.

Justifica-se, portanto, na implantação do programa, a criação de uma estrutura gerencial que assegure a gestão de forma integrada, garantindo a adoção prática das medidas de reabilitação e proteção ambiental propostas no âmbito do EIA.

### 11.3 OBJETIVOS

O Objetivo Geral do Programa de Gestão Ambiental e Social é dotar o Programa de mecanismos administrativos eficientes visando garantir a eficácia do PROMABEN durante as fases de **Planejamento, Projeto, Execução das Obras e Operação**.

#### **São objetivos específicos desse Sistema:**

- A formulação das metodologias de acompanhamento e controle do Programa de Gestão do PROMABEN.
- A definição das responsabilidades no que se refere a gestão do processo de implantação do PROMABEN nas áreas objeto de intervenção na bacia de Estrada Nova.
- A definição das diretrizes gerais, visando estabelecer a base ambiental para a contratação das obras e dos serviços relativos aos Programas;
- O estabelecimento de procedimentos técnico-gerenciais, visando garantir a implementação dos programas ambientais nas diversas fases do empreendimento com a eficácia esperada.

#### 11.4 METAS

O SGA tem como metas principais:

- Identificar conformidades e inconformidades sócio-ambientais decorrentes do processo de implementação do PROMABEN
- Propor adequações e/ou correções das inconformidades dentro dos prazos e limitações orçamentárias constantes no cronograma físico financeiro do PROMABEN.

#### 11.5 INDICADORES AMBIENTAIS

Os indicadores ambientais constituem-se como importante fonte de referência para a qualificação e quantificação dos impactos das intervenções sobre os meios físicos, bióticos e sócio econômicos.

Sob esta ótica, o processo continuado da administração destes indicadores durante as fases de Planejamento, Projeto, Execução e Operação do PROMABEN, fornecerão subsídios técnicos para embasar a tomada das decisões gerenciais.

#### 11.6 PUBLICO –ALVO

O público alvo do SGA inclui todos aqueles órgãos públicos, agentes e atores sociais, públicos e privados envolvidos no processo.

#### 11.7 METODOLOGIA

O Sistema de Gestão Ambiental – SGA para ser implementado na amplitude de sua proposta contará com a Gestão Integrada centralizada na UCP - Unidade de Coordenadora do Programa.

Deste modo, é necessário definir responsabilidades de gestão do PROMABEN, envolvidos com o processo, bem como as ações de Gerenciamento cabíveis à UCP.

A metodologia de aplicação será explicitada nos itens que se seguem:

### 11.8 ABRANGÊNCIA

O SGA deverá abranger todas as fases do PROMABEN, estando, portanto sujeito este Sistema de Gerenciamento Ambiental às adequações administrativas de um fluxograma próprio, que faça interface com as etapas apresentadas no cronograma do PROMABEN.

As fases abordadas no SGA são definidas nas quatro etapas:

#### 11.8.1 Planejamento

A UCP – Unidade de Coordenadora do Programa contará com o apoio de unidades técnicas da gestão pública municipal na figura de outros órgãos da administração que tenham interface com o escopo das intervenções do PROMABEN. A gama de responsabilidades e atribuições da Unidade de Coordenação do Programa e das Unidades Técnicas envolvidas pressupõe o cumprimento, tanto de diretrizes, processos e procedimentos típicos da Administração Municipal, quanto de orientações e exigências do(s) organismo(s) financiador(es) ou parceiros do poder municipal enquanto agente (s) fomentador(es) do PROMABEN.

Para cumprimento de suas atribuições e responsabilidades, a UGP conta com todas as condições físicas, técnicas e humanas para cumprir o seu relevante papel, e ainda, dispor de serviços especializados, a serem especialmente contratados, para dar suporte ao gerenciamento do Programa.

A equipe mínima, estrutura e as diversas as diversas atribuições da UCP estão apresentadas no item 11.9 Unidade Coordenadora do Programa – UCP, apresentado mais adiante.

#### 11.8.2 Projeto

São atribuições da Companhia de Desenvolvimento e Administração da Área Metropolitana de Belém - CODEM, participar na implementação do Sistema de Planejamento Integrado - SIPLAG para o Município de Belém, subsidiando o processo de planejamento, supervisão e controle das atividades desenvolvidas pelos órgãos da Prefeitura Municipal de Belém e o entrosamento de tais atividades com órgãos federais, estaduais e municipais atuantes na área. Efetuar, direta ou indiretamente, estudos, pesquisas e projetos indispensáveis à estruturação de programas globais e setoriais, de interesse para o desenvolvimento integrado do Município de Belém.

Assim sendo, a SIPLAG terá importante papel como órgão de apoio e facilitador das relações institucionais que dependem de pareceres e compromissos definidos na legislação vigente, que são afetos a região metropolitana de Belém e que terão interferência com o Programa , com destaque para as relações com a SEGEP - Secretaria Municipal de Coordenação Geral do Planejamento e Gestão, que tem entre suas atribuições a competência para executar obras serviços ou encargos definidos nos projetos aprovados como atribuição da empresa, promover ou encarregar-se de executar outras medidas julgadas convenientes aos interesses do Município , administrar e explorar economicamente os bens de uso especial e outros bens dominiais da Prefeitura Municipal de Belém que lhe forem conferidos, com a SAAEB - Serviço Autônomo de Águas e Esgotos , com a COSAMPA – Cia. de Saneamento do Estado Pará e com a SESAN- Secretaria Municipal de Saneamento – lixo , entre outras.

A Gestão nesta fase do empreendimento será constituída por técnicos que atuarão em duas instancias, assim denominadas:

- Supervisão Ambiental das Obras e;
- Acompanhamento dos Planos e Programas Ambientais Não Vinculados Diretamente as Obras.

Esses técnicos estarão diretamente subordinados a um Coordenador Ambiental, que será o responsável pelo gerenciamento do pessoal, desempenhando também o papel de canal de

comunicação entre o empreendedor, a SEMMA, demais órgãos públicos e privados envolvidos e as comunidades locais.

A SEMMA - Secretaria Municipal de Meio Ambiente, como secretária executiva do CONSEMMA- Conselho Municipal de Meio Ambiente, merece destaque nos processos de efetivação do PROMABEN por deter por força de Lei, o poder de comando e controle sobre o ambiente da cidade de Belém, visando garantir os direitos constitucionais a população de Belém, para cumprir o preconizado no artigo 225 da Lei Magna do País.

O SGA nesta fase do Programa tem atuação determinante para aprovação das licenças ambientais do PROMABEN, pois terá de implementar mecanismos de adequações entre programas e projetos contidos no EIA e futuros PCAs - Planos de Controle Ambiental considerando as várias etapas, de implantação do PROMABEN.

Caberá a UCP a realização do Programa de Pesquisa Arqueológica Preventiva atendendo as portarias SPHAN 07/88 e IPHAN 230/02.

### **11.8.3 Execução das obras**

Caberá a Supervisão Ambiental:

- Apoiar a Coordenação Ambiental no atendimento a todas as condicionantes das Licenças emitidas;
  
- Interagir localmente com as Instituições e empresas envolvidas neste processo; encaminhar relatórios e documentos, sobre os serviços realizados, à Coordenação Ambiental e dirigir as atividades dos Inspetores Ambientais nas frentes de obras.

Os Inspetores Ambientais ficarão responsáveis por fiscalizar diariamente as atividades da obra; informar a Coordenação/Supervisão Ambiental quanto ao andamento das obras e a

implantação das medidas ambientais programadas; registrar a ocorrência de Não – Conformidades Ambientais informando –as a Coordenação/Supervisão Ambiental e acompanhar as medidas corretivas adotadas, sendo também responsáveis pelo acompanhamento da execução dos outros Programas Ambientais vinculados as obras.

O Acompanhamento dos Planos e Programas Ambientais não relacionados diretamente as obras será efetuado por profissionais com especialidades variadas, de forma a garantir sua adequada implementação.

Com base no SGA sugerido, é proposto o organograma de Gestão Ambiental para o empreendimento ao final dessa Seção, tendo sido desenvolvido considerando os Programas apresentados no Estudo de Impacto Ambiental.

## 11.9 UNIDADE COORDENADORA DO PROGRAMA – UCP

A UCP foi criada pelo Decreto Municipal no. 52.014 de 30 de outubro de 2006. Esta Unidade possui estrutura organizacional composta por um Coordenador Geral, 04 (quatro) assessorias e quatro áreas de especialistas destinadas a implantação do Programa.

A UCP será responsável pela execução da totalidade das ações do Programa, tanto na atual fase preparatória como na execução, incluindo as ações relativas à implantação do Projeto da Orla de Belém.

Para tanto, mediante ato do Prefeito a ser publicado em Diário Oficial, serão transferidas a UCP todas as responsabilidades de administração e supervisão dos contratos assinados:

- pela **SESAN** – Secretaria Municipal de Saneamento com a empresa projetista do Programa, e
- pela **SEURB** – Secretaria Municipal de Urbanismo com a empresa construtora contratada para a execução das obras da Orla de Belém.

A UCP será unidade orçamentária com autonomia operacional de forma a proporcionar uma maior agilidade para a implantação do Programa.

### 11.9.1 Assessorias

Para assegurar maior celeridade nos procedimentos operacionais da UCP, a mesma deverá contar com 04 (quatro) assessorias vinculadas diretamente ao Coordenador Geral da UCP conforme disposto a seguir:

- **Comissão Especial de Licitação** que terá a missão de assegurar maior celeridade aos processos de aquisições, e atuará aplicando as políticas do BID com autonomia operacional, para levar adiante todas as compras do Programa;
- **Assessoria Jurídica** que deverá proceder à emissão dos pareceres jurídicos sobre editais de licitações e assuntos relativos ao Programa, como contratos e todos os documentos legais, de forma a evitar as tramitações de encaminhamento à Procuradoria Jurídica do Município;
- **Assessoria Institucional** que deverá promover a interface com os diversos Órgãos do Município, Estado e Iniciativa Privada de modo a subsidiar e assessorar a Coordenação Geral da UCP durante preparação e execução do Programa;
- **Assessoria de Comunicação** que terá a finalidade de alimentar os organismos de imprensa e comunidades envolvidas na divulgação e entendimento do Programa.

### 11.9.2 Especialistas

Além das Assessorias citadas anteriormente, a **UCP** deverá contar com especialistas nas diversas áreas de atuação do Programa de forma a promover maior agilidade na tratativa dos assuntos relativos à preparação e implantação do Programa conforme estabelecido a seguir:

- **Engenharia:** Os especialistas de Engenharia deverão atender ao segmento de drenagem, segmento de saneamento e segmento de urbanismo, que em suas áreas de atuação irão promover as discussões e soluções necessárias que atendam ao Programa;
- **Sócio Ambiental:** Os especialistas do setor social deverão estar capacitados a solucionar os problemas de natureza social que advirão com o reassentamento e relocação de famílias, desapropriações, comunidade remanescente e atividades econômicas nos locais de implantação do Programa, assim como, os especialistas ambientais deverão estar aptos a promover um melhor entendimento dos aspectos ambientais e implantação de Planos de Controle Ambientais de forma evitar solução de continuidade e maximizar os aspectos ambientais positivos do Programa;



- **Administrativo e Financeiro:** Os especialistas desse segmento deverão promover o assessoramento superior ao Coordenador da UCP para resgatar toda a documentação de execução e prestação de contas relativas aos investimentos efetuados pelo Programa;
- **Planejamento e Programação:** Esta área deverá contar com especialistas que estabeleçam as diretrizes operacionais e controles da execução do Programa;

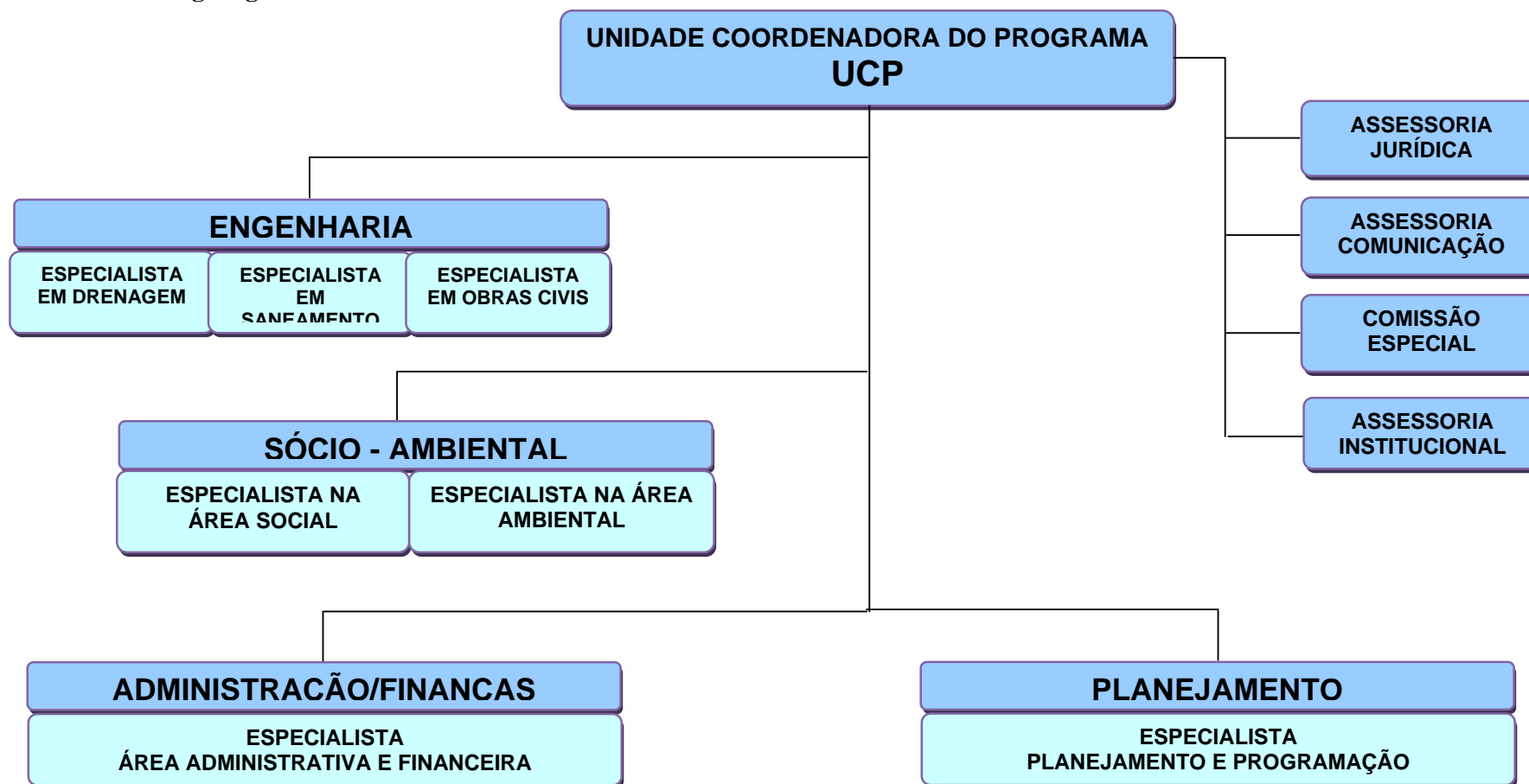
### **11.9.3 Consultora**

A UCP, com a nova estrutura modificada, contará com o apoio de 01 (uma) consultora, a ser contratada mediante licitação pública, para executar o Apoio Técnico-Operacional de Gerenciamento e a Supervisão e Fiscalização das Obras do Programa.

A consultora, a ser contratada, deverá contar com 02 (duas) Coordenadorias independentes, de forma que uma será responsável pelas atividades de Gerenciamento do Programa e a outra coordenadoria terá a missão de supervisionar, fiscalizar e medir a execução das obras, sob a direção da UCP.

Desta forma, a Consultora, por solicitação da UCP, poderá alocar o pessoal necessário para dar suporte ao cumprimento das tarefas correspondentes em suas coordenadorias para proporcionar o devido suporte a cada uma das áreas da UCP, respondendo ao responsável da área em cada caso.

## 11.9.4 Organograma



### 11.9.5 Órgãos participantes da execução e operação

Para a perfeita implantação do Programa de Gestão Ambiental a UCP contará com as estruturas dos Órgãos participantes para levar adiante a missão de execução do Programa, sendo suas formas de participação estabelecidas em seguida:

**Secretaria Municipal de Saneamento (SESAN):** A SESAN será a secretaria municipal de grande envolvimento na execução do Programa, pois terá a missão de aprovar e acompanhar a execução e implantação dos projetos relativos aos componentes de Drenagem, Sistema Viário e de Resíduos Sólidos, através de técnico(s) de nível superior da secretaria alocado(s) na UCP, e após a conclusão das obras receber os investimentos realizados pelo Programa efetuando a sua operação e manutenção.

Assim a seguir estão elencadas as responsabilidades dessa Secretaria com relação ao Programa:

- Acompanhar o desenvolvimento dos projetos básicos avançados das intervenções em sistema viário, macro e micro drenagem e de resíduos sólidos do Programa;
- Acompanhar o desenvolvimento dos projetos executivos e eventuais modificações propostas pelo projetista;
- Analisar e aprovar os projetos executivos dentro das normas municipais, através do técnico(s) de nível superior alocado na UCP;
- Acompanhar a execução das obras projetadas, verificando se as mesmas atendem os projetos aprovados e alertar a UCP sobre qualquer desvio identificado;

- Receber os produtos executados pelo Programa quando da conclusão das obras e, a partir desse momento, promover a operação e manutenção dos mesmos.

**Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA):** A SEMMA será a secretaria municipal responsável pelos licenciamentos ambientais do Programa e participar das ações ambientais nele inseridas.

Como atribuições da SEMMA no âmbito do Programa teremos:

- Estabelecer as diretrizes para a elaboração dos estudos ambientais;
- Acompanhar a execução os estudos ambientais;
- Examinar e analisar os estudos ambientais realizados para a implantação do Programa;
- Acompanhar as Audiências Públicas relativas aos estudos ambientais do Programa;
- Aprovar os estudos ambientais realizados no âmbito do Programa;
- Emitir as Licenças Prévias (L.P.), de Instalação (L.I.) e de Operação (L.O.) para o Programa quando solicitadas;
- Acompanhar o desenvolvimento e implantação dos Planos de Controle Ambiental, quando necessários ao Programa;
- Aprovar e participar da implantação dos Programas de Educação Ambiental no âmbito do Programa.

**Secretaria Municipal de Habitação (SEHAB):** A SEHAB estará incumbida de apoiar pela execução do reassentamento, relocação de famílias e desapropriações no âmbito do Programa.

As atividades de responsabilidade dessa secretaria estão descritas a seguir:

- Acompanhar, orientar e fiscalizar o levantamento sócio-econômico das famílias afetadas pelas intervenções do Programa;
- Acompanhar, orientar e fiscalizar a realização do levantamento das atividades econômicas que serão afetadas pelo Programa;
- Acompanhar, orientar e fiscalizar a realização do cadastro físico-territorial dos imóveis afetados pela implantação do Programa;
- Elaborar o Laudo de Avaliação dos imóveis, objeto de desapropriação, no âmbito do Programa;
- Estabelecer critérios de relocação de famílias no âmbito do Programa;
- Apresentar a UCP a modelagem do Bônus Moradia a ser estabelecido pelo Programa;
- Apresentar a UCP a relação de famílias que serão objeto de reassentamento no âmbito do Programa;
- Apresentar a UCP a modelagem e metodologia de reassentamento a ser aplicada pelo Programa;
- Criar um cadastro de unidades habitacionais, para opção de relocação de famílias, no âmbito do Programa;

- Criar cadastro de famílias atingidas pelas intervenções do Programa;
- Assistir as famílias quando de seu reassentamento ou relocação;
- Acompanhar o desenvolvimento das atividades de relocação de famílias, mantendo a UCP informada sobre as dificuldades encontradas durante o processo;
- Após conclusão de unidades habitacionais destinadas a relocação das famílias proceder ao acompanhamento e monitoramento das novas áreas destinadas ao reassentamento pelo Programa.

**Secretaria Municipal de Urbanismo (SEURB):** A SEURB terá a missão de proceder à fiscalização e monitoramento das áreas de intervenção do Programa.

Dentre as responsabilidades da SEURB com relação ao Programa destacamos:

- Acompanhar a execução do Programa verificando os alinhamentos das moradias dos remanescentes em relação às intervenções do Programa;
- Proceder à fiscalização dos terrenos remanescentes de desapropriações a fim de evitar a invasão dos mesmos;
- Promover uma fiscalização constante ao longo dos corpos hídricos para evitar nova invasão de margens e leitos dos mesmos;

- Adotar medidas preventivas e poder de polícia para evitar a proliferação de habitações inadequadas sem o devido licenciamento da Prefeitura.

**Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Belém (SAAEB-AGÊNCIA REGULADORA):** O SAAEB-AR, a ser criada no âmbito da estrutura municipal, terá a responsabilidade de regular a prestação dos serviços de água e esgoto, concedidos pela Prefeitura através de outorga de Concessão à Companhia de Saneamento do Estado do Pará – COSANPA.

No bojo do Programa o SAAEB-AR terá as seguintes atribuições:

- Estabelecer com a COSANPA o marco regulatório relativo a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e de coleta e tratamento esgoto sanitário pela companhia estadual;
- Estabelecer em conjunto com a COSANPA as diretrizes para viabilização e assinatura do Contrato do Programa de Prestação Universal e Integral dos Serviços de Água e Esgoto;
- Acompanhar a implantação das intervenções de água e esgoto no âmbito do Programa;
- Apresentar à UCP, sempre que solicitado, relatório relativo a prestação dos serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgoto.

**Companhia de Saneamento do Estado do Pará (COSANPA):** A COSANPA participará do Programa como futura responsável pela operação e manutenção dos bens e instalações de água e esgoto compreendendo os seguintes aspectos:

- Disponibilizar para a Unidade Coordenadora do Programa – UCP, técnico (s) para atuar diretamente na área de engenharia do Programa;

- Acompanhar o desenvolvimento e aprovar os projetos básicos avançados relativos as obras de água e esgoto do Programa; (Sesan)
- Acompanhar o desenvolvimento dos projetos executivos e aprovar quaisquer modificações propostas pelo projetista;
- Acompanhar a execução das obras, verificando se as mesmas atendem aos projetos aprovados, alertando a UCP sobre qualquer desvio identificado;
- Cumprir o disposto no Contrato de Concessão, prestando serviços de qualidade à população;
- Receber as novas instalações, quando da conclusão das obras, e a partir desse evento passar operar o sistema e promover a manutenção das mesmas.

**Rede CELPA S/A:** A CELPA é a empresa concessionária prestadora dos serviços de transmissão e distribuição de energia elétrica de Belém e terá no Programa as seguintes responsabilidades:

Desenvolver os projetos de distribuição de energia elétrica nas áreas de intervenção de acordo com os projetos viários e de áreas públicas do Programa;

- Desenvolver os projetos de distribuição de energia elétrica nas áreas de reassentamento de famílias executadas pelo Programa;
- Providenciar para que seja instalado padrão de energia para as famílias de baixa renda e nas áreas de reassentamento do Programa;
- Dotar as vias públicas implantadas pelo Programa de iluminação pública;
- Dotar as áreas de parque e lazer de pontos de iluminação pública;



- Zelar pela manutenção da rede elétrica e dos pontos de iluminação pública;

## **OUTROS PARTICIPANTES**

**Secretaria Municipal de Finanças (SEFIN):** A SEFIN terá uma participação ativa na execução do Programa ficando sob a sua responsabilidade efetuar a programação dos pagamentos oriundos do Programa.

Assim a SEFIN terá a seguinte atuação no Programa:

- Providenciar a abertura de conta corrente em Banco Comercial para receber os créditos oriundos do financiamento;
- Programar, junto ao Banco Comercial, a liquidação dos pagamentos autorizados pela UCP;
- Enviar à UCP a documentação relativa a movimentação da conta corrente do Programa.

Na concepção desse Sistema, verificou-se que os impactos ambientais estão associados, principalmente a fase de obras, havendo a necessidade de execução de Programas Ambientais direcionados a esse período. Outros Programas Ambientais explicitados nessa Seção estão relacionados especialmente, a ações vinculadas de forma indireta às obras, devendo ser acompanhados diretamente por uma equipe técnica especializada.

Formula-se, assim, uma estrutura de Gestão Ambiental com dois grupos de especialistas: um, responsável pela implementação dos Programas vinculados diretamente às obras, e, o outro, responsável pela implantação dos Programas que possuem uma ampla interface institucional com diversos atores, também relacionado com o empreendimento.

No contexto do Sistema de Gestão Ambiental, tem-se o Plano Ambiental para a Construção – PAC, com as diretrizes e procedimentos ambientais que deverão ser seguidos por todos os envolvidos na implantação do empreendimento. Além dele, os Programas Ambientais propostos se incluem nos seguintes conjuntos:

- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Participação Comunitária;
- Plano de Ação de Emergência;
- Programas Ambientais Associados à Supervisão e Controle das Obras, visando a mitigação/neutralização dos impactos gerados na fase de construção;
- Programa de Compensação Ambiental;

A Estrutura Organizacional proposta para a Gestão Ambiental é apresentada a seguir

## 11.10. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL PROPOSTA PARA A GESTÃO AMBIENTAL

### 11.10.1 Justificativas

Os Programas Ambientais serão implementados sob forma de uma gestão para integrar as diferentes ações propostas nos estudos ambientais e, principalmente, as estratégias de organização das atividades. Por outro lado, na etapa de construção, as mais diferentes ações associadas às obras, passarão a serem acompanhadas por procedimentos ambientais, verificando-se, regularmente, a execução de ações incorretas (não – conformidades), tanto no aspecto ambiental, quanto no social.

Justifica-se, portanto, na implantação do projeto, a criação de uma estrutura gerencial que assegure a gestão de forma integrada, garantindo a adoção prática das medidas de reabilitação e proteção ambiental preconizadas, assim como realiza o acompanhamento da execução dos Programas

Ambientais não vinculados diretamente às obras, de maneira a que os mesmos sejam bem conduzidos, integrando os diferentes agentes internos e externos, empresas contratadas, consultoras e instituições públicas e privadas garantindo ao empreendedor a segurança necessária para não serem transgredidas as normas e a Legislação ambiental vigentes.

### **11.10.2Objetivos**

O Objeto Geral do Sistema de Gestão Ambiental é dotar o empreendimento de mecanismos eficientes que garantam a execução e o controle das ações planejadas no Plano Ambiental para a Construção – PAC e nos Programas e a adequada condução ambiental das obras, no que se refere aos procedimentos, mantendo-se um elevado padrão de qualidade na sua implantação e operação.

São objetivos específicos desse Sistema:

- Definir diretrizes gerais, visando estabelecer a base ambiental para a contratação das obras e dos serviços relativos aos Programas;
- Estabelecer procedimentos técnico-gerenciais, para garantir a implementação dos programas ambientais nas diversas fases do empreendimento;
- Estabelecer mecanismos de supervisão ambiental das obras;
- Estabelecer mecanismos de acompanhamentos por profissionais especializados, dos Programas Ambientais Mitigadores e Compensatórios.

### **11.10.3Meta**

Implantação do Plano de Controle de Ambiental – PAC de forma correta e adequada, evitando-se Não – Conformidades e Acidentes.

### **11.10.4Indicadores Ambientais**

- Quantidade de Não – Conformidades Ambientais ocorridas e percentual das resolvidas, durante a construção.
  
- Quantidade de acidentes durante as obras do empreendimento

### **11.10.5Publico –Alvo**

Compõem-se de todas as entidades, incluindo o empreendedor, a Prefeitura Municipal, o órgão ambiental, em especial, e comunidades que estiverem diretamente afetadas pelas obras.

### **11.10.6Metodologia**

O Sistema de Gestão Ambiental – SGA será constituído por técnicos que atuarão em duas instancias, assim denominadas: (1) Supervisão Ambiental das Obras e (2) Acompanhamento dos Planos e Programas Ambientais Não Vinculados Diretamente as Obras.

Esses técnicos estarão diretamente subordinados a um Coordenador Ambiental, que será o responsável pelo gerenciamento do pessoal, desempenhando também o papel de canal de

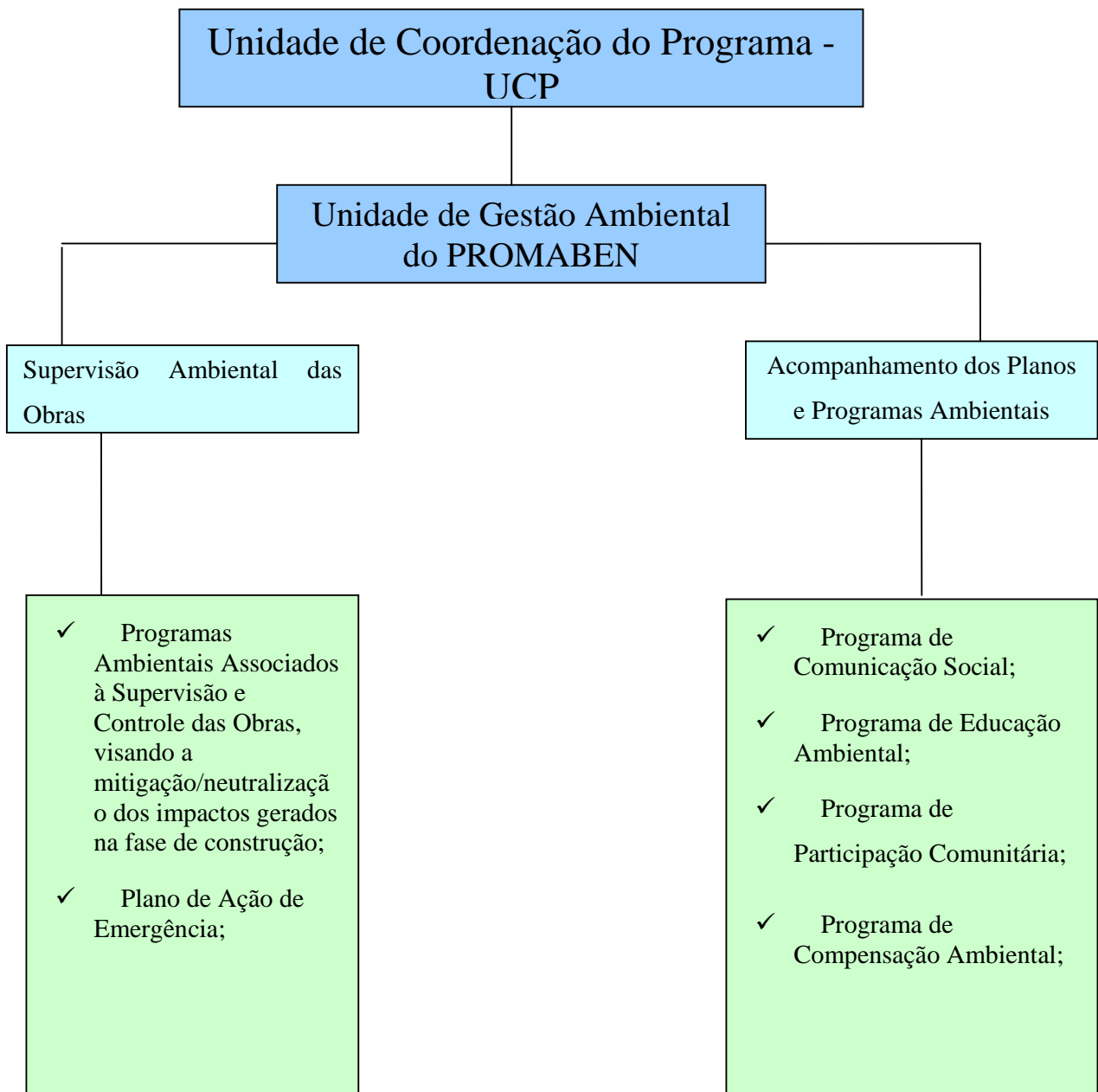
comunicação entre o empreendedor, a SEMMA, demais órgãos públicos e privados envolvidos e as comunidades locais.

Caberá a Supervisão Ambiental, apoiar a Coordenação Ambiental no atendimento a todas as condicionantes das Licenças emitidas; Interagir localmente com as Instituições e empresas envolvidas neste processo; encaminhar relatórios e documentos, sobre os serviços realizados, à Coordenação Ambiental e dirigir as atividades dos Inspectores Ambientais nas frentes de obras.

Os Inspectores Ambientais ficarão responsáveis por fiscalizar diariamente as atividades da obra; informar a Coordenação/Supervisão Ambiental quanto ao andamento das obras e a implantação das medidas ambientais programadas; registrar a ocorrência de Não –Conformidades Ambientais informando –as a Coordenação/Supervisão Ambiental e acompanhar as medidas corretivas adotadas, sendo também responsáveis pelo acompanhamento da execução dos outros Programas Ambientais vinculados as obras.

O Acompanhamento dos Planos e Programas Ambientais não relacionados diretamente às obras será efetuado por profissionais com especialidades variadas, de forma a garantir sua adequada implementação.

Com base no SGA sugerido, é proposto o organograma de Gestão Ambiental para o empreendimento ao final dessa Seção, tendo sido desenvolvido considerando os Programas apresentados no Estudo de Impacto Ambiental.



## 12. PROGRAMA DE MONITORAMENTO

## 11. PROGRAMA DE MONITORAMENTO

### 12.1 PLANO DE MONITORAMENTO DAS OBRAS

#### 12.1.1 *Objetivos*

Este plano acompanhamento de todos os serviços e etapas envolvidas nas obras e tem por objetivo monitorar a implantação da rodovia, o sistema de drenagem pluvial e a recuperação das áreas de empréstimo e boa fora e a implantação e desmobilização do canteiro de obras.

Através do plano de monitoramento será possível avaliar a implantação das medidas propostas e acompanhar o seu desenvolvimento.

**A parte dos planos de monitoramento que compete a empreiteira deverá acompanhar o edital das obras.**

#### 12.1.2 *Definição dos pontos e atividades a serem monitoradas*

##### **Instalação do Canteiro e desmobilização**

IMPACTO	MONITORAMENTO	PERIODICIDADE
- Geração de doenças no pessoal;  - Baixa qualidade de vida;  - Focos de vetores nocivos.	- Verificar oscilações no contingente humano  - Captação/ abastecimento de água  - Rede de esgotos;  - Destino final dos dejetos  - Disposição e manejo do lixo	- Nos sessenta dias iniciais, semanal;  - No período restante, mensal.  - Durante as obras de instalação, semanal;  - No período restante, mensal.  - Semanal
- Poluição da água superficial e subterrânea;	- Sistema de filtragem de graxas e óleos nas oficinas  - Dispositivo para recepção de esgotos sanitários  - Área para recepção do lixo  - Condições de segurança dos tanques de combustíveis, lubrificantes, asfaltos, etc.	- Quinzenal  - Mensal  - Semanal  - Quinzenal



IMPACTO	MONITORAMENTO	PERIODICIDADE
- Poluição do ar	- Verificar se as superfícies dos caminhos de serviço sujeitos a poeira estão mantidas úmidas	- Diária
- Degradação de áreas utilizadas com instalações provisórias	- Supervisionar a recuperação das áreas utilizadas para instalação do canteiro	- Semanal

### Limpeza do Terreno

IMPACTO	MONITORAMENTO	PERIODICIDADE
- Erosões; - Assoreamento de canais e da drenagem pluvial; - Escorregamento de taludes.	- Verificar a obediência às notas de serviço. - Verificar se o desmatamento está restrito às necessidades da construção.	- Diária
- Incêndios; proliferação de vetores (insetos, répteis, roedores).	- Verificar as gerações de remoção e eliminação dos restos de vegetação	- Diária
- Bloqueio de drenagens	- Verificar a disposição do material oriundo da limpeza (camada orgânica) para futura reincorporação ao solo nas áreas a serem recuperadas; - Não permitir o depósito de restos de vegetação nas drenagens	- Diária
- Corte sem o aproveitamento de árvores de maior porte	- Verificar o atendimento à legislação para o serviço	- Mensal

### Caminhos de Serviços

IMPACTO	MONITORAMENTO	PERIODICIDADE
- Erosões em terrenos vizinhos; - Assoreamento de drenagens; - Retenção (represamento) de fluxo de águas superficiais (inclusive rompimentos de bueiros).	- Verificar o escoamento nas obras de travessias de canais - Verificar demolição das obras provisórias, desimpedindo o fluxo dos talvegues e evitando a formação de caminhos preferenciais para a água; - Verificar a recuperação da vegetação.	- Quinzenal ou diária em períodos de chuvas.

### Terraplenagem, empréstimos e bota-foras

IMPACTO	MONITORAMENTO	PERIODICIDADE
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acidentes envolvendo trabalhadores e transeuntes;</li> <li>- Assoreamento de drenagens;</li> <li>- Retenção (represamento) de fluxo de águas superficiais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controlar velocidade de veículos e máquinas envolvidos na construção;</li> <li>- Verificar eficiência da sinalização de obra;</li> <li>- Verificar se as superfícies sujeitas a poeira estão mantidas úmidas.</li> </ul>	- Diária
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poluição do ar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar se as superfícies sujeitas a poeira estão mantidas úmidas;</li> <li>- Observar emissão das descargas dos veículos e máquinas envolvidos na construção;</li> </ul>	- Diária
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sobra de material transportado (terra, entulho, rocha, etc.) ao longo dos trajetos de máquinas e caminhões.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controlar o carregamento dos veículos;</li> <li>- Verificar a superfície de rolamento dos caminhos de serviço;</li> <li>- Controlar velocidade de veículos e máquinas envolvidos no transporte;</li> <li>- controlar o cobrimento das caçambas;</li> <li>- controlar a vedação da bascula</li> </ul>	- Diária
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruídos e vibrações</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controlar a emissão de ruídos por motores mal regulados ou com manutenção deficiente</li> <li>- controlar o horário da obra.</li> </ul>	- Semanal
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proliferação de insetos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar existência de áreas sujeita a empoçamentos em virtude dos serviços de terraplenagem;</li> <li>- Verificar implantação de “Drenagem de Serviço”(1) nas áreas em terraplenagem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Semanal</li> <li>- Quinzenal</li> <li>- Semanal</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Degradação de áreas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar a exploração de empréstimo em áreas urbanizadas / urbanizáveis;</li> <li>- Verificar a recuperação de áreas exploradas ao uso original;</li> <li>- Verificar a localização das caixas de empréstimos e bota-foras;</li> <li>- Verificar a reconformação dos bota-foras</li> </ul>	- Quinzenal
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erosões e assoreamentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar a compactação dos bota-foras;</li> <li>- Verificar a implantação de “Drenagem de Serviço”</li> <li>- Verificar localização de empréstimos e bota-foras;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diária</li> <li>- Semanal</li> <li>- Diária</li> </ul>

IMPACTO	MONITORAMENTO	PERIODICIDADE
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar a implantação de dissipadores de energia;</li> <li>- Verificar obediência às defasagens permitidas entre as frentes de serviço</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diária</li> <li>- Semanal</li> </ul>

(1) Entende-se por “Drenagem de Serviço” os dispositivos temporários, sem qualquer revestimento, implantado com o objetivo de manter as frentes em terraplenagem livres dos efeitos das águas pluviais, evitando-se assim, erosões e assoreamento nas áreas das obras e região adjacente.

### Drenagem, Bueiros e pontes

IMPACTO	MONITORAMENTO	PERIODICIDADE
- Erosões	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar limpeza permanente de talvegues;</li> <li>- Verificar se as condições de descarga das obras conduzem a formação de erosões;</li> <li>- Verificar implantação de desvios e captações em condições adversas.</li> </ul>	- Quinzenal
- Assoreamentos, inundações	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar colocação de entulhos em talvegues e entupimento de bueiros;</li> <li>- Verificar eficiência do sistema de drenagem.</li> </ul>	- Semanal e após incidência de chuvas

### Avaliações complementares

- Verificar com especial atenção as medidas adotadas pela Construtora para minimizar as interferências e assegurar a segurança do fluxo de tráfego, especialmente no que concerne à sinalização, sobretudo a noturna.
- - Acompanhar em caráter auxiliar da Fiscalização, os cuidados em geral que a construtora dispensar aos seus operários, à população da região e residentes da região em obras.
- - Elaborar Relatório Final da obra, informando seu histórico e antecedentes desde a fase de projeto e todos os eventos técnicos relevantes ocorridos, assim como fornecer indicações sobre alterações do projeto ambiental ocorridas e seus motivos, serviços necessários não realizados e recomendações para a operação da via.

## 12.2 PLANO DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

### 12.2.1 Objetivos

Este Plano de Monitoramento das Águas Superficiais objetiva fazer um diagnóstico da qualidade das águas dos canais da bacia da Estrada Nova e avaliar as possíveis interferências geradas pela implantação do PROMABEN. Também contribuirá para o monitoramento e análise da eficiência dos sistemas de controle ambiental utilizados para a operação deste Programa.

### 12.2.2 Definição das informações e parâmetros a serem levantados

As informações a serem levantadas neste monitoramento incluem dados de caracterização dos pontos de coleta e de cada canal, elementos do comportamento hidráulico, como vazão, características geométricas da calha e velocidade de escoamento. Além destes elementos, são analisados parâmetros físicos, químicos, microbiológicos de qualidade de água, levando em conta os mais representativos, os quais são relatados a seguir:

**Parâmetros Físicos:** temperatura, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos em suspensão, turbidez;

**Parâmetros Químicos:** pH, oxigênio dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO<sub>5,20</sub>), Demanda Química de Oxigênio (DQO), óleos e graxas;

Parâmetros microbiológicos: coliformes fecais, coliformes totais e estreptococos totais.

**Tabela 88: Parâmetros de análise da qualidade da água.**

Vazão		
Velocidade		
Profundidade		
<b>Parâmetros físicos</b>	<b>Parâmetros químicos</b>	<b>Parâmetro microbiológicos</b>
Temperatura	pH	Coliformes fecais
Sólidos Totais	Oxigênio dissolvido	Coliformes totais
Sólidos dissolvidos	DBO	Estreptococos totais
Sólidos em suspensão	DQO	
Turbidez	Óleos e graxas	

### 12.2.3 Definição do número e localização dos pontos monitorados

Na definição dos locais de coleta, buscaram-se identificar os pontos medianos de cada canal as principais interferências antrópicas no caso relacionadas à ocupação urbana.

A localização dos pontos de coleta, efetuada em escritório, de acordo com as futuras porpostas de intervenção, foi validada ou remanejada nos levantamentos de campo.

Foram definidos cinco pontos para a coleta e amostragem, distribuídos ao longo dos canais. Estes pontos estão distribuídos da seguinte forma:

**Tabela 89: Dados dos pontos de coleta e monitoramento.**

Pontos	Canal	Local	Sub-bacia
P01	Canal da Timbiras e Caripunas	Local da futura bacia de detenção.	01
P02	Canal da Travessa 14 de Março com Canal da Travessa Doutor Moraes	Local da futura bacia de detenção	02
P03	Canal da travessa 3 de Maio	Altura da	03
P04	Canal da Bernardo Sayão	Travessa Honório José dos Santos	03
P05	Canal da Bernardo Sayão	Próximo a passagem São Domingos.	04

**ENGESOLO ENGENHARIA LTDA.**

Rua Alcobaça, 1.210 - Bairro São Francisco - CEP: 31.255-210  
Belo Horizonte-MG - Tel.: (31) 2103-4300 - Fax.: (31) 2103-4399  
E-mail: engesolo@engesolo.com.br - www.engesolo.com.br

SA-PR109/06-TX-26-002-A

#### 12.2.4 Procedimentos de amostragem, preparação de amostras e análises

A coleta e análise das águas devem ser realizadas por laboratório ou profissional habilitado e os métodos utilizados devem ser os especificados nas normas aprovadas pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. De forma geral, devem-se observar os seguintes aspectos:

- as amostras não devem incluir partículas grandes, detritos, folhas, ou outro tipo de material acidental, salvo quando se tratar de amostra de sedimento;
- quando tratar-se de água corrente, a amostra deve ser coletada com a boca do frasco de coleta contra a corrente, de modo a minimizar o risco de contaminação da amostra.
- deve-se coletar volume suficiente de amostra para eventual necessidade de se repetir alguma análise no laboratório;
- realizar todas as determinações de campo (ex: pH, cloro, temperatura) em alíquotas de amostra separadas daquelas que serão enviadas ao laboratório, evitando-se assim o risco de contaminação;
- empregar somente os frascos e acondicionamento adequados para cada tipo de determinação, verificando se todos os materiais para conservação estão adequados para uso. Em caso de dúvida, substituí-los. Verificar também a limpeza dos frascos e demais materiais de coleta (baldes, garrafas, pipetas, isopor etc.).
- a parte interna dos frascos e do material de coleta, como batoques e tampas, não podem ser tocados com a mão ou ficar expostos ao pó, fumaça e outras impurezas, tais como gasolina, óleo e fumaça de exaustão de veículos, que podem ser grandes fontes de contaminação de amostras. Cinzas e fumaça de cigarro podem contaminar fortemente as amostras com metais pesados e fosfatos, entre outras substâncias. Recomenda-se que os coletores mantenham as mãos limpas ou usem luvas plásticas cirúrgicas, e não fumem durante a coleta das amostras;

- imediatamente após a coleta e acondicionamento das amostras, deve-se mantê-las ao abrigo da luz solar;
- as amostras que exigem refrigeração para sua correta conservação devem ser acondicionadas em caixas de isopor com gelo, porém sem contato direto com o mesmo.
- deve-se manter registro de todas as informações de campo, preenchendo uma ficha de coleta por amostra ou conjunto de amostras com a mesma característica.

### **12.2.5 Periodicidade da amostragem**

A primeira coleta foi realizada no dia 03/08/2007, em 04 pontos estabelecidos. As demais coletas serão realizadas mesalmente durante as obras, até o início da operação da estação de tratamento de esgotos. A partir da regularização do sistema, as coletas e análises serão realizadas trimestralmente. Os laudos técnicos contendo o resultado das análises serão enviados à SEMMA.

### **12.2.6 Registro dos resultados e interpretação**

Todos os resultados serão registrados para posterior consultas e comparações. Sugere-se a adoção de um programa de planilha eletrônica, onde os dados podem ser anotados e relacionados e plotados em gráficos de forma a facilitar a consulta e a visualização da evolução e comportamento dos parâmetros aferidos.

Os resultados obtidos devem ser comparados aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 357/05, para os corpos d'água classe 2.

**Tabela 90: Limites estabelecidos para águas de Classe 2.**

<b>Parâmetro</b>	<b>Limite</b>
Materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais	Virtualmente ausentes
Óleos e graxas	Virtualmente ausentes
Substâncias que comuniquem gosto ou odor	Virtualmente ausentes
Substâncias que formem depósitos objetáveis	Virtualmente ausentes
Coliformes	1000/100 ml
DBO <sub>5</sub> dias a 20°C	5 mg/l O <sub>2</sub>
Oxigênio dissolvido	Não inferior a 5 mg/l O <sub>2</sub>
Turbidez	Até 100 UNT
Cor	Até 75 mg Pt/l
pH	6,0 a 9,0

### 12.2.7 Responsável pelo monitoramento

O órgão responsável pela execução do Plano de Monitoramento será a UCP..



### 13. CRONOGRAMA

13.1 CRONOGRAMA GERAL

Etapas	Cronograma geral							
	Ano							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Sub-bacia 1								
Sub-bacia 2								
Sub-bacia 3								
Sub-bacia 4								
Duplicação da Bernardo Sayão								

### 13.2 CRONOGRAMA PARA IMPLANTAÇÃO DAS MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL

O quadro a seguir refere-se à primeira etapa dos trabalhos do Promabem, contemplando as sub bacias 1 e a duplicação da avenida Bernardo Sayão que foram eleitas para a 1ª Etapa.

**Quadro 1: Cronograma de obras e ações ambientais – Programa PROMABEN**

Etapas do Programa	Antes obras	0Anos																								Depois Obras
		1												2												
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	
Elaboração projetos executivos bacias/sub-bacias elementares																										
Aprovação projetos juntos aos órgãos responsáveis																										
Obtenção alvarás de obras																										
<b>Atividades de obras</b>																										
Limpeza das áreas																										
Implantação de canteiros de obras e contratação de mão de obra																										
Movimentos de terra																										
Dragagens																										
Fundações																										
Obras de concreto/terra; canais e bacias de retenção																										
Obras de contenção																										
Obras de infra-estrutura																										
Baixa e alvarás																										
<b>Ações Ambientais Propostas</b>																										
Elaboração dos PCAs																										
Ações de comunicação social																										
Remoção e realocização de famílias																										
Medidas de Controle de transtornos de obras																										
Bota-fora controlado																										
Medidas de controle das qualidade das águas																										
Revegetação de áreas																										
Regularização das alterações promovidas nos parcelamentos																										
Programa de Educação Ambiental																										
Plano de Desapropriação, Indenização de Imóveis e Relocalização de População e Negócios																										
Obtenção de LOs																										

## **14. REFERÊNCIAS**

**ENGESOLO ENGENHARIA LTDA.**  
Rua Alcobaça, 1.210 - Bairro São Francisco - CEP: 31.255-210  
Belo Horizonte-MG - Tel.: (31) 2103-4300 - Fax.: (31) 2103-4399  
E-mail: engesolo@engesolo.com.br - www.engesolo.com.br

SA-PR109/06-TX-26-002-A

## 13 REFERÊNCIAS

- \_\_\_\_\_. **Geografia do Brasil**. v. 3. Região Norte. Rio de Janeiro, 1991.
- \_\_\_\_\_. Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil. In: DEÁK, C.; SCHIFFER, S. (Org.). **O processo de urbanização no Brasil**. São Paulo: Edusp, 1999. p. 169-244.
- BAHIA, V. E. **Estudo hidrogeológico da área localizada entre o depósito de lixo metropolitano de Belém (Aurá) e o Lago Água Preta**. 2003. Dissertação (Mestrado em Hidrogeologia)- Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2003.
- BAHIA, V. E.; LUIZ, J. G.; FENZL, N. Influência do Deposito Sanitário Metropolitano de Belém (Aura) sobre as águas subterrâneas da área. **Rev. Águas Subterrâneas**, n. 18, p. 89-102, 2004.
- BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO. **Involuntary Resettlement in IDB Projects: Principles and Guidelines – OP 710**. Washington, 1999. 93p.
- BELÉM. Prefeitura Municipal. Disponível em: <<http://www.belem.pa.gov.br>>. Acesso em: 2007.
- Biodiversidade na Amazônia Brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios. São Paulo: Instituto Socioambiental. 2001. p. 110-131.
- BLACK, G. A.; DOBZAHANSKY, T. H.; PAVAN, C. Some attempts to estimate species diversity and population density of trees in Amazonian forests. *Bot. Gaz.* v. 111, n. 4, p. 413-425, 1950.
- CAIN, S. A.; CASTRO, G. M. O.; PIRES, J.M.; SILVA, N. T. Application of some phytosociological techniques to Brazilian Rain Forest. *Amer. J. Bot.*, n. 43, p. 911-941, 1956.

- CAPOBIANCO, J.P.R. *et al.* (Orgs.). **Biodiversidade na Amazônia brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios.** São Paulo: Instituto Socioambiental. 2001.
- Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resoluções nº 302, 303 e 307/2002 -
- **Contagem da população 1996.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem/default.shtm>
- CTBEL – COMPANHIA DE TRANSPORTES DO MUNICÍPIO DE BELÉM. Disponível em: <<http://www.belem.pa.gov.br/app/paginas/secretarias/>>. Acesso em: 2007.
- DATASUS. Ministério da Saúde. **Informações de saúde.** Disponível em: <<http://w3.datasus.gov.br/datasus/datasus.php>>. Acesso em: 2007.
- DNER – DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. **Classificação climática de Wladimir Köppen.** Rio de Janeiro, 1976.
- EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Rio de Janeiro: CNPS, 1999. 412 p.
- GAMA, J. R. V.; SOUZA, A. L.; MARTINS, S. V. et al. Comparação entre florestas de várzea e de terra firme do Estado do Pará. **Rev. Árvore**, v.29, n.4, p.607-616, jul./ago. 2005.
- GILLILAND, M. W.; RISSER, P. G. The use of system diagrams for environmental impact assessment: procedure and an application. **Ecological Modelling**, v. 9, n. 3, p. 199-209, 1977.
- GUIMARÃES, D. A. A.; BAÍA JÚNIOR, P. C. Parque Ambiental de Belém: um estudo da conservação da fauna silvestre local e a interação desta atividade com a comunidade do entorno. **Revista Científica da UFPA**, v. 4, abr. 2004. Disponível em: <[www.ufpa.br/revistaic](http://www.ufpa.br/revistaic)>. Acesso em: 2007.
- IBAMA. **Lista de UCs.** Disponível em: [www.ibama.gov.br/siucweb](http://www.ibama.gov.br/siucweb)

- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro, 1992. 92 p. (Manuais Técnicos de Geociências, 1).
- IBGE. **Censos demográficos 1980, 1991 e 2000**. Disponíveis em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)
- KOEPPEN, W. **Climatologia**. México: Fundo de Cultura Economica, 1944. LIMA, J. J. F.; PARACAMPO, M. V. **Política habitacional e saneamento na Região Metropolitana de Belém**. Rio de Janeiro: IPPUR/UFRJ, 2001. Disponível em: <<http://www.ippur.ufrj.br/observatorio/redehabitat/rmbe.htm>>. Acesso em: 2007
- **Lei nº 7.603, de 13 de janeiro de 1993**. Dispõe sobre o Plano Diretor do município de Belém e dá outras providências
- LEOPOLD, L.B. *et al.* **A procedure for evaluating environmental impact**. Washington, D.C.: U.S. Geological Survey, 1971. 13 p.
- MACHADO, P. A. L. **Direito ambiental brasileiro**. 8. ed. São Paulo: Malheiros, 2000. 971 p.
- MATTA, M. A. Fundamentos hidrogeológicos para a gestão integrada dos recursos hídricos da Região de Belém/Ananindeua – Pará, Brasil. 2002. Tese (Doutorado em Hidrogeologia)- Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2002.
- MENDES, R. L. R.; VERNA. O. P. Prospecção de água subterrânea na região de Belém (PA) através de perfilagem geofísica de poço e eletrorresistividade. **Rev. Brasileira de Geociências**, v. 32, p. 87-94, 2002.
- MUNN, R.E. **Environmental impact assessment: principles and procedures**. Toronto: UNEP/ Environment Canada/ UNESCO, 1975.
- Museu Paraense Emílio Goeldi -MPEG, Inventário Florístico e Análise Fitossociológica dos Ambientes do Parque Ecológico de Gumna, Relatório Técnico Final, Coord: Almeida, S. S. Município de Santa Bárbara – PA, 2003.
- Nº 344/2004, nº 357/2005 e nº 369/2006. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama>> . Acesso em: 2007.

- NOVAES, F. C. Distribuição ecológica e abundância das aves em um trecho da mata do baixo rio Guamá (Estado do Pará). Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. v. 71, p. 1-54, 1970.
- NOVAES, F. C. LIMA, F. C. Aves da Grande Belém: municípios de Belém e Ananindeua, Pará. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1998. 415 p.
- OREN, D. C. Biogeografia e conservação de aves na região amazônica In: CAPOBIANCO, J. P. R. et al. (Org.). Biodiversidade na Amazônia Brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios. São Paulo: Instituto Socioambiental. 2001. p. 97-109.
- PARÁ. Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. **Mapa de Unidades de Conservação e Terras Indígenas do Estado do Pará.** Escala 1:3.000.000. Belém, 2002.
- PENTEADO, A.R. (1968). Belém do Pará, Estudo da Geografia urbana. Col. Amazônica, Série José Veríssimo, 1º vol. Tese de Livre Docência, Fac. de Filosofia, Ciências e Letras. da USP. 183 p.
- PINE, R. H. Mammals (exclusive of Bats) of Belém, Pará, Brazil. Acta Amazonica, n. 3, p. 47-79, 1973.
- PINHEIRO, R.L. **Estudo Hidrodinâmico e Sedimentológico do Estuário Guajará-Belém (PA).** Tese de Mestrado. CPGG, UFPA: 1987.163p.
- PIRES, J. M. Tipos de vegetação da Amazônia. Brasil Floresta, v. 5, n. 17, p. 48-58, 1974.
- PIRES, J. M.; DOBZAHANSKY, T. H.; BLACK, G. A. An estimate of the number of trees in an Amazonian forest community. Bot. Gaz., v. 114, n. 4, p. 467-477, 1953.
- PNUD – PROGRAMA DO DESENVOLVIMENTO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil.** 2002. Base de Dados.
- PORTOBRÃS- INPH - 1980 - Medições de Correntes em Suspensão junto ao Porto de Belém - Pará. Relatório INPH 82/80, código Belém 740/01. Rio de Janeiro. 162 p.



- PORTOBRÁS-INPH (1980b). Medições de Correntes e Material em Suspensão junto ao Porto de Belém-Pará. Relatório INPH 82/80, código Belém 740/01. Rio de Janeiro. 162 p.
- Prefeitura Municipal de Belém – Estudo de Impacto Ambiental da orla
- PRITCHARD, D.W. (1955). Estuarine Circulation Patterns. Proc. Am. Soc. Civil Eng. 81. Separate no 717. 75 p.
- PROJETO Orla: fundamentos para a gestão integrada. Brasília: MMA/SQA; Brasília: MP/SPU, 2002. 78 p.
- RADAMBRASIL. **Levantamento de recursos naturais:** Folha SA-22 - Belém. Rio de Janeiro: MME, 1974. Projeto Radambrasil.
- RADAMBRASIL. Levantamento de recursos naturais: Folha SA-22 - Belém. Rio de Janeiro: MME, 1974. Projeto Radambrasil.
- ROCHA, E.J.P. & BRAZÃO, H.J., 1989. Análise dos Dados de Superfície e Radiosondagens do Experimento “Perfil Vertical do Vento” (PVV-Ia), realizado em Barcarena -PA (Época Chuvosa). Boletim de Dados de Superfície, Belém. UFPA.
- ROCHA, E.J.P. & BRAZÃO, H.J., 1989. Levantamento do Perfil Vertical do Vento em Barcarena (Época Chuvosa). Boletim de Dados do Experimento Realizado em Barcarena - I Etapa - Sondagens com Balão-Piloto, Belém. UFPA.
- SECTAM – SECRETARIA EXECUTIVA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE.- Levantamento Ambiental da Área do Parque Ecoturístico do Guamá: Gov. do Estado do Pará , SEDE-SECTAM/IDESP,1997
- SIBIP - SISTEMA BRASILEIRO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIODIVERSIDADE DE PEIXES. Coleção ictiológica. Disponível em: <<http://www.mnvj.ufrj.br/search.htm>>. Acesso em: 2007.
- SILVA, J. M. C.; RYLANDS, A. B.; FONSECA, G. A. B. The fate of the Amazonian áreas of endemism. Conservation Biology, v. 19, n. 3, p. 689-694, 2005.
- SILVA, M. N. F.; RYLANDS, A. B.; PATTON, J. L et al. Biogeografia e conservação da mastofauna na floresta amazônica brasileira. CAPOBIANCO, J. P. R. et al. (Org.).

- SOBREVILLA, C.; BATH, P. **Evaluación ecologica rapida**. Washinston, D.C.: The Nature Conservancy, 1992. 232 p. Edición preliminar.
- STOUFER, P. C.; BIERREGAARD, R. O. Use of Amazonian Forest fragments by understory insectivorous birds: effects of fragment size surrounding secondary vegetation, and time since isolation. *Ecology*, n. 76, p. 2429-2445, 1995.
- STRAUBE, F. C. Métodos de caracterização e de diagnostico de avifaunas para estudos de impacto ambiental. In: Juchen, P. (Org.). **Manual de avaliação de impacto ambiental - MAIA**. 2. ed. Curitiba: SEMA; GTZ, 1995. p. 3990 – 4009.
- THÉRY, H.; MELLO, N. A. **Atlas do Brasil: disparidades e dinâmicas do território**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005. 309 p.
- UFPA – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. NUMA - Núcleo de Meio de Ambiente **Planos diretores do sistema de esgotamento sanitário da Região Metropolitana de Belém (RMB)**.. Disponível em: <[http://www.ufpa.br/numa/pd\\_esgotamento\\_sanitario.htm](http://www.ufpa.br/numa/pd_esgotamento_sanitario.htm)>. Acesso em: 2007.
- VILLAÇA, F. **Espaço intra-urbano no Brasil**. São Paulo: Nobel, 1998. 373 p.

## 15. . ANEXOS

## 15. ANEXOS

### 15.1 ANEXOS: NESTE VOLUME

- Roteiro Básico expedido pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente
- Análise da água

### 15.2 ANEXOS: TOMO II

- Plano de fortalecimento institucional
- Programa de educação ambiental do projeto de macrodrenagem da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova
- Programa de comunicação social do Programa de Reabilitação Urbana e Ambiental da Bacia Estrada Nova – PROMABEN
- Programa de participação comunitária do Programa de Reabilitação Urbana e Ambiental da Bacia Estrada Nova – PROMABEN

## 15.3 ANEXOS: TOMO III

- Relação dos desenhos:

<b>Macrodrenagem</b>	
<b>Sub bacia 1</b>	
<b>Desenho</b>	<b>Título</b>
SA_PR109_06_DE_30_006_A	SUB-BACIA 01 - ESTUDOS DE ALTERNATIVAS DE CONCEPÇÃO - ALTERNATIVA A
SA_PR109_06_DE_30_007_A	SUB-BACIA 01 - ESTUDOS DE ALTERNATIVAS DE CONCEPÇÃO - ALTERNATIVA B
SA_PR109_06_DE_30_008_A	SUB-BACIA 01 - ESTUDOS DE ALTERNATIVAS DE CONCEPÇÃO - ALTERNATIVA C
<b>Sub bacia 2</b>	
<b>Desenho</b>	<b>Título</b>
SA_PR109_06_DE_30_009_A	SUB-BACIA 02 - ESTUDOS DE ALTERNATIVAS DE CONCEPÇÃO NA MACRODRENAGEM - ALTERNATIVA A - FOLHA 01/02
SA_PR109_06_DE_30_010_A	SUB-BACIA 02 - ESTUDOS DE ALTERNATIVAS DE CONCEPÇÃO NA MACRODRENAGEM - ALTERNATIVA A - FOLHA 02/02
SA_PR109_06_DE_30_013_A	SUB-BACIA 02 - ESTUDOS DE ALTERNATIVAS DE CONCEPÇÃO NA MACRODRENAGEM - ALTERNATIVA B - FOLHA 01/02
SA_PR109_06_DE_30_014_A	SUB-BACIA 02 - ESTUDOS DE ALTERNATIVAS DE CONCEPÇÃO NA MACRODRENAGEM - ALTERNATIVA B - FOLHA 01/02
<b>Sub bacia 3</b>	
<b>Desenho</b>	<b>Título</b>
SA_PR109_06_DE_30_011_A	SUB-BACIA 03 - ESTUDOS DE ALTERNATIVAS DE CONCEPÇÃO NA MACRODRENAGEM - ALTERNATIVA A
SA_PR109_06_DE_30_015_A	SUB-BACIA 03 - ESTUDOS DE ALTERNATIVAS DE CONCEPÇÃO NA MACRODRENAGEM - ALTERNATIVA B
<b>Sub bacia 4</b>	
<b>Desenho</b>	<b>Título</b>
SA_PR109_06_DE_30_012_A	SUB-BACIA 04 - ESTUDOS DE ALTERNATIVAS DE CONCEPÇÃO NA MACRODRENAGEM - ALTERNATIVA A
SA_PR109_06_DE_30_016_A	SUB-BACIA 04 - ESTUDOS DE ALTERNATIVAS DE

	CONCEPÇÃO NA MACRODRENAGEM ALTERNATIVA B	-
--	---	---

<b>Sistema viário</b>		
<b>Desenho</b>	<b>Título</b>	
SA_PR109_06_DE_30_002_A-	MAPA VIÁRIO PROPOSTO - SEÇÕES TIPO DE VIAS ARTERIAIS, COLETORAS E LOCAIS	
SA_PR109_06_DE_30_003_A-	VIAS PASSÍVEIS DE INTERVENÇÃO	

<b>Esgotamento sanitário</b>		
<b>Desenho</b>	<b>Título</b>	
Planta Geral_SES_Licenciamento Ambiental	PLANO DE ESCOAMENTO DAS SUB-BACIAS 1,2,3 e 4	

<b>Limpeza urbana</b>		
<b>Desenho</b>	<b>Título</b>	
SA_PR109_06_DE_30_017_A	DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE - MATERIAL DE BOTA-FORA - DESTINO FINAL	
SA_PR109_06_DE_44_009_A	PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ESPECIAIS PLANO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	
SA_PR109_06_DE_44_010_A	LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE COLETA	
SA_PR109_06_DE_44_011_A	ROTEIRO DE FREQUÊNCIA DE COLETA	
SA_PR109_06_DE_44_012_A	FREQUÊNCIA DE VARRIÇÃO POR SUB-BACIA	