

**ESTUDO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (EAS)
DAS OBRAS MACRODRENAGEM NA SUB-
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS**



LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Legislação aplicável	13
Quadro 2 – Síntese das áreas de influência.....	56
Quadro 3 – Dispositivos de drenagem existentes na bacia do rio Mathias	100
Quadro 4 - Matriz de avaliação dos impactos ambientais.....	126
Quadro 5 - Matriz medida x impactos ambientais	128
Quadro 6 – Matriz de avaliação das medidas	129
Quadro 7 – Programas de controle das medidas propostas na fase de implantação	132



LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Grau de escolaridade da população	79
Gráfico 2 – Danos diretos causados pelas inundações	107
Gráfico 3 – Distribuição da frequência de inundação em Joinville (1851 – 2007)	116
Gráfico 4 – Relação entre frequência de inundação e expansão urbana em Joinville (1851 – 2007)	116



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização das regiões hidrográficas do estado de Santa Catarina.....	22
Figura 2 – Localização de uso e ocupação do solo	25
Figura 3 – Localização município de Joinville	30
Figura 4 – Localização da sub-bacia hidrográfica do rio Mathias em relação à bacia hidrográfica do rio Cachoeira.....	32
Figura 5 – Localização da sub-bacia do rio Mathias	34
Figura 6 – Situação do empreendimento no rio Mathias.....	35
Figura 7 – Hidrograma TR = 25 anos da bacia do rio Mathias ($Q_{max}=31,22 \text{ m}^3/\text{s}$), para duração igual ao tempo de concentração da bacia de 38 min e $V_p = 77.844,00 \text{ m}^3$	48
Figura 8 – Hietograma para TR = 25 anos da bacia do rio Mathias para duração igual ao tempo de concentração da bacia de 38 min.....	48
Figura 9 – Equação de chuva de Joinville.....	49
Figura 10 – Relação intensidade-duração-frequência de chuva em Joinville.....	49
Figura 11 – Dimensionamento do volume de detenção.....	50
Figura 12 – Relações volume de detenção x frequência x vazão efluente para bacia do rio Mathias, considerando chuva com duração e equação de chuva de Joinville	51
Figura 13 – Hietograma para TR = 25 anos da bacia do rio Mathias para chuva com duração crítica (115 min) e equação de chuva de Joinville	51
Figura 14 – Hidrograma TR = 25 anos da Bacia do rio Mathias ($Q_{max} = 33.83 \text{ m}^3/\text{s}$) para chuva com duração crítica (115 min), Vazão efluente $Q_s = 12 \text{ m}^3/\text{s}$, Volume precipitado =129.170 m^3 , Volume de Detenção $V_d = 55.782,00 \text{ m}^3$	52
Figura 15 – Mapa e perfil geológico do município de Joinville.....	58
Figura 16 – Hipsometria do município de Joinville.....	61
Figura 17 – Bacias hidrográficas de Joinville	67
Figura 18 – Mancha de maré de 2,50 m e Mancha de Inundação TR = 25 anos – influência sobre a bacia hidrográfica do rio Cachoeira.....	69

EAS DAS OBRAS DE MACRODRENAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS

Rua: Dr. Reynaldo Machado, 1251 – Prado Velho – Curitiba – Paraná – CEP: 80215-010
Fone: (041) 3023-9940 – Fax: (041) 3023-9942 – e-mail: comercial@paralela.com.br

Figura 19 – Susceptibilidade a ocorrência de movimentação de massa na bacia hidrográfica do rio Cachoeira.....	70
Figura 20 – Mapa do uso atual do solo da bacia do rio Cachoeira.....	74
Figura 21 – Unidades de planejamento de água.....	82
Figura 22 – Unidades de planejamento de esgoto.....	85
Figura 23 – Rede de drenagem na bacia do rio Cachoeira.....	86
Figura 24 – Sistema viário do município de Joinville.....	88
Figura 25 – Mapa pedológico da sub-bacia do rio Mathias.....	93
Figura 26 – Mapa das unidades de conservação.....	95
Figura 27 – Dispositivos de drenagem existentes na bacia do rio Mathias.....	97
Figura 28 – Obstrução da ponte da rua Aquidaban – rio Mathias.....	98
Figura 29 – Construção sob o leito do rio Mathias – próximo a rua Albano Schultz.....	98
Figura 30 – Assoreamento obstruindo o rio Mathias – próximo a rua Otto Boehm.....	99
Figura 31 – Mapa uso e ocupação do solo da bacia do rio Mathias.....	102
Figura 32 – Uso e ocupação do solo – foto aérea da bacia do rio Mathias.....	103
Figura 33 – Fórmulas para cálculo dos custos de danos à veículos afetados pelas inundações.....	108
Figura 34 – Mapa de densidade populacional, considerando a região afetada.....	110
Figura 35 – Mapa de zoneamento urbano, considerando a região afetada.....	111
Figura 36 – Fórmula para cálculo da valorização das áreas afetadas pelas obras.....	112
Figura 37 – Fórmula para cálculo do custo de limpeza de residências afetadas pelas inundações ..	115
Figura 38 – Rendimento bairros afetados pelas obras.....	115
Figura 39 – Intervenção 1 – remoção de uma palmeira do canteiro central da avenida Juscelino Kubitschek, que se encontra no local previsto para o canal.....	119

Figura 40 – Intervenção 2 – remoção e 2 árvores de pequeno porte nas margens do rio Cachoeira, no contato do canal com o muro de proteção de controle projetados. 119

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Critérios de enquadramento	17
Tabela 2 – Faixa não edificável	26
Tabela 3 – Informações gerais	33
Tabela 4 – Temperatura média mensal em Joinville (°C)	63
Tabela 5 – Umidade relativa média mensal em Joinville (%).....	64
Tabela 6 – Precipitação média mensal em Joinville (mm)	65
Tabela 7 – Evolução populacional de Joinville.....	76
Tabela 8 – Evolução populacional por bairro de Joinville	77
Tabela 9 – Sistema de abastecimento de água de Joinville	81
Tabela 10 – Sistema de esgotamento sanitário de Joinville	83
Tabela 11 – Usos por bairro de Joinville	93
Tabela 12 – Áreas de drenagem da bacia do rio Mathias.....	96
Tabela 13 – População por bairro	98
Tabela 14 – Atividades econômicas por bairro	98
Tabela 15 – Níveis de inundação dispositivos de drenagem existentes rio Mathias	101
Tabela 16 – Características das manchas de inundação – dispositivos existentes rio Mathias.....	102
Tabela 17 – Infraestrutura viária por regional.....	102
Tabela 18 – Usos por bairro AID	105
Tabela 19 – Prejuízos causados pelas inundações às edificações	107
Tabela 20 – Prejuízos causados pelas inundações aos veículos.....	103
Tabela 21 – Tipos de danos causados aos veículos pelas inundações	109

Tabela 22 – Modelo resultante para valorização das áreas afetadas pelas obras.....	113
Tabela 23 – Cálculo da valorização das áreas afetadas pelas obras.....	113
Tabela 24 – Perdas com limpeza de áreas atingidas numa inundação TR = 25 anos.....	114
Tabela 25 – Tempo de limpeza de áreas atingidas numa inundação.....	114



LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;
ADA – Área de Diretamente Afetada;
AID – Área de Influência Direta;
AII – Área de Influência Indireta;
AIM – Área de Influência Municipal;
AMAE – Agência Municipal de Regulação dos Serviços de Água e Esgotos de Joinville;
APP – Área de Preservação Permanente;
AUP – Área Urbana de Ocupação Prioritária;
CBUQ – Concreto Betuminoso Usinado a Quente;
CEURH – Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos;
CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes;
CN – Número de Curva;
CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente;
CONSEMA – Conselho Estadual do Meio Ambiente;
CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais;
CRNH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos;
CUB – Custo Unitário Básico;
dB – Decibel;
DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio;
DQO – Demanda Química de Oxigênio;
EAS – Estudo Ambiental Simplificado;
EIA – Estudo de Impacto Ambiental;
EIV – Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança;
EL – Elevação;
ETA – Estação de Tratamento de Água;
ETE – Estação de Tratamento de Efluentes;
FATMA – Fundação do Meio Ambiente;
FIRJAN – Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro;
FUNDEMA – Fundação Municipal do Meio Ambiente;
ha – hectare;
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano;
IFDM – Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal;
IPCJ – Inventário do Patrimônio Cultural de Joinville;
IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional;

EAS DAS OBRAS DE MACRODRENAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS

Rua: Dr. Reynaldo Machado, 1251 – Prado Velho – Curitiba – Paraná – CEP: 80215-010
Fone: (041) 3023-9940 – Fax: (041) 3023-9942 – e-mail: comercial@paralela.com.br



km² – quilometro quadrado;
LI – Licença de Instalação;
LP – Licença Prévia;
LO – Licença de Operação;
m – metro;
m² – metro quadrado;
mca – metro de coluna d'água;
NBR – Norma Brasileira;
PAC – Programa de Aceleração do Crescimento;
PDDU – Plano Diretor de Drenagem Urbana da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira;
PEV – Pontos de Entrega Voluntária;
PGRS – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
PGRSCC – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil;
pH – Potencial Hidrogeniônico;
PMGC – Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro;
PMJ – Prefeitura Municipal de Joinville;
PMSB-AE – Plano Municipal de Saneamento Básico – Componentes Água e Esgoto;
PRONAR – Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar ;
RCC – Resíduos da Construção Civil;
RIMA – Relatório de Impacto Ambiental;
ROP – Regulamento Operacional do Projeto;
SCS – *Soil Conservation Service*;
SDS – Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável;
SE – Setor Especial;
SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas;
SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura Urbana;
SEPLAN – Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão;
SIMGeo – Sistema de Informações Municipais Georreferenciadas;
SMEWW – *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*;
TR – Tempo de Recorrência;
UNIVILLE – Universidade da Região de Joinville;
UPA – Unidades de Planejamento de Água;
UPE – Unidade de Planejamento de Esgoto;
ZC – Zona Central;
ZCD – Zonas Corredor Diversificado;
ZI – Zona industrial;
ZPR – Zona de proteção de áreas rodoviárias;
ZR – Zonas residenciais.

EAS DAS OBRAS DE MACRODRENAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS

Rua: Dr. Reynaldo Machado, 1251 – Prado Velho – Curitiba – Paraná – CEP: 80215-010
Fone: (041) 3023-9940 – Fax: (041) 3023-9942 – e-mail: comercial@paralela.com.br

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	17
3	OBJETO DO LICENCIAMENTO	22
4	COMPATIBILIDADE DO EMPREENDIMENTO COM A LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	23
4.1	O Empreendimento	23
4.2	O Plano Diretor De Drenagem Urbana Do Rio Cachoeira (PDDU)	24
4.3	O Licenciamento Ambiental	24
4.4	O Estudo Ambiental Simplificado	26
4.5	A Intervenção em Recursos Hídricos	27
4.6	Uso e Ocupação do Solo	29
4.7	Destinação dos Resíduos Sólidos das Obras de Contrução Civil.....	32
4.8	A Contenção de Ruídos Decorrentes da Execução das Obras da Contrução Civil.....	33
4.9	A Supressão de Vegetação Nativa	33
4.10	Proteção do Patrimônio Arqueológico	34
5	JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO.....	35
6	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	38
6.1	Informações Gerais	38
6.2	Localização do Empreendimento	38
6.3	Descrição do Empreendimento e Características Técnicas.....	40
6.4	Mão de Obra Necessária à Implantação e Operação.....	57
6.5	Custo Total do Empreendimento.....	57

EAS DAS OBRAS DE MACRODRENAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS

Rua: Dr. Reynaldo Machado, 1251 – Prado Velho – Curitiba – Paraná – CEP: 80215-010
Fone: (041) 3023-9940 – Fax: (041) 3023-9942 – e-mail: comercial@paralela.com.br

6.6	Cronograma de Implantação.....	57
6.7	Projetos Relacionados às Obras	58
7	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	59
7.1	Delimitação das Áreas de Influência.....	59
7.1.1	Delimitação da Área Diretamente Afetada (ADA)	60
7.1.2	Delimitação da Área de Influência Direta (AID).....	60
7.1.3	Delimitação da Área de Influência Indireta (AII).....	61
7.1.3.1	Síntese das Áreas de Influência	61
7.1.4	Meio Físico.....	61
7.1.4.1	Geologia e Geomorfologia	61
7.1.4.2	Clima.....	67
7.1.4.3	Temperatura.....	67
7.1.4.4	Umidade	68
7.1.4.5	Precipitação	69
7.1.4.6	Direção e Intensidade dos Ventos.....	70
7.1.4.7	Qualidade do Ar.....	70
7.1.4.8	Hidrologia.....	71
7.1.4.9	Influência da Maré	73
7.1.5	Meio Biológico.....	76
7.1.5.1	Cobertura Vegetal Original e Uso do Solo Atual	76
7.1.5.2	Fauna.....	80
7.1.6	Meio Sócioeconômico	81
7.1.6.1	Aspectos Populacionais.....	81

EAS DAS OBRAS DE MACRODRENAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS

7.1.6.2	Aspectos Sociais.....	83
7.1.6.3	Aspectos Econômicos.....	85
7.1.6.4	Infraestrutura Existente.....	85
7.1.6.5	Uso e a Ocupação do Solo.....	96
7.2	Área de Influência Direta – AID.....	98
7.2.1	Meio Físico.....	98
7.2.1.1	Geologia e Geomorfologia.....	98
7.2.1.2	Hidrologia.....	99
7.2.2	Meio Biológico.....	100
7.2.2.1	Flora.....	100
7.2.3	Meio Sócioeconômico.....	101
7.2.3.1	Aspectos Populacionais.....	101
7.2.3.2	Aspectos Econômicos.....	102
7.2.3.3	Infraestrutura Existente.....	102
7.2.3.4	Uso e a Ocupação do Solo.....	107
7.3	Área Diretamente Afetada – ADA.....	110
8	IMPACTOS AMBIENTAIS.....	111
8.1	Metodologia de Avaliação.....	111
8.2	Atributos.....	111
8.3	Identificação e Análise dos Impactos Ambientais.....	112
8.3.1	Fase de Planejamento.....	112
8.3.1.1	Meio Sócioeconômico.....	112
8.3.2	Fase de Implantação.....	123

EAS DAS OBRAS DE MACRODRENAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS

8.3.2.1	Meio Físico	123
8.3.2.2	Meio Biológico	125
8.3.2.3	Meio Sócioeconômico	126
8.3.3	Fase de Operação	129
8.3.3.1	Meio Físico	129
8.3.3.2	Meio Biológico	130
8.3.3.3	Meio Antrópico	130
8.4	Matriz de Avaliação dos Impactos	132
9	MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E DE CONTROLE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	134
9.1	Metodologia de Avaliação	134
9.2	Medidas Propostas	134
9.2.1	Fase de Planejamento	134
9.2.2	Fase de Implantação	134
9.2.2.1	Meio Físico	134
9.2.2.2	Meio Biológico	135
9.2.2.3	Meio Antrópico	136
9.2.3	Fase de Operação	138
9.2.3.1	Meio Físico	138
9.2.3.2	Meio Biológico	139
9.2.3.3	Meio Antrópico	139
9.3	Matriz de Relação Medida X Impacto	140
9.4	Matriz de Avaliação das Medidas	142

9.5	Compensação Ambiental Proposta.....	144
10	PROGRAMAS AMBIENTAIS	145
10.1.1	Fase Planejamento.....	145
10.1.2	Fase Implantação	145
10.1.3	Fase Operação.....	149
11	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	151
12	IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PELO ESTUDO	152
13	REFERÊNCIAS.....	162
	ANEXO A.....	164
	ANEXO B.....	190
	ANEXO C.....	217
	ANEXO D.....	235
	ANEXO E.....	253
	ANEXO F	267
	ANEXO G	269
	ANEXO H.....	288

1 INTRODUÇÃO

O presente documento corresponde ao Relatório ESTUDO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (EAS) DAS OBRAS PARA AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE HIDRÁULICA DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS referente ao contrato N.º 305/2011, celebrado entre a empresa PARALLELA ENGENHARIA CONSULTIVA LTDA. e a Prefeitura Municipal de Joinville (PMJ), por meio da Secretaria de Infraestrutura Urbana (SEINFRA).

O EAS é requisito do licenciamento ambiental, apresentado pela Contratante, PMJ, à Fundação Municipal do Meio Ambiente (FUNDEMA) quando do seu requerimento para as Obras de Ampliação da Capacidade Hidráulica da Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Mathias.

A elaboração do EAS seguiu o roteiro estabelecido no Anexo III da Resolução Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA) N.º 01/06.

São objetivos do presente EAS:

- Apresentar e caracterizar o empreendimento e a área onde o mesmo está inserido;
- Avaliar a compatibilidade legal do empreendimento considerando os âmbitos Municipal, Estadual e Federal;
- Identificar e valorizar os impactos ambientais associados ao empreendimento;
- Propor medidas mitigadoras, minimizadoras e compensatórias para os impactos identificados;
- Propor planos e programas ambientais que direcionem a gestão ambiental do empreendimento, mantendo sua viabilidade socioambiental;
- Servir de subsídio para o órgão licenciador na tomada de decisão da viabilidade ambiental do empreendimento.

O EAS em questão foi elaborado por equipe multidisciplinar e contém as informações sobre o projeto, obra e as interações com os meios físico, biológico e socioeconômico, objetivando um melhor planejamento operacional e o gerenciamento dos aspectos e impactos ambientais associados.

2 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

O arcabouço legal a ser observado para o empreendimento, especificamente quanto às obras de macrodrenagem urbana, está ligado basicamente aos aspectos de recursos hídricos, ao uso e ocupação do solo, resíduos sólidos e ao licenciamento ambiental.

Com base no levantamento de legislação aplicável está avaliada no Capítulo 4 a compatibilidade do empreendimento quanto à legislação, considerando os principais requisitos legais.

O quadro 1 apresenta a legislação aplicável referente ao empreendimento.

Quadro 1 – Legislação Aplicável.

DIPLOMA LEGAL	TEMA
Lei Federal nº 3.924/1961	Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.
Lei Federal nº 6.766/1979	Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências.
Constituição da República Federativa do Brasil de 1988	Estabelece a coletividade o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e o dever de preservá-lo.
Lei Federal nº 6.938/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
Lei Federal nº 7.804/1989	Altera a Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, a Lei n. 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, a Lei n. 6.803, de 2 de julho de 1980, a Lei n. 6.902 (4), de 21 de abril de 1981, e dá outras providências
Lei Federal nº 9.785/1999	Altera o Decreto-Lei no 3.365, de 21 de junho de 1941 (desapropriação por utilidade pública) e as Leis nos 6.015, de 31 de dezembro de 1973 (registros públicos) e 6.766, de 19 de dezembro de 1979 (parcelamento do solo urbano).
Lei Federal nº 9.433/1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos
Lei Federal nº 9.605/1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Lei Federal nº 9.984/2000	Cria a Agência Nacional de Águas
Lei Federal nº 11.445/2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.
Lei Federal nº 12.305/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
Lei Federal nº 12.651/2012	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Novo Código Florestal. (Revoga a Lei Federal nº 4.771/65)
Decreto Federal nº 99.274/1990	Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências
Decreto Federal nº 7.217/2010	Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 001/1986	Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.
Resolução CONAMA nº 237/1997	Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente
Resolução CONAMA nº 275/2001	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
Resolução CONAMA nº 303/2002	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente
Resolução CONAMA nº 307/2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

continua

Quadro 01 – Legislação Aplicável

continuação

DIPLOMA LEGAL	TEMA
Resolução CONAMA nº 313/2002	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
Resolução CONAMA nº 357/2005	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 nº 369/2006	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP
Resolução do CNRH nº 005/2000	Estabelece diretrizes para a formação e funcionamento dos Comitês de Bacias Hidrográficas, de forma a implementar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, conforme estabelecido pela Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997
Resolução do CNRH nº 16/2001	Necessidade da atuação integrada dos órgãos componentes do SNGRH na execução da Política Nacional de Recursos Hídricos, em conformidade com as respectivas competências
Resolução do CNRH nº 65/2006	Estabelece diretrizes de articulação dos procedimentos para obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos com os procedimentos de licenciamento ambiental.
ABNT NBR 11.174:1990	Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes - Procedimento.
ABNT NBR 10152:1992	Níveis de ruído para conforto acústico - Procedimento
ABNT NBR 12.235:1992	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos - Procedimento
ABNT NBR 12266:1992	Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água esgoto ou drenagem urbana - Procedimento
ABNT NBR 10151:2003	Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento
ABNT NBR 10.004:2004	Resíduos sólidos - Classificação.
ABNT NBR 15112:2004	Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.
ABNT NBR 15113:2004	Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação.
ABNT NBR 15114:2004	Resíduos sólidos da Construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação
ABNT NBR 15115:2004	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação - Procedimentos
ABNT NBR 15116:2004	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural - Requisitos
ABNT NBR ISO 6393:2008	Máquinas rodoviárias — Determinação do nível de potência sonora — Condições de ensaio estático
ABNT NBR ISO 6395:2008	Máquinas rodoviárias — Determinação do nível de potência sonora — Condições de ensaio dinâmico
ABNT NBR 13.221: 2010	Transporte terrestre de resíduos.

continua

Quadro 01 – Legislação Aplicável

continuação

DIPLOMA LEGAL	TEMA
ABNT NBR 7.500:2011	Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos
ABNT NBR ISO 6396:2011	Máquinas rodoviárias — Determinação do nível de emissão de pressão sonora na posição do operador — Condições de ensaio dinâmico
Portaria IPHAN nº 07/1988	Estabelece os procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para pesquisas e escavações arqueológicas em sítios previstos na Lei nº 3.924/1961.
Portaria IPHAN nº 230/2002	Dispositivos para a compatibilização e obtenção de licenças ambientais em áreas de preservação arqueológica.
Lei Estadual nº 9.748/1994	Política Estadual de Recursos Hídricos
Lei Complementar nº 381/2007	Define as competências da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS)
Lei Estadual nº 14.262/2007	Dispõe sobre a Taxa de Prestação de Serviços Ambientais.
Lei Estadual nº 13.557/2005	Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e adota outras providências.
Lei Estadual nº 14.652/2009	Dispõe sobre a Avaliação integrada da bacia hidrográfica para fins de licenciamento ambiental.
Lei Estadual nº 14.675/2009	Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências
Decreto Estadual Nº 4.778/2006	Regulamenta a outorga de direito de uso de recursos hídricos, de domínio do Estado, de que trata a Lei Estadual nº 9.748, de 30 de novembro de 1994, e estabelece outras providências.
Decreto Estadual Nº 3.272/2010	Fixa os critérios básicos sobre os quais devem ser elaborados os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS referentes a resíduos sólidos urbanos municipais, previstos nos arts. 265 e 266 da Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009, que institui o Código Estadual do Meio Ambiente.
Portaria Estadual nº11/2007	Exercício da competência licenciatória das atividades de impacto local, e com base no Convênio de Cooperação Técnica e Institucional Estado de Santa Catarina/FATMA/Município de Joinville/FUNDEMA de nº 5.827/2009-0
Portaria SDS nº 25/2006	Institui o Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos – CEURH e dispõe sobre os procedimentos para cadastramento de usuários e regularização de usos dos recursos hídricos de dominialidade do Estado de Santa Catarina
Portaria SDS nº 35/2006	Dispõe sobre procedimentos de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga e dá outras providências
Resolução CONSEMA nº01/2006	Aprova a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental passíveis de licenciamento ambiental pela Fundação do Meio Ambiente – FATMA e a indicação do competente estudo ambiental para fins de licenciamento.
Resolução CONSEMA nº02/2006	Define as atividades de impacto local para fins do exercício da competência do licenciamento ambiental municipal, bem como os critérios necessários para o licenciamento municipal por meio de convênio, das atividades potencialmente poluidoras previstas em listagem aprovada por Resolução do CONSEMA que não constituem impacto local.
Resolução CONSEMA nº03/2008	Aprova a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental passíveis de licenciamento ambiental pela Fundação do Meio Ambiente – FATMA e a indicação do competente estudo ambiental para fins de licenciamento.
Lei Municipal n.º 1410/1975	Dispõe sobre o uso e ocupação do solo e dá outras providências.
Lei Municipal n.º 4341/2001	Cria a Agência de Regulação dos Serviços de Água e Esgoto de Joinville - AMAE, e dá outras providências.

continua

Quadro 01 – Legislação Aplicável

continuação

DIPLOMA LEGAL	TEMA
Lei Municipal n.º 4924/2003	Altera e consolida a Lei n.º 4341/2001, que criou a Agência Municipal de Regulação dos Serviços de água e esgoto de Joinville - AMAE.
Lei Municipal n.º 5159/2004	Institui o sistema para gestão sustentável de resíduos da construção civil e resíduos volumosos no Município de Joinville e dá outras providências.
Lei Municipal n.º 5306/2005	Dispõe sobre a coleta seletiva de Resíduos Sólidos e dá outras providências.
Lei Complementar n.º 27/1996	Atualiza as Normas de uso e ocupação, redefina o perímetro urbano e institui o parcelamento do solo urbano no Município de Joinville e dá outras providências.
Lei Complementar n.º 29/1996	Institui o Código Municipal do Meio Ambiente.
Lei Complementar n.º 50/1997	Institui o regime Urbanístico de Uso e Ocupação do solo no setor especial de áreas verdes SE-5 e dá outras providências.
Lei Complementar n.º 98/2000	Institui o regime urbanístico de uso e ocupação do solo, na zona industrial de Joinville, altera o Anexo IX - Descrição Geral dos perímetros das áreas, das zonas e dos setores da Lei Complementar Nº 27, de 27/03/96, e dá outras providências.
Lei Complementar n.º 261/2008	Dispõe sobre as diretrizes estratégicas e o institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Joinville e dá outras providências.
Lei Complementar n.º 261/2008	Regulamenta o instrumento do Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança - EIV, conforme determina o Art. 82, da Lei Complementar n.º 261, de 28 de fevereiro de 2008, que institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Joinville e dá outras providências. I
Lei Complementar n.º 312/2010	Altera e dá nova redação à Lei Complementar n.º 27, de 27 de março de 1996, que atualiza as normas de parcelamento, uso e ocupação do solo no município de Joinville e dá outras providências.
Lei Complementar n.º 341/2011	Autoriza o executivo municipal a admitir os usos E3.3 - GRUPO A (serviço de Separação e Seleção de Materiais para Reciclagem) e I.2 (Depósito e Industrialização de Resíduos da Construção Civil), em imóvel situado no SE2 "Cachoeira", conforme determina a Lei Complementar n.º 312, de 19 de fevereiro de 2010, que altera e dá nova redação à Lei Complementar n.º 27, de 27 de março de 1996, que atualiza as normas de parcelamento, uso e ocupação do solo no município de Joinville e dá outras providências.
Lei Complementar n.º 363/2011	Institui, no âmbito do Município de Joinville, o Inventário do Patrimônio Cultural de Joinville - IPCJ, e dá outras providências.
Lei Complementar n.º 107/2001	Promove alterações nos limites do perímetro urbano no Município de Joinville e na Área de Proteção Permanente dos Mangues (APPM), e institui o Setor Especial de áreas verdes denominado SE-5E, e dá outras providências.
Decreto Municipal n.º 8.412/1997	Altera o Decreto Nº 8413/97, que institui o regime urbanístico de uso e ocupação do solo na zona rural e dá outras providências
Decreto Municipal n.º 11.344/2003	Altera o Anexo II, constante do Decreto Nº 8412/97, alterado pelo Decreto Nº 9892/00, que institui o regime urbanístico de uso e ocupação do solo nos setores especiais do município
Decreto Municipal n.º 13.556/2007	Declara o nível de complexidade em que o Município de Joinville fará o licenciamento ambiental municipal.
Decreto Municipal n.º 14.230/2008	Aprova o regulamento operacional do Projeto de Revitalização Ambiental e Qualificação Urbana em Áreas das Bacias Elementares dos Rios Cachoeira, Cubatão e Pirai - "VIVA CIDADE".
Decreto Municipal n.º 16.841/2010	Institui a Tabela de preços dos serviços prestados pela Fundação Municipal do Meio Ambiente - FUNDEMA.
Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro – PMGC	
Plano Diretor de Drenagem Urbana da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira - PDDU	
Plano Municipal de Saneamento Básico de Joinville	

conclusão.

3 OBJETO DO LICENCIAMENTO

O objeto do Licenciamento Ambiental são as obras para Ampliação da Capacidade Hidráulica do rio Mathias, especificamente Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO), conforme prevê a Resolução CONSEMA N.º 01/2006, destacando-se aspectos de relevância e interesse público e social tendo em vista que o empreendimento em questão tem a finalidade de mitigar o impacto das inundações.

As obras estão de acordo com o proposto no Plano Diretor de Drenagem Urbana da Bacia Hidrográfica do rio Cachoeira (2011), doravante denominado PDDU, serão financiadas pelo Programa de Aceleração do Crescimento – PAC2 do Governo Federal.

Cabe ressaltar que as obras no rio Mathias, afluente do rio Cachoeira, se devem ao Regulamento Operacional do Projeto (ROP), sendo este o Projeto de Revitalização Ambiental e Qualificação Urbana em Áreas das Bacias Elementares dos Rios Cachoeira, Cubatão e Piraí, estabelecido por meio do Decreto Municipal N.º 14.230/2008.

Os critérios da Resolução CONSEMA N.º 03/2008 enquadram as obras de macrodrenagem na sub-bacia do macrodrenagem na sub-bacia hidrográfica do rio Mathias como médio porte, sendo o licenciamento sujeito à apresentação de EAS.

A tabela 1 apresenta os critérios de enquadramento.

Tabela 1 – Critérios de enquadramento.

ITEM	PORTE	CRITÉRIO
33.30.00 – Macrodrenagem	Pequeno (EAS)	$Q \leq 10 \text{ m}^3/\text{s}$
33.30.00 – Macrodrenagem	Médio (EAS)	$10 < Q < 100 \text{ m}^3/\text{s}$
33.30.00 – Macrodrenagem	Grande (EIA)	$Q \geq 100 \text{ m}^3/\text{s}$

Fonte: Adaptado Resolução do CONSEMA N.º 03/2008.

4 COMPATIBILIDADE DO EMPREENDIMENTO COM A LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Este capítulo demonstra a compatibilidade do empreendimento denominado Obras de Macrodrenagem na Sub-bacia Hidrográfica do Rio Mathias é com a legislação socioambiental aplicável, apresentada no Capítulo 2.

Levando-se em conta as características e peculiaridades do empreendimento de macrodrenagem urbana, torna-se evidente que a implantação das obras civis de drenagem causarão os impactos mais significativos, ainda que classificados como temporários, razão pela qual este capítulo dedica especial atenção às legislações que envolvem o licenciamento ambiental de atividades desta natureza, a intervenção em recursos hídricos, o uso e a ocupação do solo e a destinação de resíduos sólidos.

Tendo em vista os principais dispositivos normativos contidos na legislação Federal, Estadual e do município de Joinville, bem como as principais normas técnicas incidentes sobre as obras de macrodrenagem urbana que se destinam à ampliação da capacidade hidráulica do rio Mathias, desvela-se a viabilidade jurídica socioambiental de execução do empreendimento nos termos em que é proposto e, conseqüentemente, de concessão do devido licenciamento ambiental, desde que sejam observados em sua fase de efetiva implantação e funcionamento os requisitos, restrições e procedimentos impostos pela legislação socioambiental, sucintamente apresentado e comentado a seguir.

4.1 O Empreendimento

O empreendimento objeto do procedimento de licenciamento ambiental pleiteado consiste na execução de obras civis de macrodrenagem, especialmente galeria de condução, galeria conduto forçado, galeria de detenção, estação de bombeamento e muro de proteção num trecho de curso de água superficial localizado em área urbana consolidada e densamente ocupada (área central da cidade), cujo objetivo é a ampliação da capacidade hidráulica do rio Mathias, abrigado pelo município de Joinville – estado de Santa Catarina.

Considerando-se que a ampliação da capacidade hidráulica do rio Mathias é a medida técnica mais adequada a ser adotada para mitigar o impacto das inundações, o empreendimento em questão se revela ser um conjunto de obras e atividades de saneamento básico e de defesa civil contra evento hidrológico crítico, sendo, portanto, um empreendimento legalmente reconhecido como de utilidade pública, conforme alíneas “b” e “c” do inciso VIII do artigo 3º da Lei Federal N.º 12.651/2012, assim como dotado de relevante interesse social.

4.2 Plano Diretor de Drenagem Urbana da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira (PDDU)

O Decreto Municipal N.º 14.230/2008 aprovou o ROP do Projeto de Revitalização Ambiental e Qualificação Urbana em Áreas das Bacias Elementares dos Rios Cachoeira, Cubatão e Pirai – Viva Cidade no seu artigo 1º.

O Projeto Viva Cidade envolve um conjunto de ações coordenadas e articuladas para enfrentar os problemas de contaminação e de inundações por águas pluviais, compreendendo, dentre outras medidas, a elaboração e o desenvolvimento da ferramenta de planejamento o PDDU, conforme registra o tópico de apresentação e o subitem 1.3.1.3. (ii) do ROP, anexo do citado decreto municipal, bem como a execução, na área urbana do município de Joinville, de obras de macrodrenagem em distintas sub-bacias do rio Cachoeira para a mitigação de pontos de inundações, ação esta integrante do componente do Projeto Viva Cidade intitulado “Controle de Inundações” do subitem 1.3.1.2. (i) do ROP.

O PDDU elaborado pelo município de Joinville no âmbito do Projeto Viva Cidade e em cumprimento ao inciso VII do artigo 5º da Lei Complementar Municipal N.º 29/1996, que define ações para o combate às inundações e alagamentos nas áreas de vulnerabilidade do rio Cachoeira e de seus afluentes, dentre os quais figura o rio Mathias.

Diante disso, cumpre esclarecer que as obras civis de macrodrenagem urbana para a ampliação da capacidade hidráulica do rio Mathias devem observar as diretrizes do PDDU, bem como os critérios técnicos e ambientais, princípios normativos, normas operacionais, procedimentos e mecanismos institucionais estabelecidos no ROP, condições técnicas estas essenciais para a implementação de projetos de infraestrutura de drenagem urbana concebidos no âmbito do Projeto Viva Cidade.

As diretrizes do PDDU e as condições técnicas do ROP restam devidamente observadas pelo empreendimento em questão, que por sua vez não apenas considerou as alternativas tecnológicas e locais indicadas no mencionado PDDU, mas também adotou a alternativa que oferece o menor impacto para a comunidade local.

4.3 O Licenciamento Ambiental

Envolvendo a execução de obras civis de macrodrenagem urbana, o empreendimento deve ser submetido a prévio licenciamento ambiental, por força dos artigos 10 da Lei Federal N.º 6.938/1981 e 2º caput e § 1º, da Resolução CONAMA N.º 237/1997.

Isto porque contempla a execução de obras civis consistente em muro de proteção, intervenções em canal de drenagem e outras obras de arte, atividades estas previstas como sujeitas ao licenciamento ambiental pelo Anexo I da Resolução CONAMA N.º 237/1997, bem como implica no uso de águas superficiais do município de Joinville (atividade objeto de licenciamento por força do artigo 24 da Lei Complementar Municipal N.º 29/1996).

A alínea "a" do inciso XIV do artigo 9º da Lei Complementar Federal N.º 140/2011 confere aos Municípios a competência para promover o licenciamento ambiental das atividades e empreendimentos que causem ou possam causar impacto ambiental de âmbito local, como é o caso das obras civis de macrodrenagem urbana para a ampliação da capacidade hidráulica do rio Mathias, segundo o disposto no subitem 33.30.00 do Anexo III da Resolução CONSEMA N.º 02/2006, com redação determinada pela Resolução CONSEMA N.º 04/2008.

Desta maneira, o licenciamento ambiental do empreendimento em questão cabe ao município de Joinville, que por sua vez confia nos termos do artigo 7º, parágrafo único, inciso XVI da Lei Complementar Municipal N.º 29/1996 e do artigo 6º, inciso I da Lei Municipal N.º 5.175/2005 o desempenho desta competência licenciatória à FUNDEMA, órgão executor da política ambiental do município de Joinville, conforme inciso I do parágrafo único do artigo 7º da Lei Complementar Municipal N.º 29/1996.

Vale salientar que o Convênio de Cooperação Técnica e Institucional N.º 5.827/2009-0, celebrado entre o Estado de Santa Catarina, a Fundação Estadual de Meio Ambiente (FATMA) e o município de Joinville, por meio da FUNDEMA, confirma a competência da FUNDEMA para promover o licenciamento ambiental das obras civis de macrodrenagem urbana para a ampliação da capacidade hidráulica do rio Mathias.

Tal licenciamento ambiental deve ser conduzido, basicamente, de acordo com os procedimentos estabelecidos na Lei Complementar Federal N.º 140/2011, segundo os artigos 13 e 14, na Resolução CONAMA N.º 237/1997, especialmente artigo 10, na Lei Estadual N.º 14.675/2009, segundo os artigos 36, 40, 42 e 45 e na Resolução CONSEMA N.º 02/2006, especialmente o subitem 33.30.00 do seu Anexo III, com redação determinada pela Resolução CONSEMA N.º 04/2008.

Destaca-se que a Lei Estadual N.º 14.675/2009 autoriza, particularmente neste caso, a emissão da LP com o registro da dispensa da LI, uma vez que os pressupostos para a emissão da LI já restam devidamente carreados aos autos do processo de licenciamento ambiental, alínea "c" do § 3º do artigo 36.

4.4 O Estudo Ambiental Simplificado

Compete ao órgão ambiental licenciador competente, neste caso a FUNDEMA, nos termos do parágrafo único do artigo 3º da Resolução CONAMA N.º 237/1997, definir qual estudo ambiental deve ser exigido no âmbito do licenciamento ambiental das obras civis de macrodrenagem urbana para a ampliação da capacidade hidráulica do rio Mathias, tendo em vista que tal empreendimento não é considerado potencialmente causador de significativa degradação do meio ambiente, o que afasta, por força do enunciado do inciso IV do § 1º do artigo 225 da Constituição Federal de 1988, a exigibilidade de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu correspondente Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

A avaliação de estudos ambientais constitui um dos instrumentos da política de meio ambiente do município de Joinville, conforme artigo 6º, inciso X da Lei Complementar Municipal N.º 29/1996, razão pela qual a exigência pela FUNDEMA da realização de estudo ambiental no bojo do licenciamento ambiental em questão se revela ser obrigatória, conforme artigo 49, § 1º da Lei Complementar Municipal N.º 29/1996, já que o empreendimento implicará em intervenções em áreas de acesso a corpo d'água superficial denominadas áreas de preservação permanente (APP).

Exercendo competência estabelecida no inciso XIII do artigo 12 da Lei Estadual N.º 14.675/2009, o CONSEMA, mediante a edição da Resolução CONSEMA N.º 02/2006, aprovou a listagem de atividades de impacto ambiental local sujeita ao licenciamento ambiental municipal, bem como definiu qual é o estudo ambiental exigível em cada caso.

Desta forma, o EAS, modalidade de avaliação prévia de impactos ambientais que constitui documento destinado a subsidiar a emissão da LI, conforme artigo 31 da Lei Estadual N.º 14.675/2009, foi definido normativamente como o estudo ambiental a ser exigido no âmbito do licenciamento ambiental das obras civis de macrodrenagem urbana para a ampliação da capacidade hidráulica do rio Mathias, por força de determinação contida no subitem 33.30.00 do Anexo III da Resolução CONSEMA N.º 02/2006, com redação determinada pela Resolução CONSEMA N.º 04/2008.

A análise do EAS pelo órgão ambiental licenciador deverá ser efetuada por meio de equipe técnica multidisciplinar (artigo 33 da Lei Estadual N.º 14.675/2009).

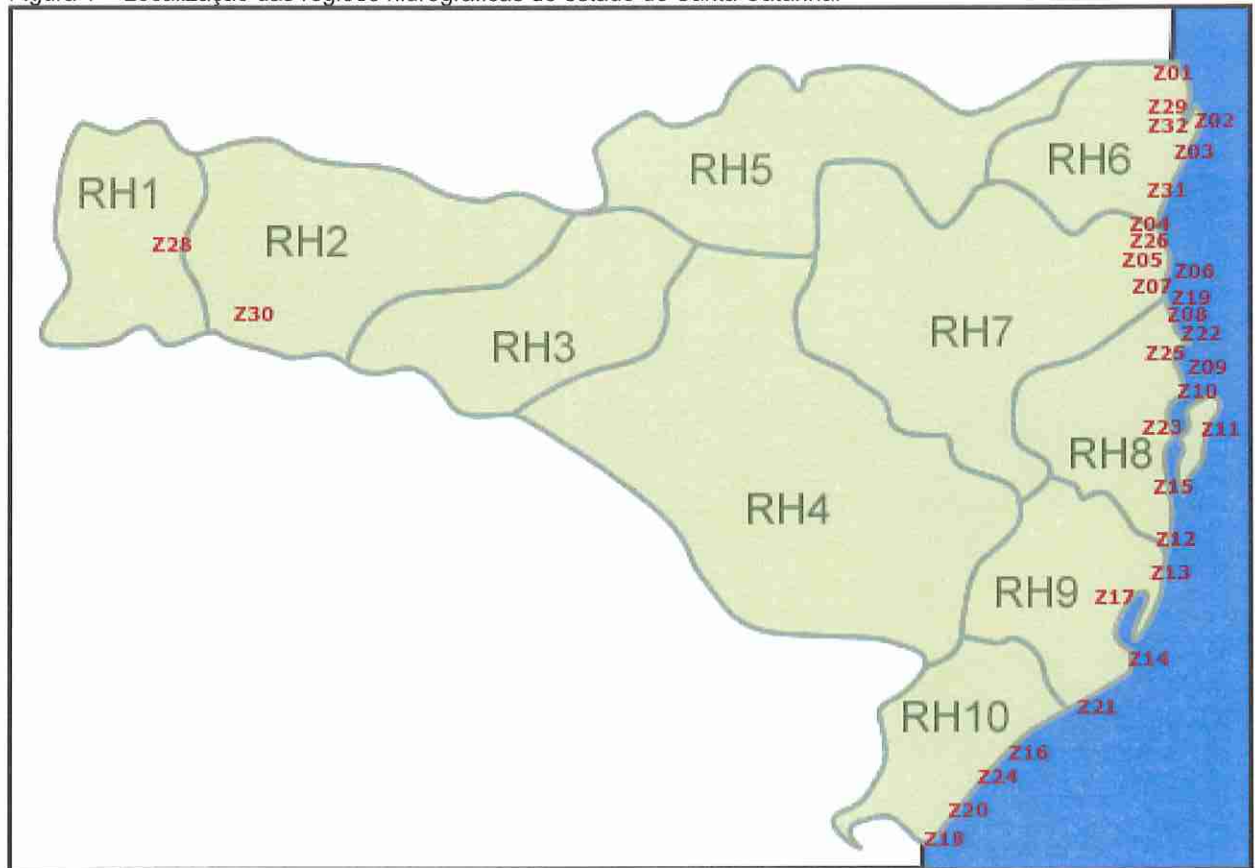
Além disso, a FUNDEMA poderá, amparando-se no artigo 224, inciso III, e no artigo 245 da Lei Estadual N.º 14.675/2009, solicitar estudos objetivando a definição da vazão ecológica em relação às obras hidráulicas propostas, vez que causarão alterações no regime hídrico, bem como estudo geotécnico para fins de urbanização, vez que existem áreas de intervenção com suscetibilidades geotécnicas.



4.5 A Intervenção em Recursos Hídricos

Antes de qualquer coisa, cumpre esclarecer que o rio Mathias, afluente do rio Cachoeira, e o próprio município de Joinville encontram-se inseridos, conforme artigo 3º da Lei Estadual N.º 10.949/1998, na Região Hidrográfica denominada Baixada Norte (RH 6).

Figura 1 – Localização das regiões hidrográficas do estado de Santa Catarina.



Uma vez apresentada a região hidrográfica em que se insere o empreendimento, esclarece-se que as águas superficiais que serão atingidas pelas obras civis de macrodrenagem urbana para a ampliação da capacidade hidráulica do rio Mathias são águas sob o domínio (compreendido como gestão) do estado de Santa Catarina¹.

¹ Isso porque são águas superficiais que não se encontram em terrenos de domínio da União Federal, não banham mais de um Estado, não servem de limites com outros países e nem tampouco se estendem ou provêm de território estrangeiro, satisfazendo assim os termos do inciso I do artigo 26 da Constituição Federal de 1988.

Desta maneira, compete ao Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, por meio da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS), por intermédio da FATMA, a aplicação do instrumento outorga de direito de uso dos recursos hídricos (artigo 4º da Lei Estadual N.º 9.748/1994), cujos objetivos são assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água (artigo 12 da Lei Federal N.º 9.433/1997).

Considerando-se que a implantação do empreendimento implicará na alteração das condições quantitativas e qualitativas das águas superficiais do rio Mathias, as obras civis de macrodrenagem urbana pretendidas encontram-se sujeitas à outorga de direito de uso dos recursos hídricos, por força do artigo 4º da Lei Estadual N.º 9.748/1994 e do artigo 12, inciso V da Lei Federal N.º 9.433/1997.

Muito embora a Lei Estadual N.º 14.675/2009 reconheça expressamente que não tratará da Política Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina (artigo 1º, parágrafo único, inciso II), dedica uma seção ao disciplinamento da interface do licenciamento ambiental com a outorga de direito de uso dos recursos hídricos.

Diante disso, estabelece em seus artigos 47 a 50 variáveis a serem obrigatoriamente consideradas pelos órgãos competentes tanto nos processos de outorga quanto de licenciamento ambiental e a articulação dos procedimentos, mediante a definição da observância da seguinte sequência de atos administrativos para o empreendimento em exame (no qual as interferências nos recursos hídricos são necessárias já para sua implantação): outorga preventiva – LP – outorga de direito de uso dos recursos hídricos – LI –LO.

No entanto, ainda que o uso regular de recursos hídricos legalmente dependa da concessão do ato administrativo de outorga de direitos de uso dos recursos hídricos, o fato é que a sistemática de efetivação deste instrumento da Política Estadual de Recursos Hídricos ainda não se encontra devidamente implantada no estado de Santa Catarina.

Desta maneira, em virtude de previsão contida na parte final do parágrafo único do artigo 48 da Lei Estadual N.º 14.675/2009, as obras civis de macrodrenagem urbana para a ampliação da capacidade hidráulica do rio Mathias estão dispensadas da exigência de manifestação prévia de outorga e da outorga de direito de uso dos recursos hídricos.

Contudo, ainda assim o empreendimento deverá observar as regras de proteção das águas superficiais previstas no artigo 215 da Lei Estadual N.º 14.675/2009, até porque a FUNDEMA dispõe de competência para se manifestar acerca do cumprimento de tais regras, de acordo com inciso VI do artigo 8º da Lei Complementar Municipal N.º 29/1996, bem como deverá adotar dispositivos conservacionistas adequados, a fim de impedir a erosão e suas consequências, conforme determina

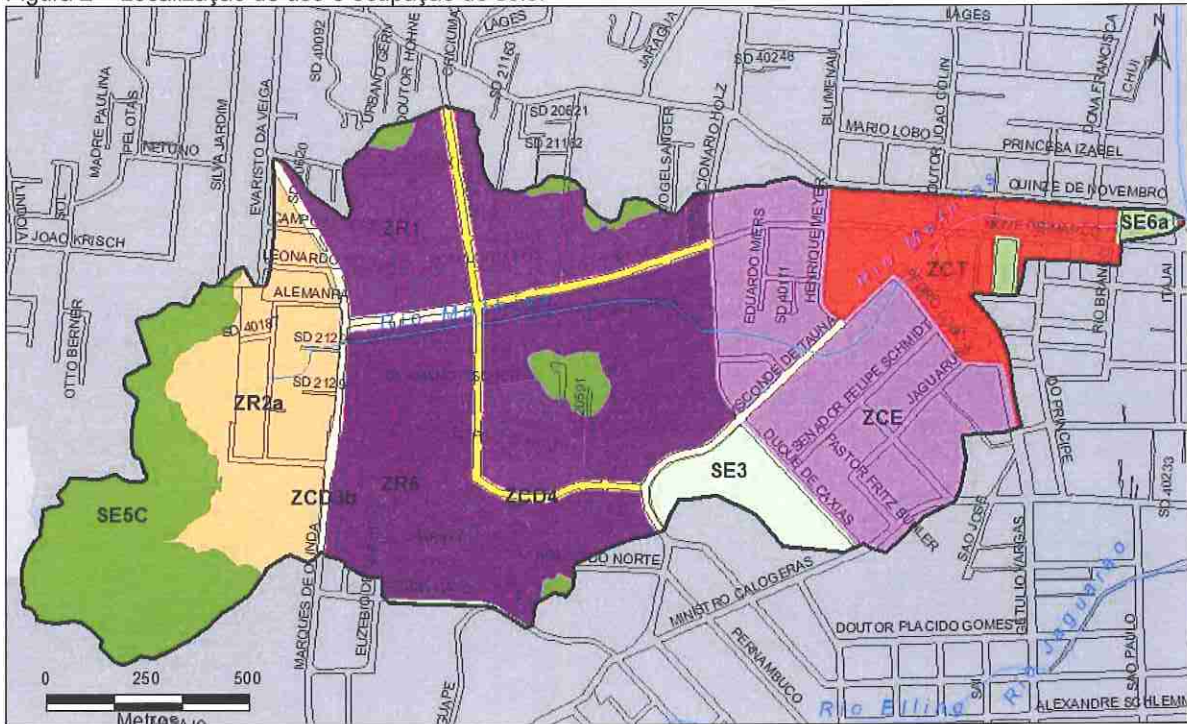
o artigo 222 da Lei Estadual N.º 14.675/2009, e preservar os usos múltiplos das águas, conforme artigo 24 da Lei Complementar Municipal N.º 29/1996.

4.6 O Uso e a Ocupação do Solo

As obras civis de macrodrenagem urbana para a ampliação da capacidade hidráulica do rio Mathias serão realizadas na Área Urbana de Ocupação Prioritária (AUP) do município de Joinville, caracterizada pela oferta de infraestrutura básica, maior densidade de ocupação e existência de condições físico-naturais que favorecem a urbanização, sendo seu objetivo o desenvolvimento da malha urbana, conforme artigo 14 da Lei Complementar Municipal N.º 27/1996 e alterada pela Lei Complementar Municipal N.º 312/2010.

O empreendimento será implantado mais especificamente na Zona Central (ZC) da AUP, destinada, preferencialmente, às funções da administração pública, do comércio e de serviços de âmbito geral, conforme artigo 17 da Lei Complementar Municipal N.º 27/1996 e alterada pela Lei Complementar Municipal N.º 312/2010 e o Mapa de Uso e Ocupação do Solo do município de Joinville, apresentado a figura 2.

Figura 2 – Localização de uso e ocupação do solo.



Tendo em vista que as obras civis de macrodrenagem urbana serão realizadas na ZC da AUP, a legislação de uso e ocupação do solo do município de Joinville permite a execução das mencionadas obras públicas.

Considerando que o empreendimento será executado em trecho de curso de água superficial localizado em área urbana consolidada e densamente ocupada (área central da cidade), a regularidade da implantação depende tão somente da observância às normas impostas na Lei Complementar Municipal N.º 84/2000 (Código de Posturas do Município de Joinville) para a execução de obras civis.

Como as obras serão realizadas exclusivamente na faixa de drenagem do rio Mathias e nas vias de tráfego, não havendo previsão de intervenções em terrenos particulares, cumpre esclarecer que no município de Joinville são consideradas áreas não edificáveis as faixas de drenagem, conceituadas como extensões de terrenos situados ao longo das águas correntes e fundos de vale, dimensionadas para garantir o perfeito escoamento das águas pluviais das bacias hidrográficas, conforme artigo 93, incisos I e III da Lei Complementar Municipal N.º 29/1996.

Portanto, as áreas comprometidas e atingidas pelas faixas de drenagem, em cada uma das margens, devem observar, por determinação do inciso III do artigo 93 da Lei Complementar Municipal N.º 29/1996, as extensões não edificáveis, conforme tabela 2.

Tabela 2 – Faixa não edificável.

ÁREA CONTRIBUINTE	FAIXA NÃO EDIFICÁVEL (EM CADA MARGEM)
0 a 25 hectares	04 metros
26 a 50 hectares	06 metros
51 a 75 hectares	10 metros
76 a 100 hectares	16 metros
101 a 200 hectares	20 metros
201 a 350 hectares	28 metros
351 a 1000 hectares	32 metros
1001 a 1300 hectares	36 metros

Baseando-se nisso, as faixas de drenagem, portanto, não edificáveis, a serem observadas no trecho em que haverá a intervenção no rio Mathias correspondem a 10 (dez) metros em cada margem.

Além disso, as faixas de drenagem também devem obedecer aos requisitos essenciais relacionados no artigo 94 da Lei Complementar Municipal N.º 29/1996, que enuncia:

Art. 94. As faixas de drenagem deverão obedecer aos seguintes requisitos essenciais:

I – apresentar largura mínima capaz de acomodar satisfatoriamente um canal aberto (valeta) cuja secção transversal viabilize o escoamento das águas pluviais da bacia hidrográfica à montante do ponto considerado.

II - para a determinação da secção de vazão, deverá a bacia hidrográfica ser interpretada como totalmente urbanizada e ocupada.

III - os elementos necessários aos cálculos de dimensionamento hidráulico, tais como das chuvas, coeficiente de escoamento "run off", tempos de concentração, coeficiente de distribuição das chuvas, tempos de ocorrência, entre outros, serão definidos pelo órgão técnico, levando sempre em consideração as condições mais críticas.

IV - na faixa de drenagem mínima, calculada de acordo com a tabela de que trata este artigo, deve ser considerada a implantação de pistas laterais destinadas ao trânsito de veículos e de pessoas voltados à manutenção dos cursos de água, a critério do órgão competente.

4.7 Destinação dos Resíduos Sólidos das Obras de Construção Civil

Considerando que o empreendimento consiste na execução de obras civis de macrodrenagem urbana, a obra gerará resíduos sólidos da construção civil, classificados como aqueles gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civis incluídas os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis (artigo 13, inciso I, alínea "h" da Lei Federal N.º 12.305/2010).

Desta forma, a empresa a ser contratada para a efetiva execução das obras de construção civil está sujeita à elaboração do respectivo Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil (PGRSCC), a ser devidamente exigido pela FUNDEMA para a concessão da licença de instalação do empreendimento, conforme artigos 20, inciso III e 24 da Lei Federal N.º 12.305/2010.

Somando-se a isso, também deverão ser observadas as diretrizes, critérios, classes e procedimentos estabelecidos na Resolução CONAMA N.º 307/2002, bem como as normas estipuladas na Lei Estadual N.º 13.557/2005, na Lei Municipal N.º 5.159/2004, que instituiu o Sistema para Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil no município de Joinville e na Lei Complementar Municipal N.º 29/1996 em seus artigos 11 a 16, sem perder de vista o fato de que as obras civis de macrodrenagem em questão, na qualidade de infraestrutura de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, integram serviços públicos de saneamento básico, nos termos da alínea "d" do inciso I do artigo 3º da Lei Federal N.º 11.445/2007 e inciso I do artigo 2º da Lei Estadual N.º 13.517/2005.

4.8 A Contenção de Ruídos Decorrentes da Execução das Obras de Construção Civil

As obras civis de macrodrenagem urbana para a ampliação da capacidade hidráulica do rio Mathias gerarão, durante a fase de implantação do empreendimento, ruídos, que por sua vez devem ser contidos de modo a evitar a produção de poluição sonora, entendida como a emissão de sons, ruídos e vibrações em decorrência de obras públicas, que causem desconforto ou excedam os limites estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), pelas posturas municipais, pelas resoluções do CONAMA e demais dispositivos legais em vigor, no interesse da saúde, da segurança e do sossego público (artigo 31 da Lei Complementar Municipal N.º 29/1996).

Diante disso, os ruídos gerados em virtude do emprego de máquinas e equipamentos na fase de instalação do empreendimento deverão ser monitorados e controlados, observando-se, por força do inciso III da Resolução CONAMA N.º 001/1990, os limites de níveis de ruído estabelecidos na Norma da ABNT Norma Brasileira (NBR) N.º 10.152, denominada “Níveis de Ruídos para Conforto Acústico”.

4.9 A Supressão de Vegetação Nativa

Levando-se em consideração que o trecho de curso de água superficial que receberá a intervenção está localizado em área urbana consolidada e densamente ocupada (área central da cidade), registra-se que o leito original do rio Mathias resta hoje totalmente alterado e abriga inúmeras edificações em seu entorno.

Sendo assim, o empreendimento proposto não prevê a supressão de qualquer fração, minimamente representativa, de vegetação nativa, o que reduz bastante a incidência das regras estabelecidas nas Leis Federais N.º 12.651/2012 e N.º 11.428/2006, que dispõem, respectivamente, sobre a proteção da vegetação nativa e sobre a utilização e a proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, no qual o empreendimento está inserido, conforme artigo 2º da Lei Federal N.º 11.428/2006.

Entretanto, não se pode esquecer que as áreas de preservação permanente (previstas nos artigos 3º, inciso II, e 4º da Lei Federal N.º 12.651/2012) estendem-se às zonas urbanas e seu reconhecimento legal não está vinculado à existência de cobertura vegetal nativa.

Por esta razão, esclarece-se que o empreendimento em questão se revela ser um conjunto de obras e atividades de saneamento básico (conforme alínea “d” do inciso I do artigo 3º da Lei Federal N.º 11.445/2007 e inciso I do artigo 2º da Lei Estadual N.º 13.517/2005) e de defesa civil contra evento hidrológico crítico (já que a ampliação da capacidade hidráulica do rio Mathias é a medida técnica mais adequada a ser adotada para mitigar o impacto das inundações), razão pela qual é legalmente

reconhecido como um empreendimento de utilidade pública, conforme alíneas “b” e “c” do inciso VIII do artigo 3º da Lei Federal N.º 12.651/2012.

Recorda-se que o instituto jurídico denominado “Reserva Florestal Legal” não se aplica ao presente empreendimento, na medida em que o alcance do mencionado instituto está restrito a áreas localizadas no interior de propriedades e posses rurais, conforme artigos 3º, inciso III, e 12 da Lei Federal N.º 12.651/2012.

4.10. Proteção do Patrimônio Arqueológico

Tendo em vista que as obras civis de macrodrenagem urbana para a ampliação da capacidade hidráulica do rio Mathias envolverão a movimentação de terra, bem como que já são conhecidos sítios arqueológicos pré-coloniais na área do rio Cachoeira, em relação ao qual o rio Mathias figura como afluente, revela-se a possibilidade da existência de sítios arqueológicos na área em que se pretende intervir.

Desta forma, o órgão ambiental licenciador do empreendimento (FUNDEMA) deverá se articular com o Museu Arqueológico de Sambaqui de Joinville (ao qual compete o acompanhamento dos licenciamentos ambientais e a conservação de sítios arqueológicos, por força da lei orgânica municipal) e com o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), em atendimento à Portaria IPHAN N.º 230/2002.

Caso venham a ser identificados vestígios ou numa eventual descoberta fortuita de elementos arqueológicos, deverão ser observados os ditames da Lei Federal N.º 3.924/1961 e do Decreto-Lei Federal N.º 25/1937.

5 JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO

O município de Joinville, no estado de Santa Catarina, está situado na Região Sul do Brasil, sob as coordenadas 26°18'05" de Latitude Sul e 48°50'38" de Longitude Oeste, conforme apresenta a figura 3. Possui uma área de 1.135 km², drenado pelas bacias dos rios Palmital, Cubatão, Pirai, Itapocuzinho, Vertente Leste, Vertente Sul e Cachoeira, sendo que centro urbano está situado na cota média de 4,50 m acima do nível do mar, junto à foz do rio Cachoeira, o qual deságua na bacia da Babitonga – Oceano Atlântico.

Figura 3 – Localização município de Joinville.



O rio Cachoeira, cuja bacia está inteiramente inserida na área urbana de Joinville, conforme figura 2, drena por sua vez, uma área de 83,12 km², correspondente a 7,3% da área urbanizada e tem ao longo de seus 14,9 km de extensão, o rio Mathias como seu afluente na margem direita, conforme apresenta a figura 4.

Em Joinville, as inundações são registradas desde a sua fundação, isto é desde 1851. A maior parte das margens do rio Cachoeira, em Joinville, está a apenas 2,00 m acima do nível do mar. Isso faz com que a cada 3 ou 4 anos, na época da lua cheia ou lua nova; ocorra no mínimo, uma forte cheia, fazendo com que a cidade fique inundada tanto com a cheia do rio quanto pelo nível das marés. (HESSEWARTEGG, 1915).

Historicamente, a bacia do rio Mathias foi a primeira a ser ocupada, e desta forma é a que sofre os efeitos das inundações há mais tempo. Devido ao crescimento populacional e a expansão urbana dos

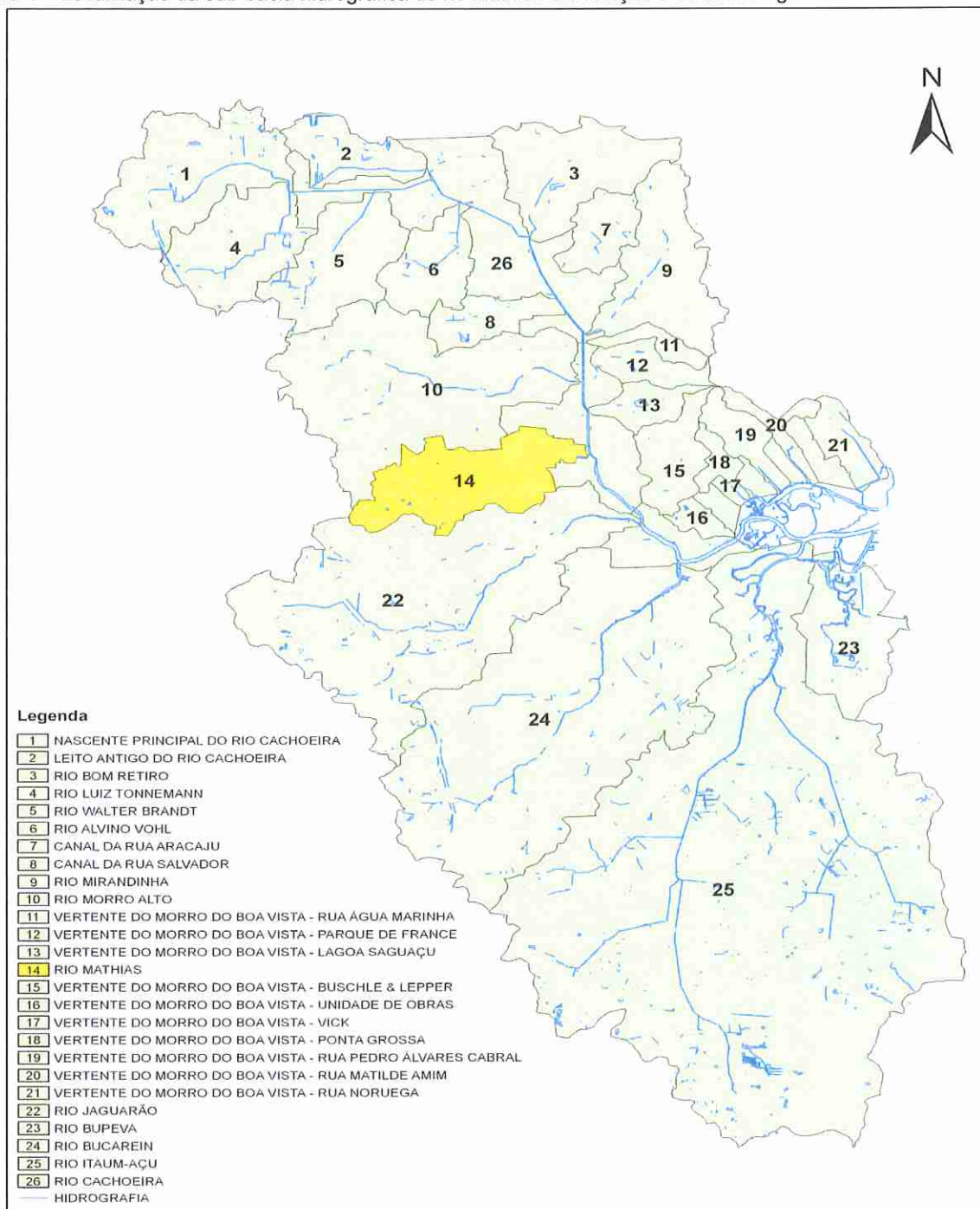
últimos anos em áreas susceptíveis a inundações os danos associados a sua ocorrência se intensificaram.

O rio Mathias desenvolve-se ao longo de 3,30 km drenando 1,97 km² na área central de Joinville.

Para mitigar o efeito notório das inundações na área urbana do município de Joinville são necessárias as obras de ampliação da capacidade hidráulica do rio Mathias, conforme preconiza o PDDU.

Em seu diagnóstico o PDDU estima que 88% do trecho do rio Mathias tem problemas de inundações devido às obstruções do canal, tendo sido este o ponto de partida para a concepção do projeto.

Figura 4 – Localização da sub-bacia hidrográfica do rio Mathias em relação à bacia hidrográfica do rio Cachoeira.



Fonte: PDDU (2011).

6 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

6.1 Informações Gerais

Tabela 3 – Informações gerais.

INFORMAÇÕES EMPREENDIMENTO	
Atividade:	Execução de obras de macrodrenagem para mitigação de cheias
Localização:	Rio Mathias
Bairros Afetados:	América, Glória, Atiradores, Centro
Município/Estado:	Joinville/Santa Catarina
Extensão da Intervenção:	2469,61 m
Intervenções:	Galeria de detenção linear, Estação de Bombeamento, Muro de contenção
Bacia Hidrográfica:	Rio Cachoeira
Sigla Bacia:	CA
Sub-Bacia:	Rio Mathias
Sigla Sub-Bacia:	MT
INFORMAÇÕES CONTRATANTE	
Razão Social:	Prefeitura Municipal de Joinville
CNPJ:	83.169.623/0001-10
Endereço:	Av. Hermann August Lepper, 10
Fone/Fax:	47-3431.3233
Cidade/Estado:	Joinville/Santa Catarina
CEP:	89.221-901
INFORMAÇÕES CONTRATADA	
Razão Social:	Paralela Engenharia
Endereço:	Dr. Reynaldo Machado, 1251
Fone/Fax:	41-3023.9940/41-3023-9942
Cidade/Estado:	Curitiba/Paraná
CREA-PR:	14687
Site:	www.paralela.com.br

6.2 Localização do Empreendimento

A definição da localização das obras de macrodrenagem na sub-bacia do rio Mathias considerou a melhor opção entre as alternativas previstas no PDDU (2011), tais alternativas foram analisadas técnica e economicamente e referendadas em audiência pública pela comunidade.

Considerando que a bacia hidrográfica do rio Mathias está localizada na área central do município, onde há predomínio de ocupações comerciais e de prestação de serviços, as obras ocorrerão nas vias públicas, por 2.469,61m de extensão e conforme traçado abaixo especificado:

- Rua Euzébio de Queiróz, entre a galeria do rio Mathias e a rua Otto Boehm;

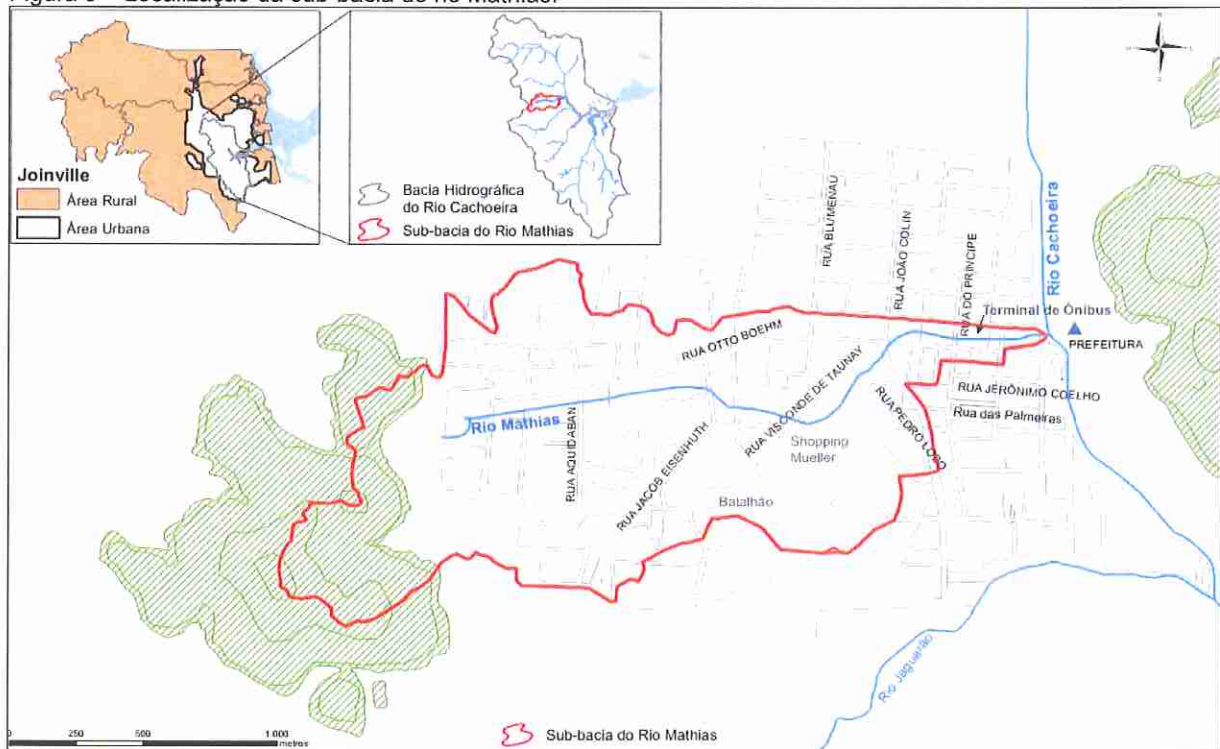
EAS DAS OBRAS DE MACRODRENAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS

Rua: Dr. Reynaldo Machado, 1251 – Prado Velho – Curitiba – Paraná – CEP: 80215-010
Fone: (041) 3023-9940 – Fax: (041) 3023-9942 – e-mail: comercial@paralela.com.br

- Rua Otto Boehm, no trecho entre as ruas Euzébio de Queiróz e Fernando de Noronha;
- Rua Fernando de Noronha, no trecho entre as ruas Otto Boehm e Jacob Eisenhut;
- Rua Jacob Eisenhut, no trecho entre as ruas Fernando de Noronha e Visconde de Taunay;
- Rua Visconde de Taunay, no trecho entre as ruas Jacob Eisenhut e Pedro Lobo;
- Rua Pedro Lobo, no trecho entre as ruas Visconde de Taunay e Engenheiro Niemayer;
- Rua Engenheiro Niemayer, no trecho entre as ruas Visconde de Taunay e rua Do Príncipe;
- Rua do Príncipe, no trecho entre as ruas Engenheiro Niemayer e Jerônimo Coelho;
- Rua Jerônimo Coelho entre as ruas Do Príncipe e o rio Cachoera.

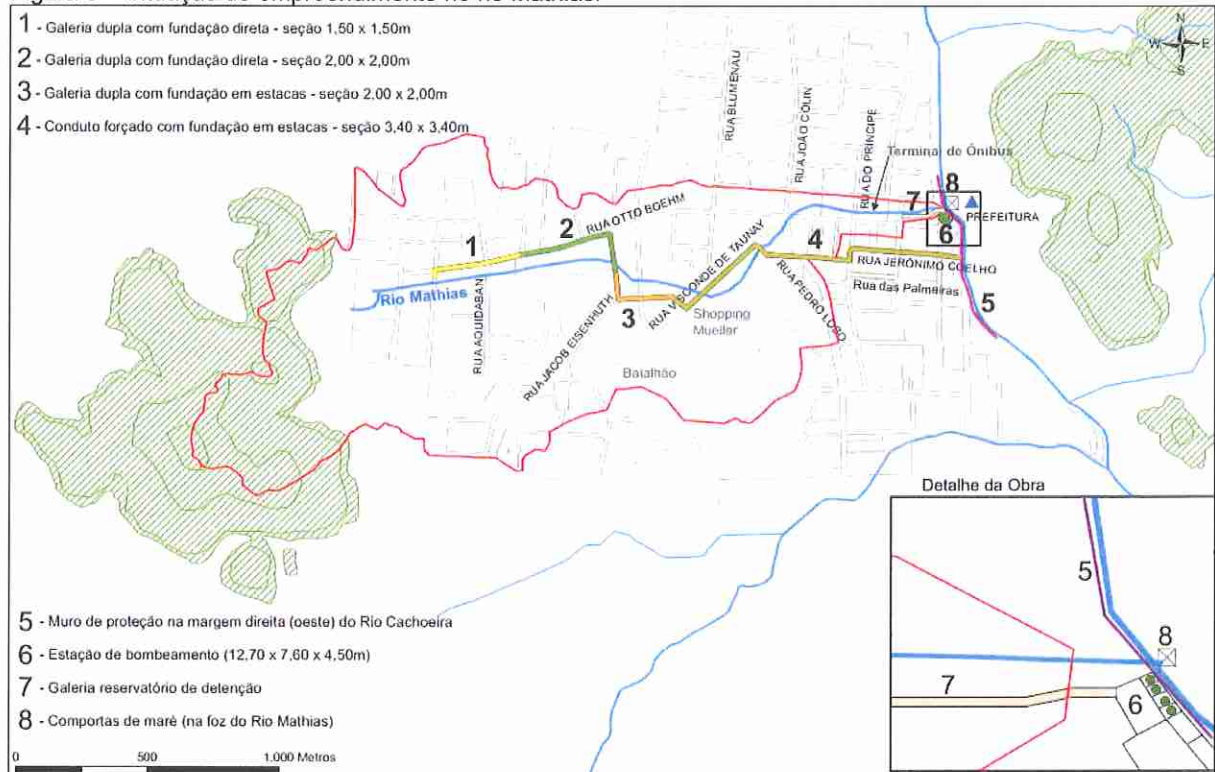
As figuras 5 e 6 apresentam o limite da bacia hidrográfica, a localização do rio e o encaminhamento do empreendimento. Deve ser ressaltado que a obra não afetará a calha original do rio Mathias.

Figura 5 – Localização da sub-bacia do rio Mathias.



Fonte: PMJ/SIMGeo (2013).

Figura 6 – Situação do empreendimento no rio Mathias.



Fonte: PMJ/SIMGeo (2013).

6.3 Descrição do Empreendimento e Características Técnicas

O sistema de controle de inundações do rio Mathias tem 2.420,76 m de extensão, dos quais 1.182,47 m de são constituídos por galerias celulares, localizadas no traçado das ruas que ladeiam o leito natural do rio Mathias operando como *by-pass*, e nos últimos 1.238,29 m a galeria é selada contra captação e funciona como conduto forçado operando a 0,30 mca, drenando a bacia com cota superior a EL = + 2,70 m e segmentando a parte mais baixa da bacia que é conduzida pela calha existente do rio Mathias até a exutória, protegida do refluxo por comportas flap, e complementadas por uma estação de bombeamento com capacidade de 15.88m³/s, com 4 (quatro) unidades de 3.97 m³/s – 280 KW cada uma, com alimentação autônoma alimentada por 4 (quatro) geradores à diesel na margem do rio Cachoeira abastecida pela galeria de detenção com capacidade de 1.500,00 m³, localizada na praça Dario Salles.

O arranjo é complementado por um muro de proteção que impede o transbordo do rio Cachoeira no perímetro da bacia do rio Mathias, e é margeado com um interceptor da rede de microdrenagem, que impede o refluxo e conduz a vazão para a exutória no rio Mathias e indiretamente para a estação de bombeamento.

As galerias (377,58 m BDCC 1,50 x 1,50 m, 804,89 m BDCC 2,00 x 2,00 m e 1.238,29 m BSCC 3,40 x 3,40 m) serão implantadas utilizando segmentos pré-moldados com peso inferior a 12,00 t solidarizados no local de modo a formar uma peça contínua, com fundação em estacas moldada *in loco* escavada. Os segmentos serão implantados em trechos de 3,00 a 9,00 m de extensão, de modo a minimizar o risco com a abertura de valas. Para estabilizar a escavação, as valas terão escoramento com pranchas metálicas, cravadas com martelo vibratório até uma profundidade no mínimo igual à altura escavada. Nos trechos mais instáveis, a parte superior das pranchas poderá ser solidarizada por uma prancha colocada na horizontal e estroncada nos extremos, de modo a limitar a deformação horizontal. Embora o trecho seja desenvolvido de jusante para montante, haverá a necessidade de usar bombeamento eventual para secar as cavas.

Antes da execução das estacas, deverá ser escavada manualmente uma trincheira de 1,50 m de profundidade, que servirá para localizar as interferências transversais e garantir que não seja atingida nenhuma rede de utilidades.

Garantida esta condição, poderão ser executadas as estacas de fundação, a partir do topo da pista, com cuidado de garantir a concretagem até a cota correta, mais profunda.

Iniciada a escavação, as redes longitudinais de utilidades que ficarem suspensas serão presas às paredes do escoramento provisoriamente e as redes transversais serão envelopadas. No caso especial das redes de esgoto, que estão no eixo da pista, serão construídas redes duplas de mesmo diâmetro nas laterais para substituí-las com folga.

Os segmentos pré-moldados serão construídos fora da obra e transportados ao seu local de implantação usando transporte comercial. O lançamento da estrutura será feito com guindaste, que servirá posteriormente para remover as pranchas metálicas do escoramento.

Os segmentos têm nichos de concretagem para solidarização das peças. Depois de solidarizadas as peças das seções, procede-se o reaterro lateral e a recomposição do pavimento e da sinalização, liberando o tráfego.

A vazão da parte baixa da bacia será conduzida pela calha atual do rio Mathias, que tem capacidade de até 16,00 m³/s, muito próxima a vazão de 25 anos de tempo de recorrência da bacia segmentada.

No trecho inicial existe uma transposição do conduto forçado, feita com tubos de ferro alinhados, de forma similar à adotada para transposição das outras redes de drenagem transversal.

Para evitar o efeito do remanso provocado pela cota do rio Cachoeira, a ala da exutória do rio Mathias será dotada de comportas flap. Como a operação dos flaps implica na suspensão da capacidade de



retenção em algum instante, o sistema será complementado por uma estação de bombeamento associada à uma galeria de detenção.

A melhor posição para a galeria de detenção é a praça Dario Salles, que é a maior área pública próxima a foz do rio Mathias. Os equipamentos urbanos e a arborização constituem o maior impacto à sua implantação, e para reduzir a dimensão da galeria de detenção, o número de bombas foi aumentado para 4 (quatro) unidades, com capacidade nominal equivalente à vazão de pico da sub-bacia mais baixa, fazendo com que o volume de detenção se limite à um mínimo de 1.500,00 m³ necessários para absorver as flutuações de vazão no intervalo de ligação das bombas.

Desta forma, o arranjo da galeria de detenção é constituído por um vertedor lateral, posicionado em paralelo à canalização existente, que é ativado quando as comportas flap da exutória são fechadas pelo nível de água do rio Cachoeira. A água então é conduzida por uma galeria reservatório até a estação de bombeamento situada na margem direita do rio Cachoeira, onde acontece o deságue final, que utiliza 4 (quatro) bombas de eixo vertical.

As bombas amortecem a velocidade da água aproveitando o fluxo vertical e a descarregam através de vertedores laterais no rio Cachoeira cheio, o que anula o processo de erosão e permite a mínima perda de carga e por consequência, da potência instalada.

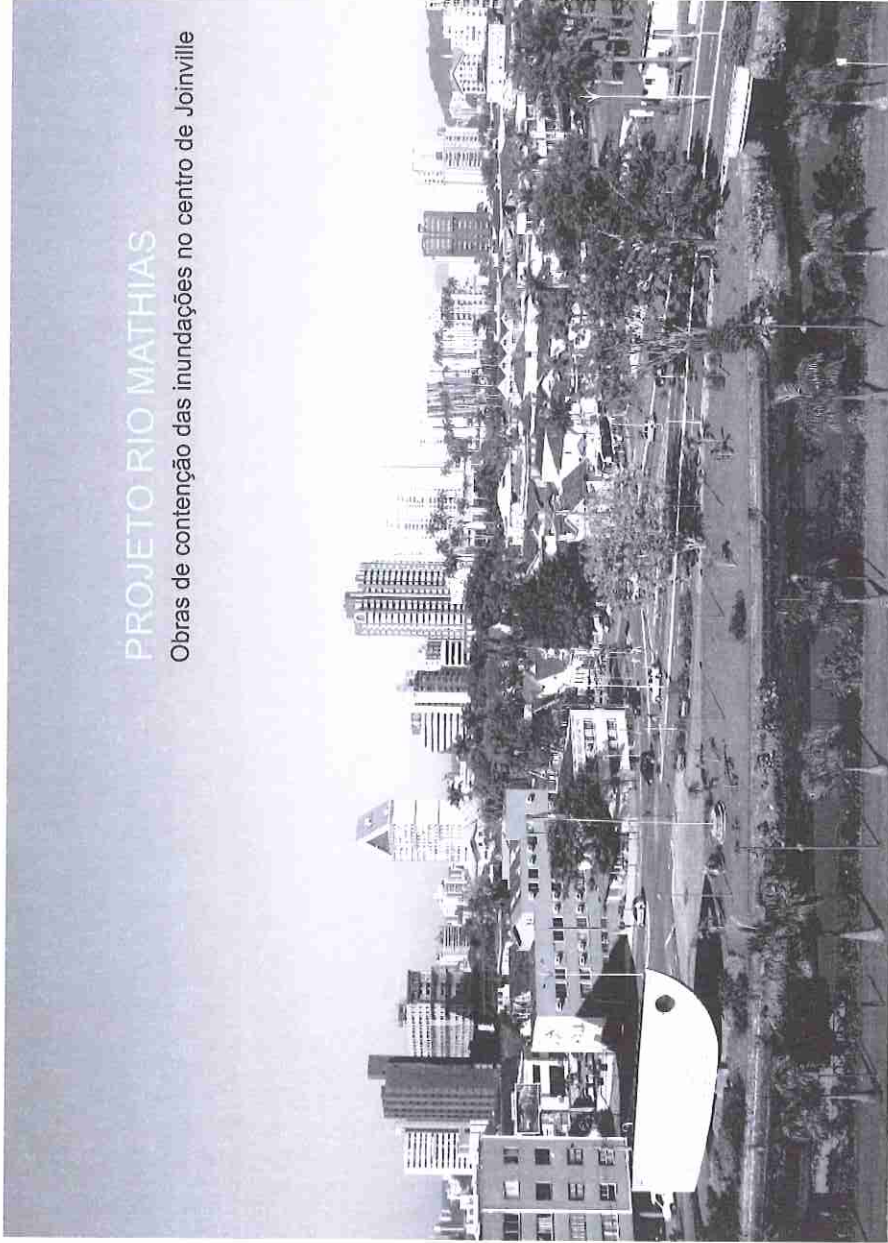
As bombas são acionadas por geradores a diesel, independentes, localizados na margem direita do rio Cachoeira, junto ao muro de proteção. O sistema de diesel evita falhas no sistema de energia elétrica opera automaticamente com sensores de nível e esta seguramente instalada em containers com abafador de ruídos e sistema contra vazamento de óleo.

O muro de proteção na cota EL = + 3,00 m, impede o transbordo do rio Cachoeira no perímetro da sub-bacia do rio Mathias. Este muro é circundado por uma rede pluvial que intercepta os antigos lançamentos de drenagem e os reconduzem à exutória do rio Mathias, e indiretamente, à estação de bombeamento.

O arranjo pode ser visualizada na cartilha da obra apresentada a seguir.

PROJETO RIO MATHIAS

Obras de contenção das inundações no centro de Joinville



Facebook
facebook.com/prefeituradejoinville

site
www.joinville.sc.gov.br

twitter
twitter.com/prefeitura_jlle

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "J.M.", located in the bottom right corner of the page.



INTRODUÇÃO

O rio Mathias exerceu um papel relevante na história de Joinville desde a chegada dos primeiros imigrantes, que construíram suas casas ao longo de seu curso. Graças ao Mathias, os fundadores da cidade tinham acesso à água para atender suas necessidades. A rua Visconde de Taunay era conhecida como "Mathiaspikade" (Picada do Mathias).

Com o processo de urbanização, o rio foi coberto em seu maior trecho por galerias, edifícios, ruas e avenidas numa extensão de aproximadamente 2 km. Mas esconder o Mathias não nos livrou das inundações que há mais de cem anos castigam a região central do município.

Para solucionar esse problema histórico, a Prefeitura de Joinville fará uma obra orçada em R\$ 66,7 milhões, com forte intervenção em importantes vias dos bairros Afirados, Glória e Centro.

Esta cartilha foi criada para que o cidadão entenda as soluções para as inundações causadas pela chuva e pela maré.

A PRIMEIRA "ESTRADA" DE JOINVILLE

Numa quarta-feira, em 22 de maio de 1850, nove pessoas chegaram à região que em 292 dias seria a Colônia Dona Francisca. Em canoas, atravessaram a lagoa do Saguacu e subiram o rio Cachoeira até chegar à boca de um riacho de águas limpas. Ali encontraram a cabana do francês M. Frontin. Avançaram 220 metros riacho adentro e instalaram dois ranchos em cada uma das margens. Uma ponte rústica foi construída sobre o riacho para unir os ranchos.

Em fevereiro de 1851, Eduard Schroeder, filho de Mathias Schroeder, responsável pela instalação da Colônia, visita o local. A área, alagadiça, não foi considerada boa escolha, mas a ligação com o Porto de São Francisco e a água abundante serviram de justificativa. O riacho onde surgiu Joinville ganha um nome: Mathias-Bach (riacho Mathias).

A chegada dos imigrantes intensificaram as atividades. Sem rede de abastecimento de água, a comunidade se servia do Mathias-Bach. Em 1861 surgem as primeiras reclamações sobre poluição do rio. Uma epidemia em 1867, provavelmente de intoxicação intestinal, obrigou o código de posturas da época a proibir o despejo de lixo e detritos de esgotos no rio Mathias.

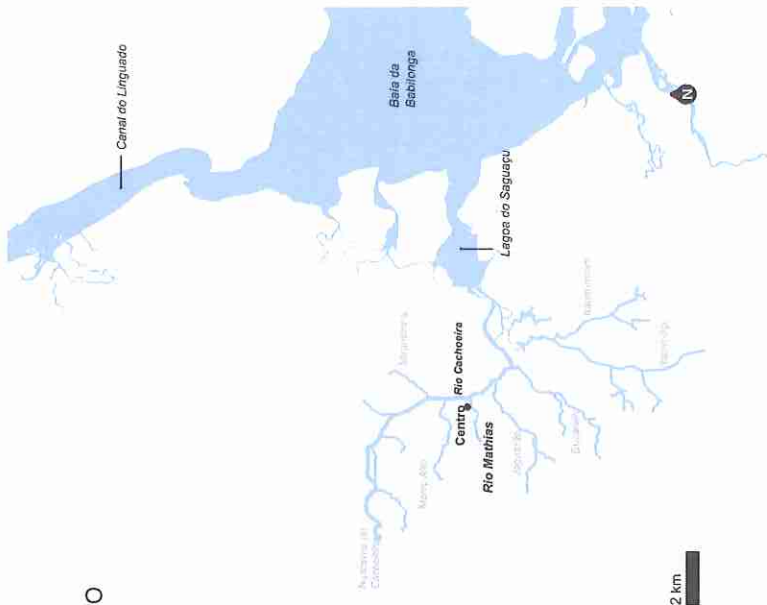
Em 1961, uma laje foi feita sobre o Mathias para a construção da praça Dário Salles. Feita às pressas, ameaçava ruir. Pilares foram construídos para escorar a laje, mas a retenção de lixo formou uma barreira de detritos que impediu a passagem natural das águas, provocando enchentes frequentes. Em 1963 foram feitas retificações, limpeza e a canalização do rio.

1979

Um incêndio, com chamas de até dois metros de altura, atingiu o rio e algumas construções. Uma substância desconhecida e altamente inflamável teria poluído o rio.

O RIO QUE BANHA O CENTRO

O Mathias faz parte da Bacia Hidrográfica do rio Cachoeira, que deságua na lagoa do Saguacu e banha boa parte da zona urbana de Joinville



Handwritten signature in blue ink.

O MATHIAS HOJE

O rio Mathias é afluente pela margem direita do curso inferior do rio Cachoeira e sua bacia é fortemente urbanizada na foz, com ocupações destinadas à prestação de serviços e comércio.

Está quase que totalmente canalizado. Dois dos poucos locais onde ainda pode ser visto são as ruas Aquidaban e Albano Schulz.

Um estudo mapeou toda a extensão do rio para a realização do projeto de intervenções. Ao lado, algumas imagens desse estudo mostram a situação da canalização do Mathias e como ficam as ruas do centro quando ele enche.



Handwritten signature in blue ink.

AS INUNDAÇÕES NO CENTRO

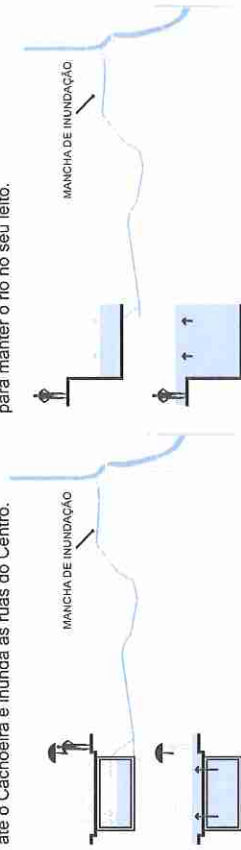
As inundações na bacia do rio Mathias são causadas por dois motivos:

Pela chuva que é captada pelo Mathias

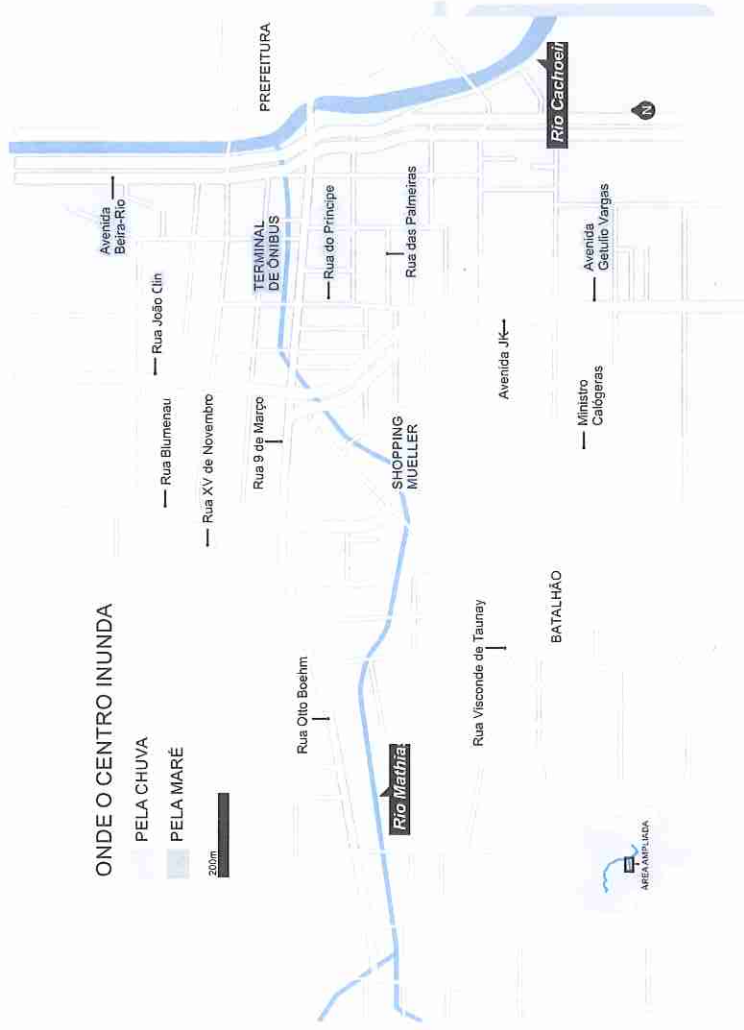
Quando chove muito, a calha do rio não é grande o suficiente para levar o volume de água até o Cachoeira e inunda as ruas do Centro.

Pela maré que vem da Babilonga

Quando a maré sobe muito, os muros de contenção no centro não são altos o suficiente para manter o rio no seu leito.



Esses dois fatores causam as inundações no Centro. O mapa na página ao lado mostra essa região em detalhes.



[Handwritten signature]

A SOLUÇÃO PARA AS INUNDAÇÕES

Por ser de tamanho reduzido - 2 km e estar no centro da cidade, as obras de controle de inundações previstas no PDDU (Plano Diretor de Drenagem Urbana do rio Cachoeira) foram contempladas na primeira versão do PAC, em 2011, com recursos da ordem de R\$ 65,2 milhões, com contrapartida da Prefeitura de R\$ 1,5 milhão. O conceito do PDDU foi ajustado no projeto executivo para garantir funcionalidade e eficácia à obra.

Para as cheias causadas pela chuva será construída a **GALERIA DE CONDUÇÃO E CONDUTO FORÇADO** de 2.500m de extensão e por baixo de algumas ruas do centro. Essa galeria será escavada em segmentos que reduzem os impactos sobre o trânsito. As escavações serão escoradas com pranchas metálicas para prevenir instabilidade lateral. Nas vias, a área afetada representa 5m das ruas com largura entre 9 e 10m. Será necessária a reobrigação das redes de esgoto e de água em alguns segmentos. As utilidades de energia, comunicação e gás que se encontram nas calçadas não serão afetadas.

Para as cheias causadas pela maré do Cachoeira será construído um sistema de contenção e escoamento do rio Mathias: **MURO DE PROTEÇÃO** entre as ruas Princesa Isabel e Cachoeira, impedindo que as águas do rio Cachoeira retornem à bacia do rio Mathias; as **COMPORTAS FLAP** entre os rios Mathias e Cachoeira; **ESTAÇÃO DE BOMBAMENTO** no subsolo próximo ao Monumento "A Barcaça" e **GALERIA DE DETEÇÃO** ao lado do rio Mathias, embaixo da praça Dario Salles.

24 meses

é o prazo de implantação de toda o complexo. O início das obras está previsto para este semestre. O cronograma está condicionado às condições ideais de clima

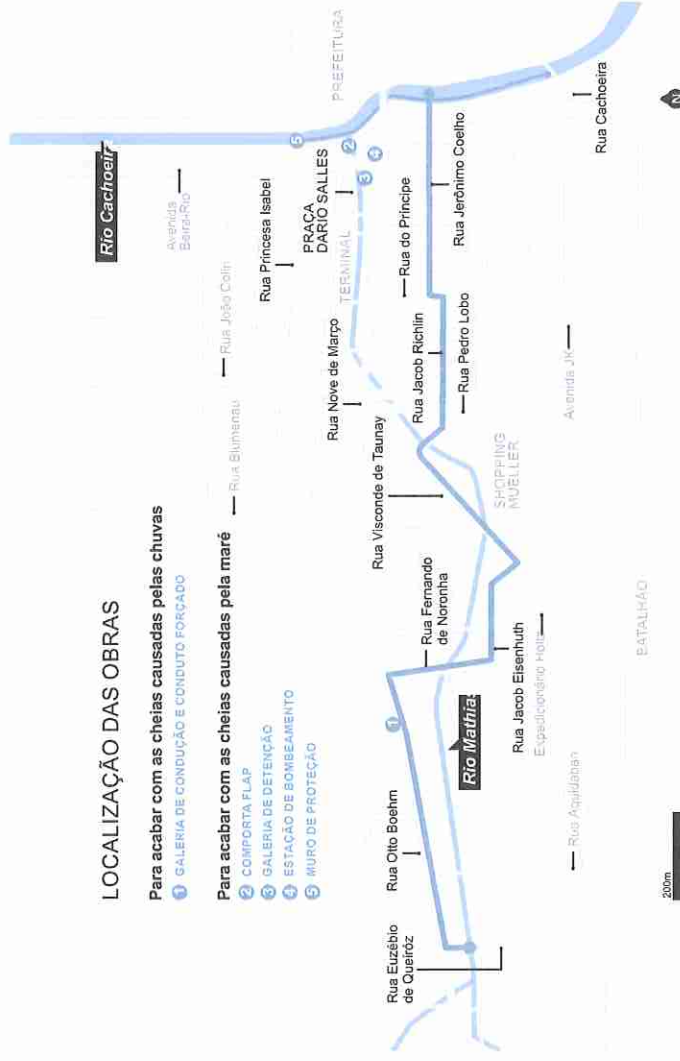
LOCALIZAÇÃO DAS OBRAS

Para acabar com as cheias causadas pelas chuvas

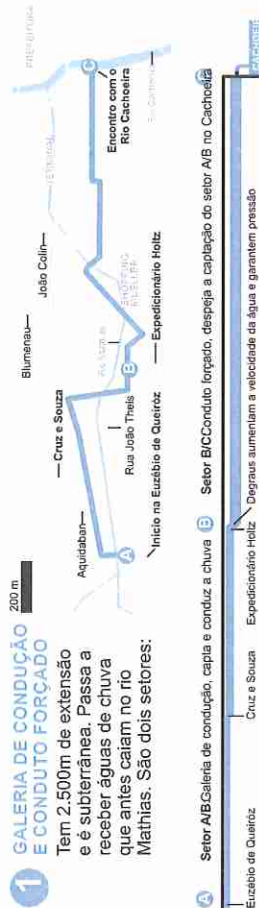
- 1 GALERIA DE CONDUÇÃO E CONDUTO FORÇADO

Para acabar com as cheias causadas pela maré

- 2 COMFORTA FLAP
- 3 GALERIA DE DETEÇÃO
- 4 ESTAÇÃO DE BOMBAMENTO
- 5 MURO DE PROTEÇÃO



PARA AS INUNDAÇÕES CAUSADAS PELA CHUVA



As fundações que vão sustentar a galeria

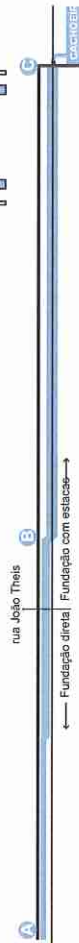
Estrutura tem que ser de acordo com a resistência do solo

FUNDAÇÃO DIRETA

Para solo resistente
 Com concreto, brita e rachão. Do ponto A até a rua João Theils

FUNDAÇÃO COM ESTAGAS

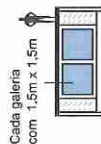
Para solo frágil
 Exige uso do bate-estacas. Da rua João Theils até o ponto C



Para cada setor, uma estrutura de galeria

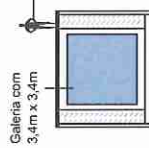
Estrutura para o setor A/B

Galeria de desvio "by pass", dupla, da rua Eusebio de Queiroz à rua Cruz e Souza a rua Expedicionário Holz



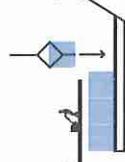
Estrutura para o setor B/C

Conduto forçado, não capta chuva. Da rua Expedicionário Holz ao rio Cachoeira



O processo de instalação

As redes de esgoto e água serão relocadas em alguns segmentos. Redes de energia, comunicação e gás, que ficam nas calçadas, não serão afetadas

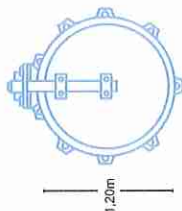


As peças de concreto pré-moldado que vão formar a galeria serão instaladas uma a uma

Esse processo libera as ruas com maior rapidez e reduz os impactos de trânsito a uma quadra por vez

A obra vai ocupar metade das ruas que tiverem 10m de largura. O trânsito de pedestres nas calçadas não será afetado

PARA AS INUNDAÇÕES CAUSADAS PELA MARÉ

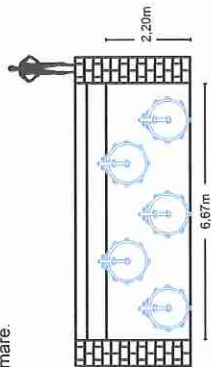


2 COMPORTAS TIPO FLAP

São estruturas circulares, com diâmetro de 1,20m, instaladas no encontro do rio Mathias com o rio Cachoeira, para evitar a influência da maré.

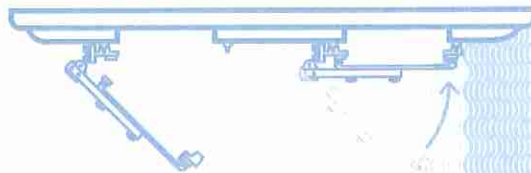
Como funciona
Com o nível do rio Cachoeira baixo, as comportas ficam abertas e permitem que o Mathias desague por elas.

As comportas se fecham se o nível do Cachoeira sobe. Nessa hora, o rio Mathias precisa de escoamento. É para isso que serve a próxima obra, a galeria de detenção.



Como é

O conjunto conta com cinco comportas tipo flap na faz do rio Mathias

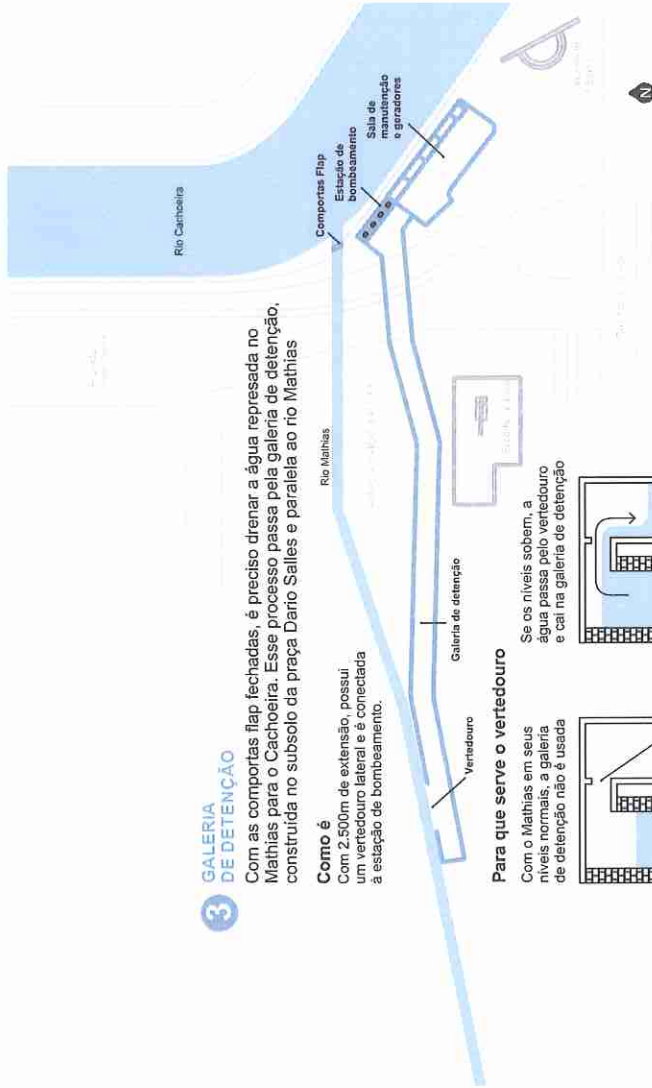


3 GALERIA DE DETENÇÃO

Com as comportas flap fechadas, é preciso drenar a água represada no Mathias para o Cachoeira. Esse processo passa pela galeria de detenção, construída no subsolo da praça Dario Salles e paralela ao rio Mathias

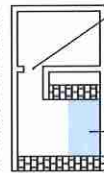
Como é

Com 2.500m de extensão, possui um vertedouro lateral e é conectada à estação de bombeamento.



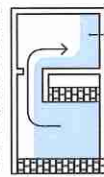
Para que serve o vertedouro

Com o Mathias em seus níveis normais, a galeria de detenção não é usada



Vertedouro

Se os níveis sobem, a água passa pelo vertedouro e cai na galeria de detenção



Galeria de detenção

Handwritten signature

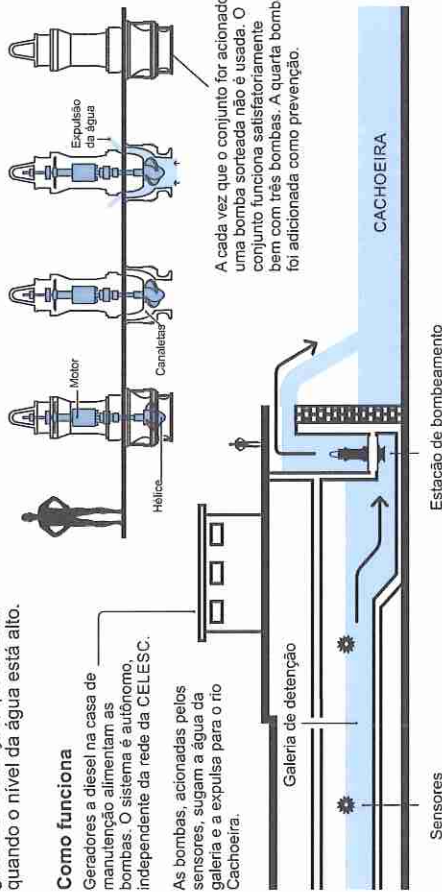
4 ESTAÇÃO DE BOMBAMENTO

Seu funcionamento é controlado por sensores localizados na galeria de detenção, que avisam quando o nível da água está alto.

Como funciona

Geradores a diesel na casa de manutenção alimentam as bombas. O sistema é autônomo, independente da rede da CELESC.

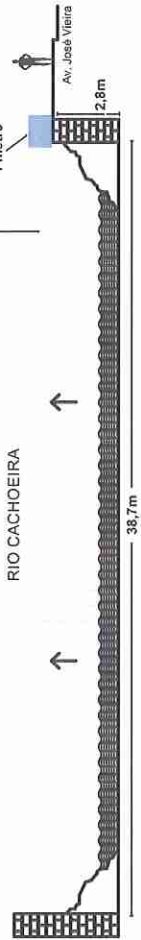
As bombas, acionadas pelos sensores, sugam a água da galeria e a expulsa para o rio Cachoeira.



A cada vez que o conjunto for acionado, uma bomba sorteada não é usada. O conjunto funciona saltatoriamente bem com três bombas. A quarta bomba foi adicionada como prevenção.

5 MURO DE PROTEÇÃO

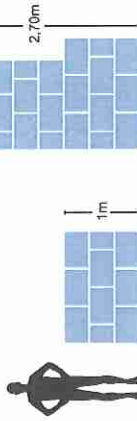
Para evitar o transbordo do rio Cachoeira, a lateral de pedra da margem paralela à Avenida José Vieira será erguida entre 1m e 2,7m, entre as pontes da rua Princesa Isabel e da rua Cachoeira.



Altura do novo muro de contenção de 50m maior do que o nível de cheia máximo observado

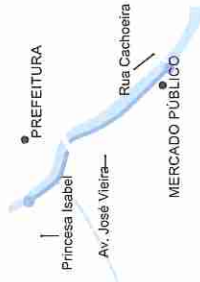
As tamANHOS

Muro terá base de 1,5m. Altura varia de acordo com a topografia da região.



A localização

Muro será construído na margem do Beira-rio, entre as pontes da rua Princesa Isabel e da rua Cachoeira.



[Handwritten signature]

ORÇAMENTO E CRONOGRAMA

O valor total da obra é de R\$ 66,7 milhões, com base em abril de 2013. São R\$ 65,2 milhões que vem do PAC, com contrapartida da Prefeitura de R\$ 1,5 milhão.

A previsão de implantação de todo o conjunto de obras é de 24 meses, com início previsto para este semestre. As maiores obras do projeto são as galerias, que atingem 2.500m nas ruas do centro, e a de detenção, na praça Dário Salles.

Drenagem pluvial	4 meses
Alas e comportas	7 meses
Estação de bombeamento	15 meses
Muro de proteção	18 meses
Galeria de condução e conduto forçado	24 meses
Galeria de detenção	24 meses

ESSE MATERIAL FOI PRODUZIDO PELA SECRETARIA DE COMUNICAÇÃO, EM PARCERIA COM A SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. FOTOS: ARQUIVO HISTÓRICO DE JOINVILLESBECOM (JACSON ZANKO E ROGERIO DA SILVA) / ARQUIVO DA SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO



Handwritten signature in blue ink.

A utilização da via pública para construção das galerias de condução e conduto forçado elimina a necessidade de desapropriação e dota a via de pavimento definitivo de concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ).

O volume de detenção foi calculado considerando as restrições de vazão à jusante e o hidrograma da chuva crítica, cuja duração gera o maior volume de detenção para o tempo de recorrência de 25 anos e para a vazão efluente escolhida. As figuras a seguir apresentam o dimensionamento para os dispositivos.

Figura 7 – Hidrograma TR = 25 anos da bacia do rio Mathias ($Q_{max}=31,22 \text{ m}^3/\text{s}$), para duração igual ao tempo de concentração da bacia de 38 min e $V_p = 77.844,00 \text{ m}^3$.

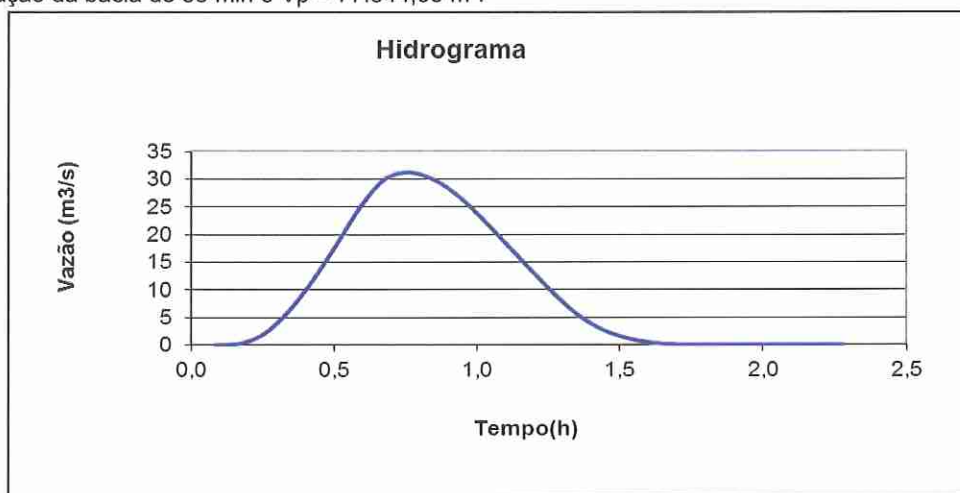


Figura 8 – Hietograma para TR = 25 anos da bacia do rio Mathias para duração igual ao tempo de concentração da bacia de 38 min.

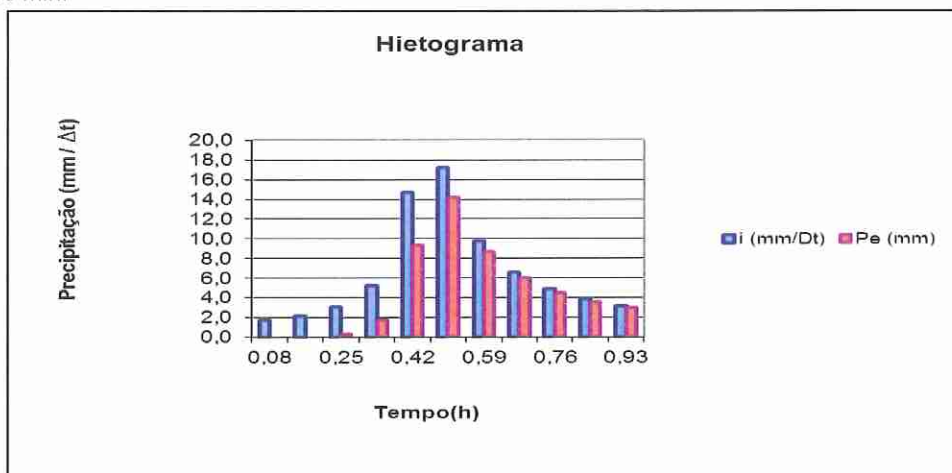


Figura 9 – Equação de chuva de Joinville.

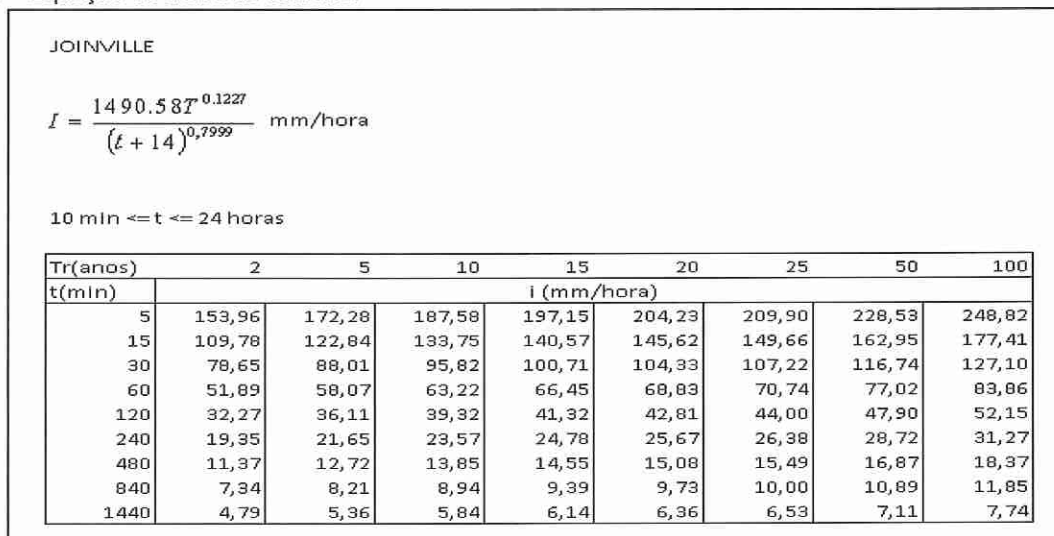


Figura 10 – Relação intensidade-duração-frequência de chuva em Joinville.

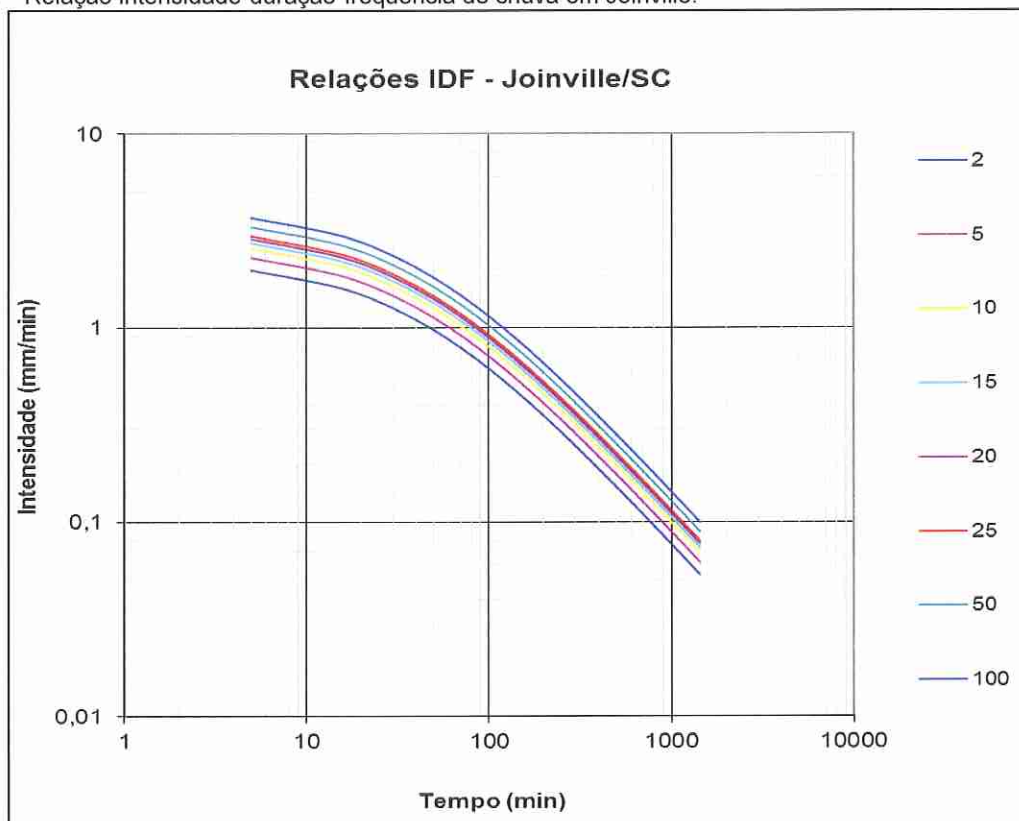
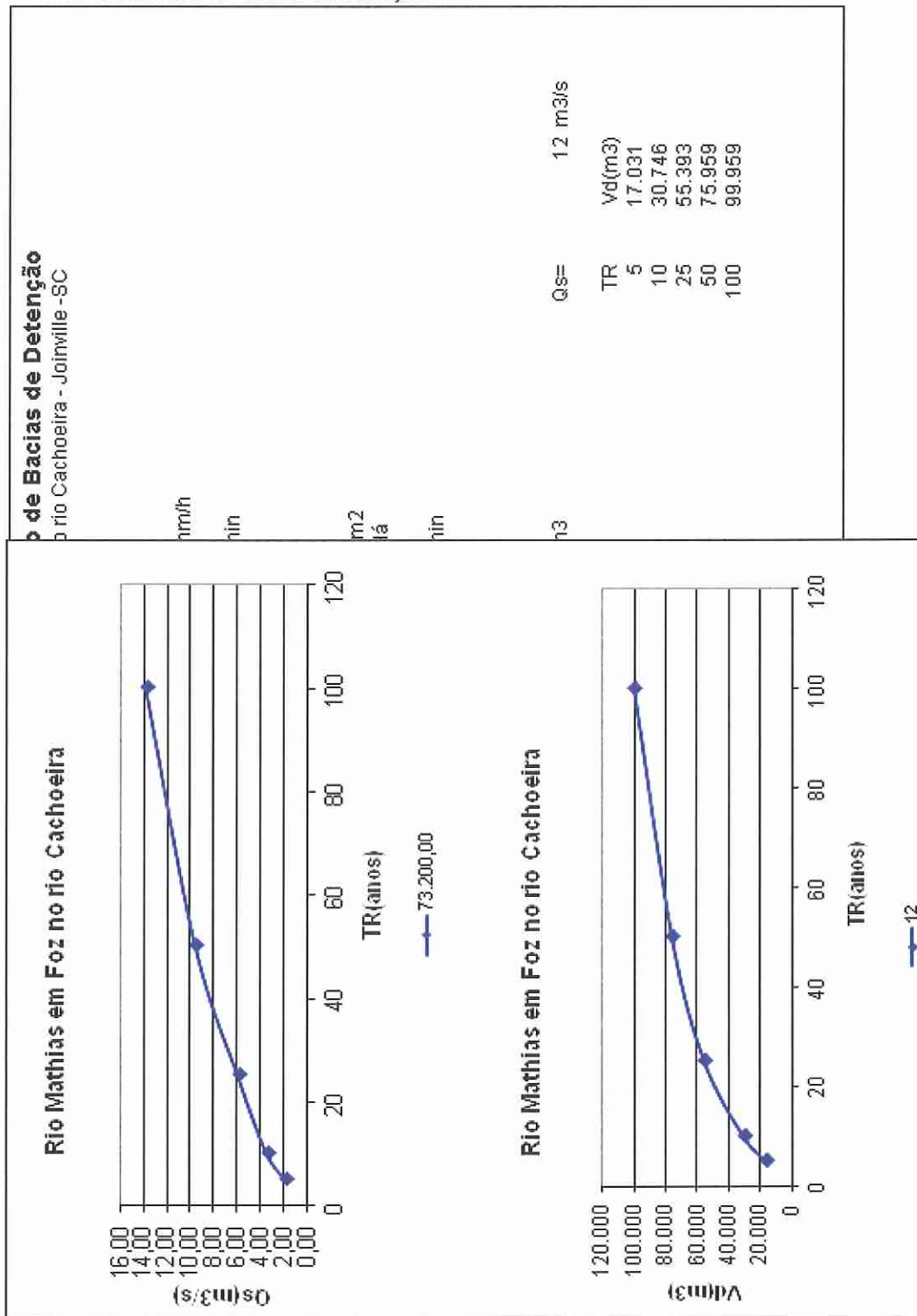


Figura 11 – Dimensionamento do volume de detenção.



EAS DAS OBRAS DE MACRODRENAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS

Rua: Dr. Reynaldo Machado, 1251 – Prado Velho – Curitiba – Paraná – CEP: 80215-010
Fone: (041) 3023-9940 – Fax: (041) 3023-9942 – e-mail: comercial@paralela.com.br

Figura 12 – Relações volume de detenção x frequência x vazão efluente para bacia do rio Mathias, considerando chuva com duração e equação de chuva de Joinville.

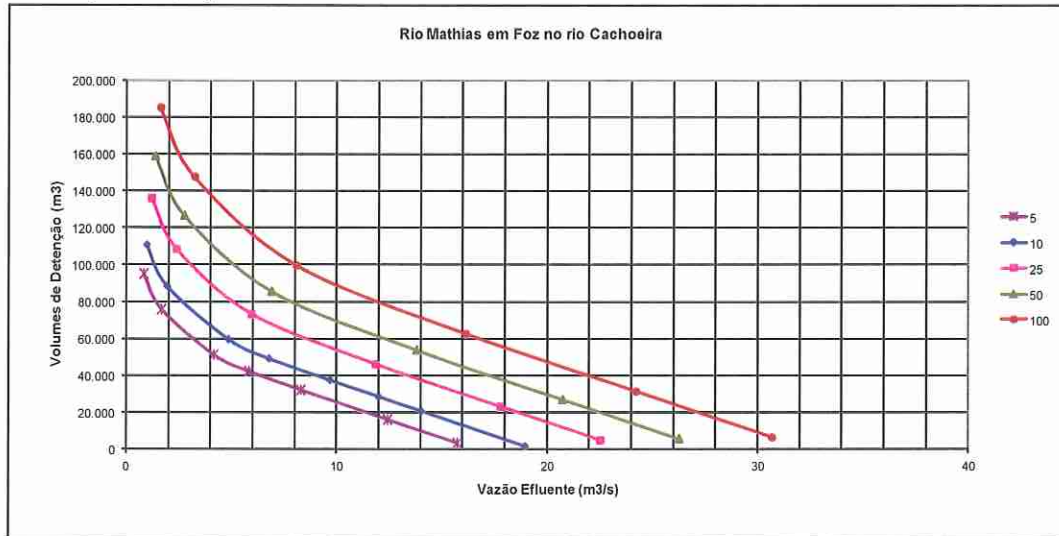


Figura 13 – Hietograma para TR = 25 anos da bacia do rio Mathias para chuva com duração crítica (115 min) e equação de chuva de Joinville.

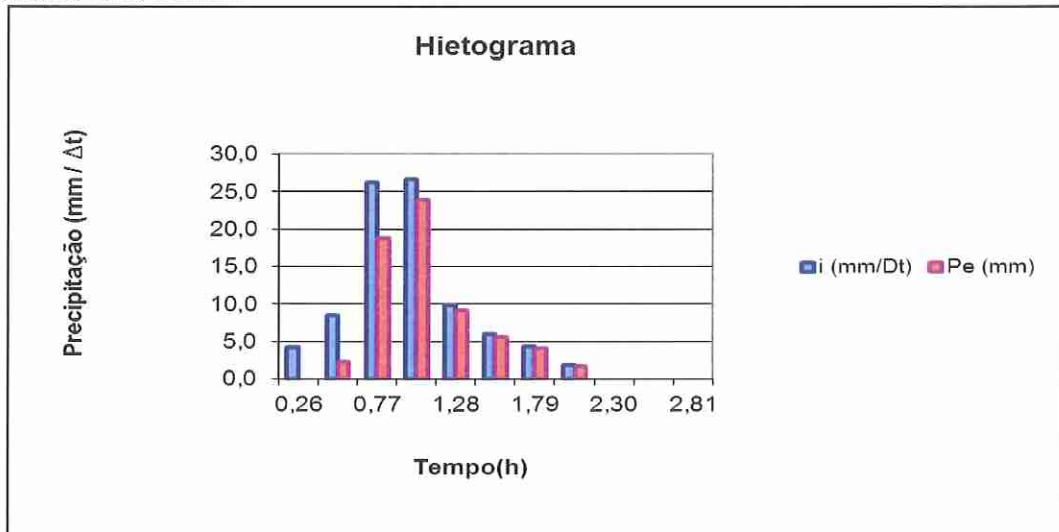
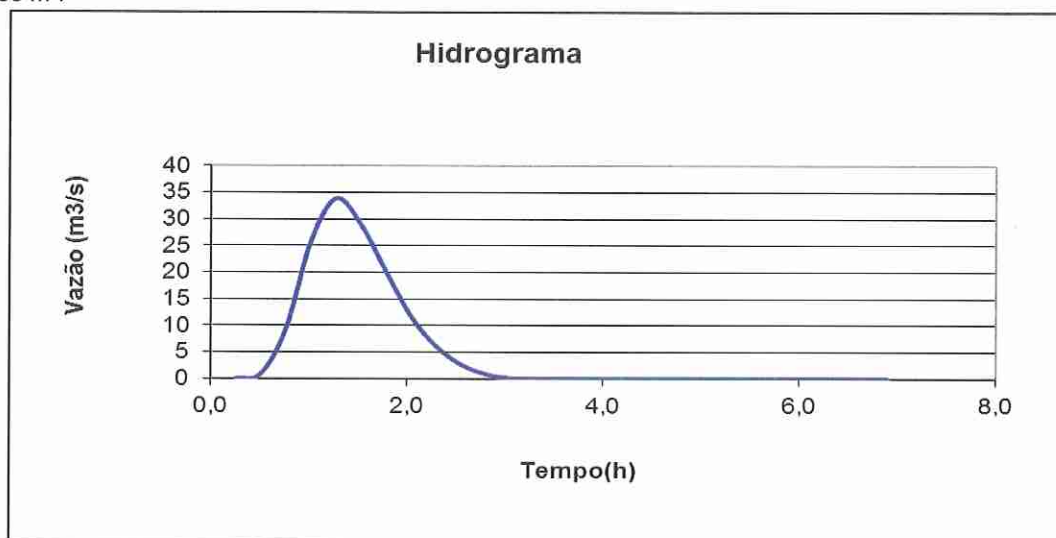


Figura 14 – Hidrograma TR = 25 anos da bacia do rio Mathias ($Q_{max} = 33.83 \text{ m}^3/\text{s}$) para chuva com duração crítica (115 min), Vazão efluente $Q_s = 12 \text{ m}^3/\text{s}$, Volume precipitado = 129.170 m^3 , Volume de Detenção $V_d = 55.782,00 \text{ m}^3$.



A verificação da capacidade das galerias e estação de bombeamento propostas foi avaliada pelo método de Puls garantindo-se, assim, simultaneamente a vazão e o nível máximo.

O nível de inundação na foz do rio Mathias foi considerado no dimensionamento dos condutores, que serão dotados de comportas de maré (comportas flap), para deter o refluxo.

6.4 Mão de Obra necessária à Implantação e Operação

A implantação do trabalho, requererá de 5 (cinco) equipes de construção com média de 15 (quinze) pessoas cada uma durante um período de 24 (vinte e quatro) meses.

6.5 Custo Total do Empreendimento

O custo total do empreendimento esta orçado na ordem de R\$ 65.000.000,00 com data base de maio/2013.

6.6 Cronograma de Implantação

A implantação do empreendimento requererá 24 (vinte e quatro) meses com 5 (cinco) frentes de ação em paralelo, construindo a obra continuamente de jusante para montante.

6.7 Projetos Relacionados às Obras

Os projetos avaliados no presente EAS foram encaminhados em três volumes a FUNDEMA por meio do Ofício n.º 99/2013– SEPLAN/UCP, conforme listagem:

- Programação dos Trabalhos de Campo:
 - Pranchas N.º S-01 à S-09;
 - Pranchas N.º INSP-01 à INSP-14;
 - Pranchas N.º CR-01 à CR-05;
 - Pranchas N.º L-01 à L-05;

- Relatório Final vol 01/02:
 - Prancha N.º MG-01;
 - Pranchas N.º OH-01 à OH-08;
 - Pranchas N.º EC-01 à EC-07;
 - Pranchas N.º ECA-01 à ECA-06;
 - Pranchas N.º ARC-01 à ARC-16;
 - Pranchas N.º PAVIM-01 à PAVIN-04;
 - Pranchas N.º D-01 à D-04;

- Relatório Final vol 02/02:
 - Pranchas N.º OAC-01 à OAC-05;
 - Pranchas N.º OACA-01 à OACA-06;
 - Pranchas N.º OHA-01 à OHA-02;
 - Pranchas N.º M-P-01 à M-P-06;
 - Pranchas N.º INTER-01 à INTER-16.

Cabe ressaltar que posteriormente foi encaminhado o Ofício n.º 117/2013– SEPLAN com o cronograma atualizado e as Pranchas N.º ECA-01 à ECA-05 do projeto executivo, para substituição, e as Pranchas N.º SINAL-01 à SINAL-05, referente ao projeto de sinalização, para inclusão.

Para a completa revisão deste estudo deverá ser realizada a substituição das Pranchas N.º OH-01 e OH-08, Revisão 7, a inclusão da Prancha N.º RA-01, Revisão 1, referente a remoção de árvores e as Pranchas N.º ML-01 e ML-02, Revisão 1, referente a delimitação de áreas de influência. Os arquivos estão apresentados no ANEXO H – DOCUMENTOS COMPLEMENTARES.

7 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Este capítulo corresponde à situação ambiental atual das áreas de influência do empreendimento, considerando as obras para mitigação das inundações a serem implantadas na bacia hidrográfica do rio Mathias.

Tem como objetivo identificar e descrever as principais características que compõe as áreas de influência, permitindo a percepção das interações entre os meios físico, biótico e socioeconômico, em subsídio à avaliação de impactos gerados pelo empreendimento.

O Diagnóstico Ambiental do empreendimento será apresentado de acordo com as áreas de influência determinadas para o empreendimento, apresentando dados regionais e locais de acordo com os meios atingidos, considerando a significância e a abrangência dos impactos identificados.

Para sua elaboração foram utilizados levantamentos e avaliações em campo, dados primários, revisão bibliográfica e dados secundários.

7.1 Delimitação das Áreas de Influência

As áreas de influência do empreendimento podem ser definidas como sendo as delimitações geográficas das áreas afetadas pelo empreendimento, onde podem ocorrer alterações nos meios físico, biótico e ou socioeconômico.

Foram definidas três áreas de influência para a elaboração do Diagnóstico Ambiental, a saber:

- Área de Diretamente Afetada (ADA);
- Área de Influência Direta (AID);
- Área de Influência Indireta (AII).

As áreas de influência, para sua definição, consideraram as seguintes variáveis:

- Divisão Territorial Oficial (Origem antrópica);
- Divisão Territorial Natural (Aspectos Fisiográficos, principalmente as (micro) bacias hidrográficas e os remanescentes de vegetação natural);
- Aspectos físicos da região, tanto na superfície como na subsuperfície;
- Interferências da obra para as atividades humanas da área do projeto e do entorno;
- Legislação ambiental pertinente.



Como o empreendimento afeta uma área geograficamente restrita e tem abrangência regional discreta, tendo grande influência local tanto na execução como após esta, utilizou-se um método de delimitação das áreas de influência que abrange os três meios de forma integrada. Para isso, foram analisados os meios de forma distinta, optando pela delimitação mais abrangente em cada área de influência, independente do meio atingido.

O Diagnóstico Ambiental do Meio Físico descreverá os aspectos climáticos, geológicos, geomorfológicos, pedológicos, geotécnicos, paleontológicos, hidrológicos, entre outros.

O Diagnóstico do Meio Biótico descreverá os aspectos relacionados com a flora e fauna da área afetada pelo empreendimento.

O Diagnóstico Socioeconômico descreverá a dinâmica populacional regional, infraestrutura, uso e ocupação do solo, patrimônio histórico, cultural e arqueológico.

7.1.1 Delimitação da ADA

ADA é a área geográfica compreendida pelo empreendimento propriamente dito, onde deverão ser realizadas as obras de mitigação das inundações da bacia do rio Mathias, com uma área aproximada de 4,07 ha (40.700 m²). Esta área compreende os seguintes locais: vias e terrenos afetados diretamente pelas obras, considerando o entorno para acessos, caminhos de serviço e estruturas de apoio de 2,50 m ao redor dos limites do canal e do muro de proteção.

7.1.2 Delimitação da AID

AID é a área geográfica afetada pelos impactos e efeitos decorrentes do empreendimento. Corresponde à área ampliada da ADA e sofre impactos positivos e negativos.

A AID foi definida de forma a considerar os efeitos diretos da obra, em suas fases de implantação e operação, abrangendo principalmente os meios físico e socioeconômico. Desta forma a AID foi definida como sendo a área delimitada por uma faixa de 200 m de largura a partir dos limites da ADA, nos dando uma área total e 142,30 ha (423.000 m²).

Durante a obra, que será executada de forma gradativa por quadra, obviamente teremos alguns impactos relacionados ao trânsito nas horas de pico, que poderiam aumentar ou diminuir localmente a abrangência desta área de influência, sendo adotada uma faixa que foi considerada média para este e outros aspectos e impactos analisados.

7.1.3 Delimitação da AII

AII abrange o território onde os impactos e efeitos decorrentes do empreendimento são menos significativos, proporcionando uma avaliação da inserção regional do empreendimento.

A AII do empreendimento foi definida por meio da sobreposição dos limites da bacia do rio Mathias com a área delimitada por uma faixa de entorno da AID de 100 metros de largura, ou entorno da própria bacia do rio Mathias, totalizando uma área de 301,30 ha (3.013.000m²).

7.1.3.1 Síntese das Áreas de Influência

Quadro 2 – Síntese das áreas de influência.

MEIO	ÁREA DE INFLUÊNCIA		
	AII	AID	ADA
Físico	Bacia do Rio Cachoeira	Bacia do Rio Mathias	Área de Intervenção
Biológico	Bacia do Rio Cachoeira	Bacia do Rio Mathias	Área de Intervenção
Socioeconômico	Município de Joinville	Bacia do Rio Cachoeira	Bacia do Rio Mathias

Área de Influência Indireta – AII

Os aspectos do meio físico serão inicialmente discutidos considerando o município de Joinville e posteriormente considerando os dados e informações disponíveis para a bacia hidrográfica do rio Cachoeira.

7.1.4 Meio Físico

7.1.4.1 Geologia e Geomorfologia

O Complexo Granulítico de Santa Catarina foi definido por Hartmann et al. (1979) como consistindo em rochas metamórficas nos fácies granulito e anfíbolito.

Em toda a porção norte há vários granitos intrusivos no Complexo Granulítico de Santa Catarina, como os granitos Dona Francisca, Piraí, Agudos do Sul, Corupá e Morro Redondo.

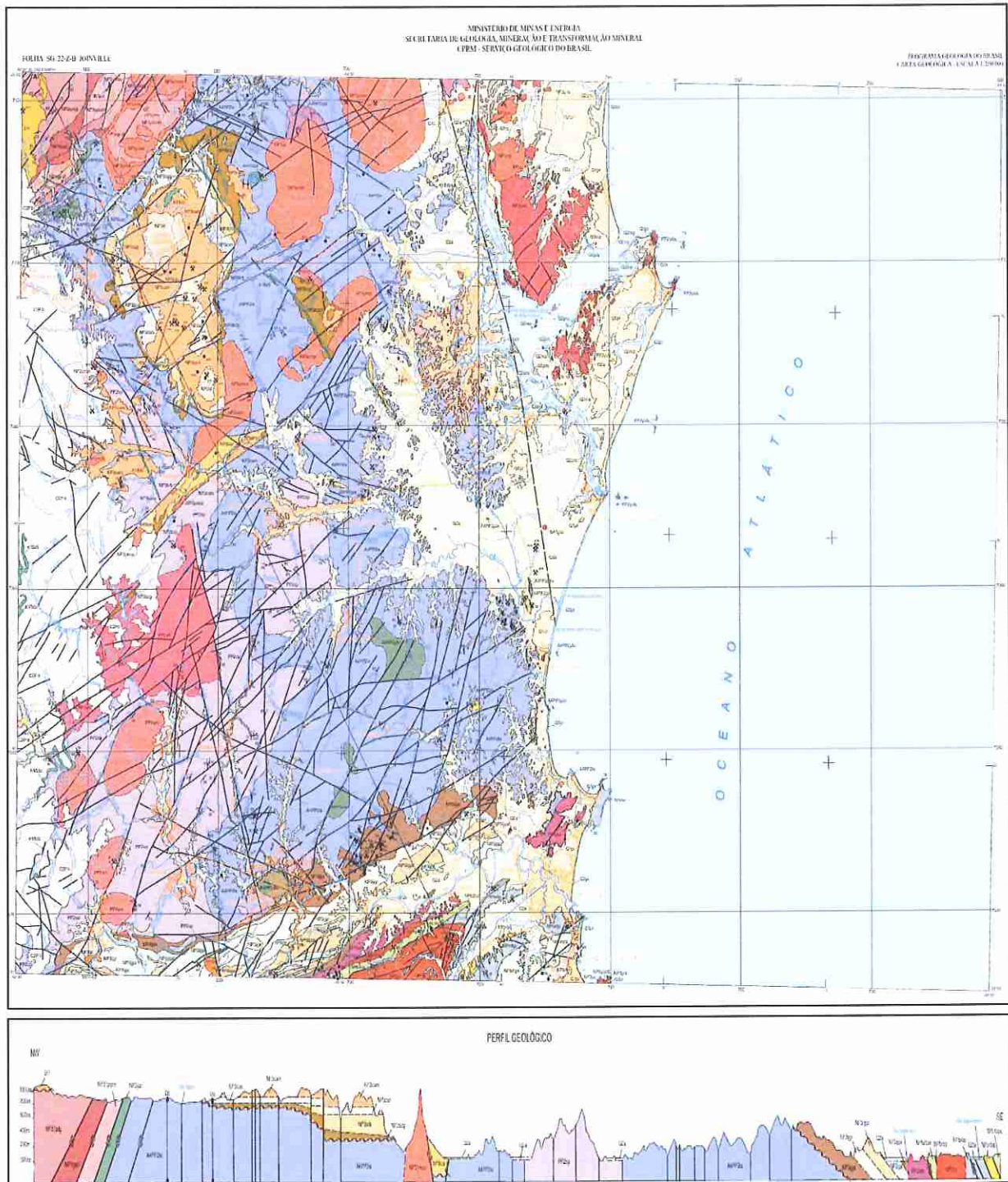
A Bacia de Campo Alegre, situada na porção noroeste, é composta, da base para o topo, pelas formações bateias, por conglomerados e arenitos, Campo Alegre, predominantemente vulcânica, e rio Turvo, composta por epiclásticas e piroclásticas (Waichel, 1998). As rochas dessa bacia assentam-se, em discordância, sobre o Complexo Granulítico de Santa Catarina.

A leste da Bacia de Campo Alegre ocorre a Bacia de Joinville, composta por conglomerados na base e por uma intercalação de arenitos, lutitos, tufos e derrames no topo (Gonçalves e Kaul, 2003).

As bacias do Itajaí, Campo Alegre/Corupá e Joinville foram formadas nos estágios finais do Ciclo Brasileiro.

A figura 15 apresenta o mapa e perfil geológico do município de Joinville, conforme as unidades geológicas.

Figura 15 – Mapa e perfil geológico do município de Joinville.



Fonte: Serviço Geológico do Brasil – CPRM² (2011).

² CPRM, nome de fantasia advindo da razão social Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais.

BACIAS DE CAMPO ALEGRE, CORUPÁ, JOINVILLE, CAMPO ALEGRE OESTE E ALTO PALMEIRA	
NP3af	Formação Arroio Água Fria: lavas riolíticas, ignimbritos e tufos ácidos e turbidíticos subordinados, depositados fora do ambiente da caldeira vulcânica.
NP3rt	Formação Rio Turvo: sedimentos finos, siltitos turbidíticos com níveis subordinados de vulcano-clásticas finas (tufos finos), ignimbritos e lavas félsicas, depositadas dentro do ambiente de uma caldeira vulcânica.
Grupo Campo Alegre	
NP3cau	Formação Fazenda Uirapurú: brecha piroclástica formada por fragmentos e blocos angulosos de obsidiana, imersos em matriz fina, vítrea, esverdeada. Marca evento vulcânico explosivo.
NP3cam	Formação Serra de São Miguel: derrames traquíticos a quartzo - traquíticos com membros riolíticos e traquiandesíticos subordinados e camadas de fluxo piroclástico.
NP3cag	Formação Avenca Grande: ignimbritos - camadas de fluxos ignimbritos e turbiditos piroclásticos.
NP3can	Formação Rio Negrinho: derrames e intrusões básicas, intermediárias e ácidas - basaltos e andesitos intercalados com traquitos e quartzo-traquitos. Níveis de pelitos laminados no topo. 570±30Ma U-Pb
Formação Bateias:	
NP3brb	Membro Rio do Bugre: arenitos arcoseanos, granulação grossa a fina, estratificação cruzada tabular de pequeno porte, lentes de conglomerados finos na base e arenitos arcoseanos de granulação média a fina intercalados a siltitos arenosos e argilosos no topo.
NP3bcg	Membros São Bento do Sul e Papanduvinha: conglomerados com seixos, blocos e pequenos matacões, angulosos a sub-arredondados, com matriz arenosa feldspática a arcoseana, rica em minerais máficos, argila variável e cimentação ferruginosa.
NP3cor	Formação Corupá: intercalações rítmicas de arenitos maciços, granodrecrescentes com estratificação plano - paralela e siltitos e argilitos com laminação plano - paralela e mais raramente ondulada. Turbiditos.

Fonte: Serviço Geológico do Brasil – CPRM² (2011).

O município de Joinville está situado na porção Norte do litoral catarinense e apresenta um embasamento geológico que corresponde aos terrenos cristalinos da Serra do Mar e aos sedimentos costeiros recentes.

De leste para oeste afloram as coberturas recentes formadas por depósitos marinhos mistos, aluvionais e coluviais e uma grande área de rochas metamórficas de alto grau (Complexo Luiz Alves) invadidas por corpos granulíticos e granitoides (Serra do Mar).

Na região de transição entre o Planalto Ocidental e as Planícies Costeiras encontram-se as escarpas da serra, com vertentes inclinadas (mais de 50°) e vales profundos e encaixados.

Destaca-se a Serra Queimada, atingindo o ponto de 1.325 m de altitude; na parte leste ocorre a região de planícies, resultado de processos sedimentares aluvionais nas partes mais interioranas e marinhas na linha da costa, onde ocorrem os mangues. Nesta unidade se desenvolve a ocupação humana (área agricultável e urbana), com altitude que varia de 0 a 20 m.

Inseridos na região de planície ocorrem morros isolados, constituídos de formas de relevo arredondadas, conhecidas como "Mar de Morros", sendo o morro do Boa Vista o mais alto da área urbana, com 220 m.

Resumidamente o relevo de Joinville é composto por:

- Região da serra de terrenos cristalinos, com escarpas da vertente atlântica da Serra do Mar (Pico Serra Queimada);
- Por formações isoladas (Boa Vista, Iriirú e Itinga);
- Região de terrenos de cotas elevadas (área urbana);
- Região de planície com a faixa litorânea e margens de rios (Cachoeira, Cubatão, Pirabeiraba e Pirai).

A geologia do Município apresenta-se pouco diversificada, caracterizando-se pela grande presença de depósitos marinhos e mistos, representados pelos sedimentos quaternários.

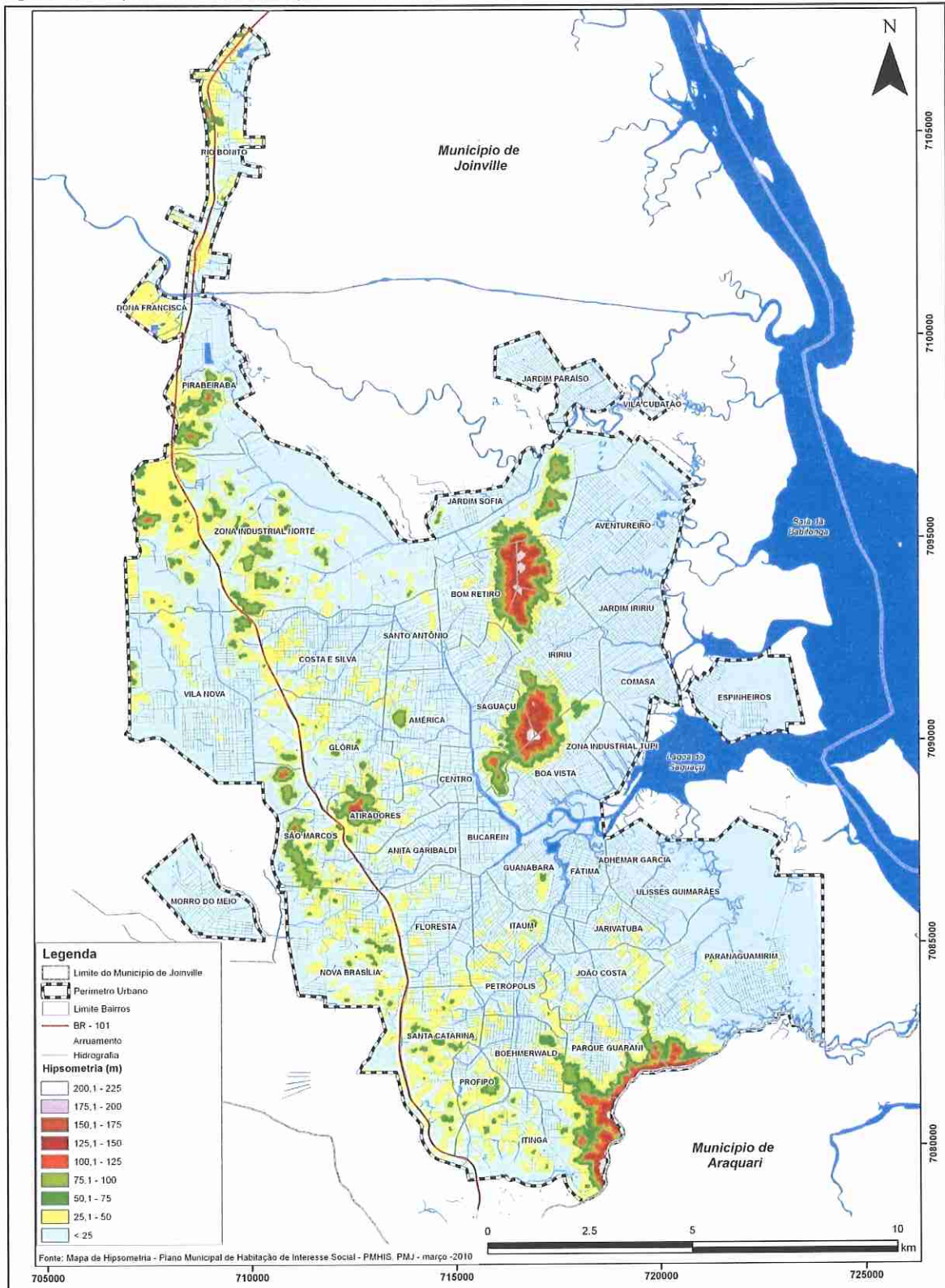
Os Depósitos Marinhos são constituídos pelos sedimentos praias e cordões litorâneos, distribuídos ao longo de toda a planície costeira do estado de Santa Catarina. São formadas por areia fina bem selecionada, localmente com concentrações de areias negras, constituídas por monazita, zircão, siltes e argilas, apresentando, por vezes, concheiros naturais.

Os Depósitos Mistos ocorrem expressivamente por todo o Estado. São formados por material detrítico inconsolidado, de natureza mista, flúvio-marinho e lagunar, constituído por areias, siltes e argilas, que geram lamas e lodos com alta porcentagem de matéria orgânica em decomposição.

A associação de fatores como clima e vegetação favorece os processos químicos de intemperismo, que resultam em solos de matriz silto-argilosa, os quais são bastante instáveis e sujeitos à erosão.

A figura 16 apresenta as diferentes altitudes encontradas no Município.

Figura 16 – Hipsometria do município de Joinville.



Fonte: PMSB-AE (2010).

A bacia do rio Cachoeira ocupa uma região relativamente plana, com relevo mais movimentado nas regiões de montante.

Suas nascentes encontram-se numa altitude de aproximadamente 40 m, sendo que alguns afluentes nascem em encostas cuja altitude pode ultrapassar 200 m. No entanto, a maior parte do percurso do canal principal situa-se entre 5 e 15 m de altitude.

A foz, na baía da Babitonga, caracteriza-se como uma região estuarina, com a presença de sedimentos arenosos de origem marinha, onde as declividades são inferiores a 1 %, e onde se encontram áreas remanescentes de manguezais.

O trecho inferior do rio sofre influência das marés e, durante os períodos de preamar, pode-se verificar a inversão do fluxo da água do rio Cachoeira, até quase a metade do seu percurso, causada pela entrada de água salgada pelo leito do rio.

O Cambissolo Flúvico é o tipo de solo predominante na bacia do rio Cachoeira, caracterizado por ser um solo mais permeável com alta taxa de infiltração.

7.1.4.2 Clima

O clima predominante na região de Joinville, conforme a classificação de Köppen é do tipo mesotérmico, úmido sem estação seca.

O clima será discutido sob os aspectos de Temperatura, Umidade e Precipitação, os quais apresentam dados de monitoramento da estação meteorológica da Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE), responsável pela leitura de dados meteorológicos da região de Joinville desde 1996.

7.1.4.3 Temperatura

A temperatura média anual para a cidade de Joinville é de 22 °C, sendo a média das máximas de 32,24 °C e a média das mínimas de 11,87 °C (IPPUJ, 2011).

A tabela 4 apresenta os dados de temperatura medidos pela estação de monitoramento da UNIVILLE, considerando o período de janeiro de 2005 a novembro de 2011.

Tabela 4 – Temperatura média mensal em Joinville (°C).

Mês/Ano	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Jan	25,60	27,40	25,93	24,97	25,24	26,40	27,57
Fev	26,26	26,88	26,32	25,79	26,38	27,81	26,59
Mar	25,67	26,36	27,82	25,73	26,71	25,99	24,27
Abr	24,20	23,38	24,60	23,21	24,30	23,16	23,79
Mai	21,79	19,62	19,43	20,76	21,23	20,69	20,63
Jun	21,57	19,73	19,31	17,86	17,73	18,58	17,71
Jul	18,54	20,31	16,70	19,49	17,06	18,19	17,23
Ago	20,82	19,52	17,50	19,48	19,65	17,76	17,89
Set	18,27	19,36	21,26	19,19	20,05	20,21	18,97
Out	21,26	21,94	22,88	21,34	21,26	21,09	22,18
Nov	23,40	23,17	23,28	22,16	26,70	23,53	22,52
Dez	24,19	23,18	25,65	24,62	26,67	24,20	
Média	22,63	22,57	22,56	22,05	22,75	22,30	21,76

Fonte: Adaptado UNIVILLE, 2012

7.1.4.4 Umidade

Com temperaturas médias elevadas e precipitação pluviométrica intensa há favorecimento para que a umidade relativa do ar apresente índices altos em toda a região, próximos a 80 %, indicando o ar úmido, conforme classificação proposta por Helene (1986).

A umidade relativa é um fator climático importante, uma vez que tem grande influência sobre o conforto térmico, potencializando a sensação térmica, tanto das temperaturas mais elevadas, quanto das mais baixas.

Essa influência é percebida de maneira especial no interior da floresta e em áreas adjacentes, onde a umidade relativa é sempre elevada, em função da evapotranspiração das plantas.

A tabela 5 apresenta os dados de umidade relativa, medidos pela estação de monitoramento da UNIVILLE, considerando o período de janeiro de 2005 a novembro de 2011.

Tabela 5 – Umidade relativa média mensal em Joinville (%).

Mês/Ano	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Jan	80,72	75,14	76,72	76,72	74,39	80,62	80,91
Fev	73,74	75,12	76,92	76,92	78,76	78,00	84,61
Mar	80,02	76,99	74,16	74,32	75,79	79,25	84,16
Abr	82,78	76,50	79,25	79,26	75,89	80,46	82,13
Mai	81,44	73,49	84,16	84,16	78,37	80,34	81,35
Jun	82,35	79,12	80,35	80,35	78,07	80,22	81,73
Jul	85,38	75,86	79,26	79,26	83,59	84,42	85,35
Ago	79,18	74,23	80,87	80,87	77,06	78,84	82,92
Set	83,28	75,57	76,26	76,26	85,29	80,23	80,09
Out	83,03	77,29	77,72	77,72	80,48	73,42	79,85
Nov	78,25	76,41	72,58	72,58	77,39	74,29	75,86
Dez	76,51	76,42	73,29	73,29	74,92	81,82	-
Média	80,56	76,01	77,63	77,64	78,33	79,33	81,72

Fonte: Adaptado UNVILLE, 2012

7.1.4.5 Precipitação

A precipitação pluviométrica na região de Joinville é influenciada pela barreira orográfica exercida pela Serra do Mar. Por causa dessa influência, há uma barreira em relação ao deslocamento dos ventos oceânicos vindos da parte leste, que são predominantes, provocando um elevado índice de precipitação pluviométrica.

Conforme os dados de monitoramento, é possível afirmar que, há um período comum de estiagem entre os meses de abril e agosto, enquanto de outubro a março ocorrem as maiores precipitações no Município.

A precipitação total, relativa ao ano de 2011, foi de 3.023,15 mm, conforme apresenta a tabela 6, com os dados pluviométricos medidos pela estação de monitoramento da UNVILLE, entre os anos de 2005 e 2011.

Tabela 6 – Precipitação média mensal em Joinville (mm).

Mês/Ano	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Jan	437,90	280,30	335,90	478,40	404,00	616,60	502,90
Fev	80,20	300,20	256,20	415,50	269,70	298,00	287,60
Mar	147,70	225,90	184,70	274,30	350,80	494,40	571,60
Abr	175,30	113,20	112,00	185,50	81,60	258,80	138,95
Mai	121,90	22,90	220,00	81,60	55,30	159,90	47,90
Jun	76,60	26,30	21,90	95,80	77,10	141,50	94,50
Jul	159,10	48,30	76,50	26,80	244,90	145,90	181,40
Ago	189,50	52,40	58,10	110,60	159,10	94,90	341,40
Set	248,80	150,10	107,80	127,60	347,50	52,40	161,40
Out	210,50	121,10	162,50	382,60	152,80	187,80	235,20
Nov	209,10	448,60	174,30	974,30	166,10	299,40	147,30
Dez	119,20	118,90	299,10	143,90	166,10	248,40	313,00
Média	181,32	159,02	167,42	274,74	206,25	249,83	251,93
Soma	2.175,80	1.908,20	2.009,00	3.296,90	2.475,00	2.998,00	3.023,15

Fonte: Adaptado UNVILLE, 2012

7.1.4.6 Direção e Intensidade dos Ventos

A região de Joinville possui predominância de ventos das direções leste (26,5 %) e nordeste (16,4 %), em menor frequência ventos das direções sudoeste (16,4 %), sudeste (14,7 %) e sul (13,4 %) e em baixa frequência os ventos norte (5,4 %), oeste (4,4 %) e noroeste (2,3 %), com velocidade média de 6,3 km/h. (IPPUJ, 2011).

7.1.4.7 Qualidade do Ar

Basicamente, poluição do ar é a presença de substâncias estranhas ou a variação na proporção de seus constituintes. Desta forma, os principais agentes poluidores da atmosfera são: as indústrias, equipamentos que funcionam à base de combustíveis fósseis, as queimadas, processos de combustão e incineração de resíduos.

A qualidade do ar interfere diretamente na saúde e bem estar das populações, de maneira que devem ser limitados/controlados os níveis de emissão de poluentes por fontes de poluição atmosférica. O controle das emissões atmosféricas visa basicamente à:

- Melhoria na qualidade do ar;
- Atendimento aos padrões estabelecidos;
- O controle da qualidade do ar em áreas consideradas não degradadas.

A legislação federal estabelece dois tipos de padrões de qualidade do ar: o primário e o secundário.

Padrões primários são as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população. Podem ser considerados como limites máximos toleráveis de concentrações de poluentes atmosféricos, para os quais há metas de redução e controle de médio e curto prazo.

Padrões secundários são as concentrações de poluentes atmosféricos abaixo das quais se estima o menor efeito adverso sobre o bem-estar da população e o menor dano à fauna e à flora, aos materiais e meio ambiente em geral. Podem ser considerados como os níveis desejados de concentração de poluentes, para os quais há metas de longo prazo.

Conforme o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar (PRONAR), para o estabelecimento de controle da qualidade do ar, as áreas são classificadas como:

- Classe I – áreas de preservação, lazer e turismo, tais como parques nacionais e estaduais, reservas e estações ecológicas, estâncias hidrominerais e hidrotérmicas. Nestas áreas deverá ser mantida a qualidade do ar em nível mais próximo possível do verificado sem a ação antropogênica;
- Classe II – áreas onde o nível de deterioração da qualidade do ar seja limitado pelo padrão secundário de qualidade;
- Classe III – áreas onde o nível de deterioração da qualidade do ar seja limitado pelo padrão primário de qualidade.

São medidas de prevenção e de correção da poluição do ar a utilização de filtros e equipamentos que reduzam/eliminem o lançamento de poluentes na atmosfera.

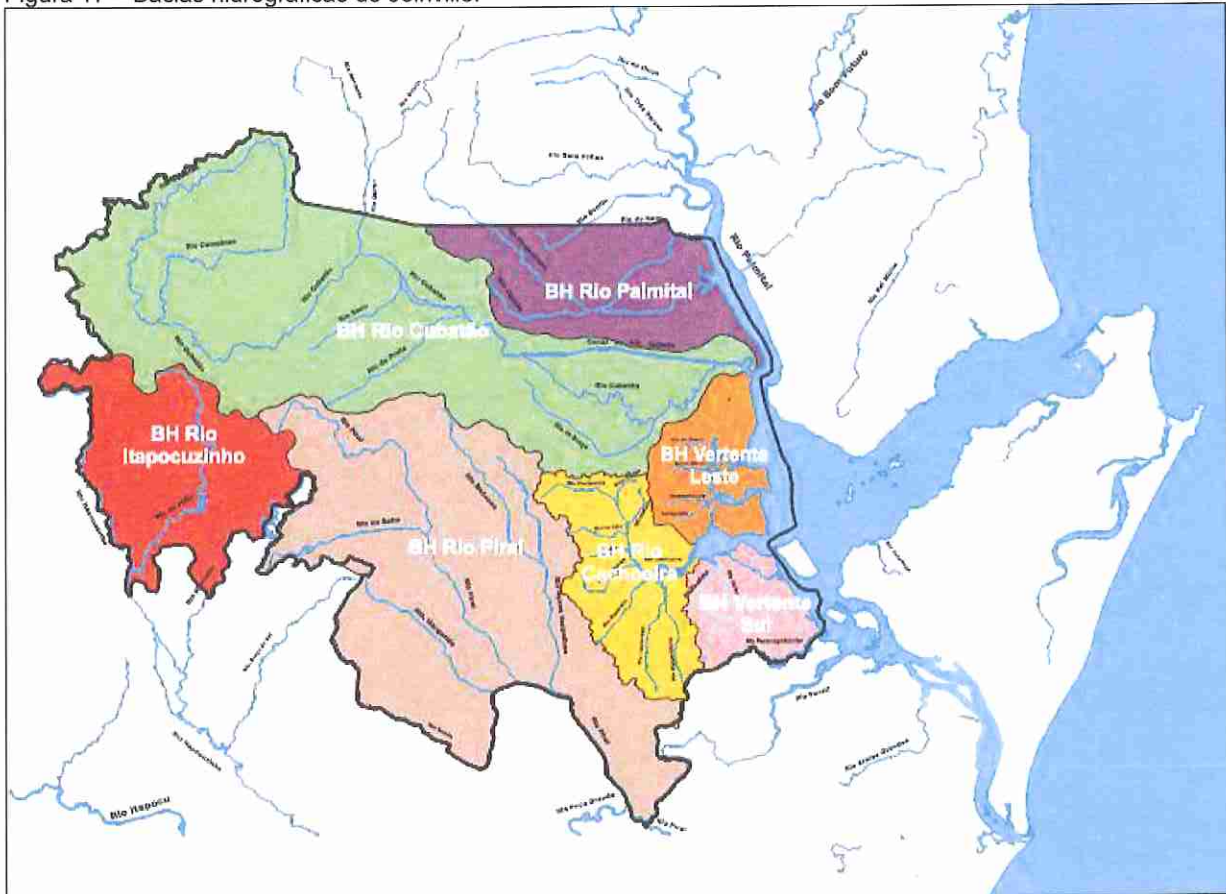
Em Santa Catarina a Legislação Ambiental do Estado disciplina a questão.

7.1.4.8 Hidrologia

A região de Joinville apresenta um potencial grande quando se trata dos recursos hídricos existentes, devido às grandes chuvas intensas e a densa cobertura florestal remanescente (IPPUJ, 2011).

O Complexo Lagunar Estuarino da baía de Babitonga define o ordenamento hidrográfico do Município, são constituídas por sete unidades de planejamento e de gestão dos recursos hídricos, bacias hidrográficas, a saber: a bacia hidrográfica do rio Palmital, Bacia Hidrográfica do rio Cubatão do Norte, bacia hidrográfica do rio Pirai, bacia hidrográfica do rio Itapocuzinho, bacia hidrográfica do rio Cachoeira, bacias hidrográficas Independentes da Vertente Leste e bacias hidrográficas independentes da Vertente Sul (IPPUJ, 2011). A figura 17 apresenta as bacias hidrográficas que compõe o município de Joinville.

Figura 17 – Bacias hidrográficas de Joinville.



Fonte: PMJ (2009).

A bacia hidrográfica do rio Cachoeira pertencente à bacia hidrográfica do Atlântico Sul, está localizada sob as Coordenadas Geográficas Latitude 26° 18' 16" S e Longitude 48° 52' 68" O. Seus limites são: a oeste, a bacia hidrográfica do rio Pirai; ao norte, a bacia do rio Cubatão; e a leste as bacias hidrográficas independentes da Vertente Sul e Vertente Leste.

Conforme o Plano Municipal de Saneamento Básico – Componentes Água e Esgoto (PMSB-AE), a bacia está totalmente inserida na área urbana do município de Joinville, drenando uma área de 82,24 km², o que representa 7,61 % do Município, e comportando aproximadamente 50 % da população municipal.

O rio Cachoeira possui 14,9 km de extensão e seus principais afluentes principais são: Nascente do rio Cachoeira, Leito Antigo, rio Luiz Tonnemann, rio Walter Brandt, rio Alvinho Vöhl, rio Bom Retiro, canal Aracajú, canal Salvador, rio Mirandinha, rio Morro Alto, rio Mathias, rio Jaguarão, rio Bucarein, Rio Itaum-Açu, rio Bupeva e vertentes Água Marinha, Parque de France, Lagoa Saguaçu, Buschle e Lepper, Unidade de Obras, Pedro Álvares Cabral, Vick, Matilde Amim e Noruega.

EAS DAS OBRAS DE MACRODRENAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS

Rua: Dr. Reynaldo Machado, 1251 – Prado Velho – Curitiba – Paraná – CEP: 80215-010
Fone: (041) 3023-9940 – Fax: (041) 3023-9942 – e-mail: comercial@paralela.com.br

Sua nascente está localizada na parte noroeste da bacia, numa altitude de aproximadamente 40 m, no bairro Costa e Silva, nas proximidades da rua Rui Barbosa, e sua foz é na parte leste da bacia, em região estuarina, na lagoa do Saguçu, sob influência das marés. A bacia possui configuração topográfica com grandes áreas de baixas declividades (65 % de sua área entre a cota 0 e 20 m).

As baixas altitudes junto à foz, o efeito das marés astronômicas e meteorológicas e as precipitações pluviométricas favorecem os constantes problemas de inundações na região central, atingindo inclusive seus afluentes, principalmente os rios Itaum-Açu, Bucarein, Jaguarão e Mathias. Conforme FUNDEMA (2009), com o efeito das marés é possível verificar a inversão do fluxo da água do rio (remanso) até quase metade do seu percurso.

A bacia do rio Cachoeira concentra 50 % da população do município, cerca de 220.891 hab, com densidade de 2.686 hab./km².

Possui uma área verde estimada em 13 km², concentrados nos morros da Boa Vista e Iriirú e nas nascentes de seus afluentes.

Quanto ao enquadramento o rio Cachoeira e seus afluentes são Classe 3, conforme Portaria da Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão (SEPLAN) N.º 24/1979.

No que se refere à qualidade das águas, o rio Cachoeira, se apresenta poluído, devido às contribuições de origem doméstica e industrial, considerando que praticamente 100% da área da bacia está ocupada.

7.1.4.9 Influência da Maré

Em Joinville além dos fatores como a topografia e o elevado índice pluviométrico há o agravante de que em grande parte da cidade, principalmente na região central, existe relação entre a microdrenagem e macrodrenagem e o nível da maré, esta relação favorece as inundações na região.

Na ocupação das áreas ribeirinhas, as quais sofrem influência direta da maré, deve ser avaliada a possibilidade da ocorrência de cheias de grandes magnitudes e níveis mais altos das marés.

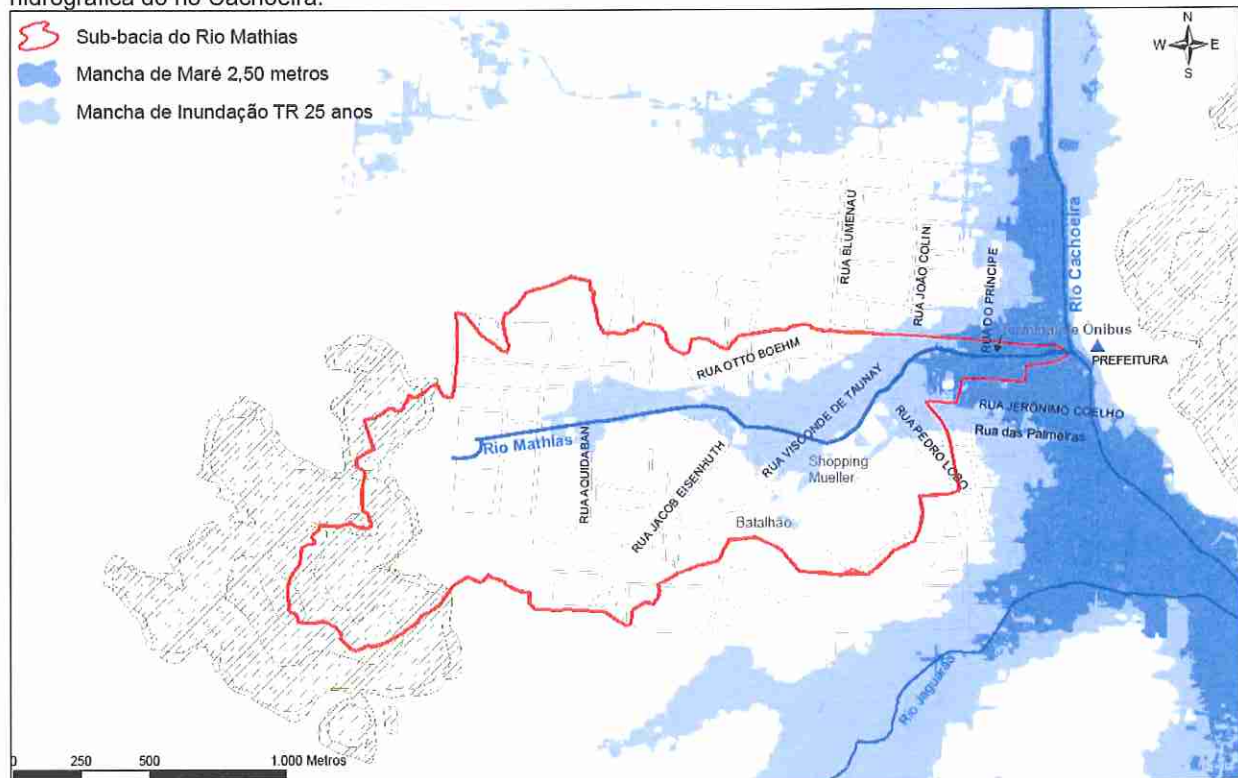
O Município possui levantamentos das áreas alagáveis por influência da maré, com as respectivas manchas de inundação, os quais são baseados em modelos estatísticos probabilísticos, em função do tempo de recorrência. Também há levantamentos quanto às áreas de susceptibilidade e ocorrência de movimentação de massa, baseado em modelos matemáticos para avaliar deslizamentos e nas informações da Defesa Civil.

A mancha de inundação da bacia hidrográfica do rio Cachoeira apresenta a extensão da área inundável para um determinado período de retorno, bem como as áreas habitadas que podem ser impactadas.

O principal aspecto que favorece o risco de inundações é a intensa urbanização, que tem como consequência direta a impermeabilização dos solos na bacia, reduzindo a infiltração da água no solo e aumentando o escoamento superficial.

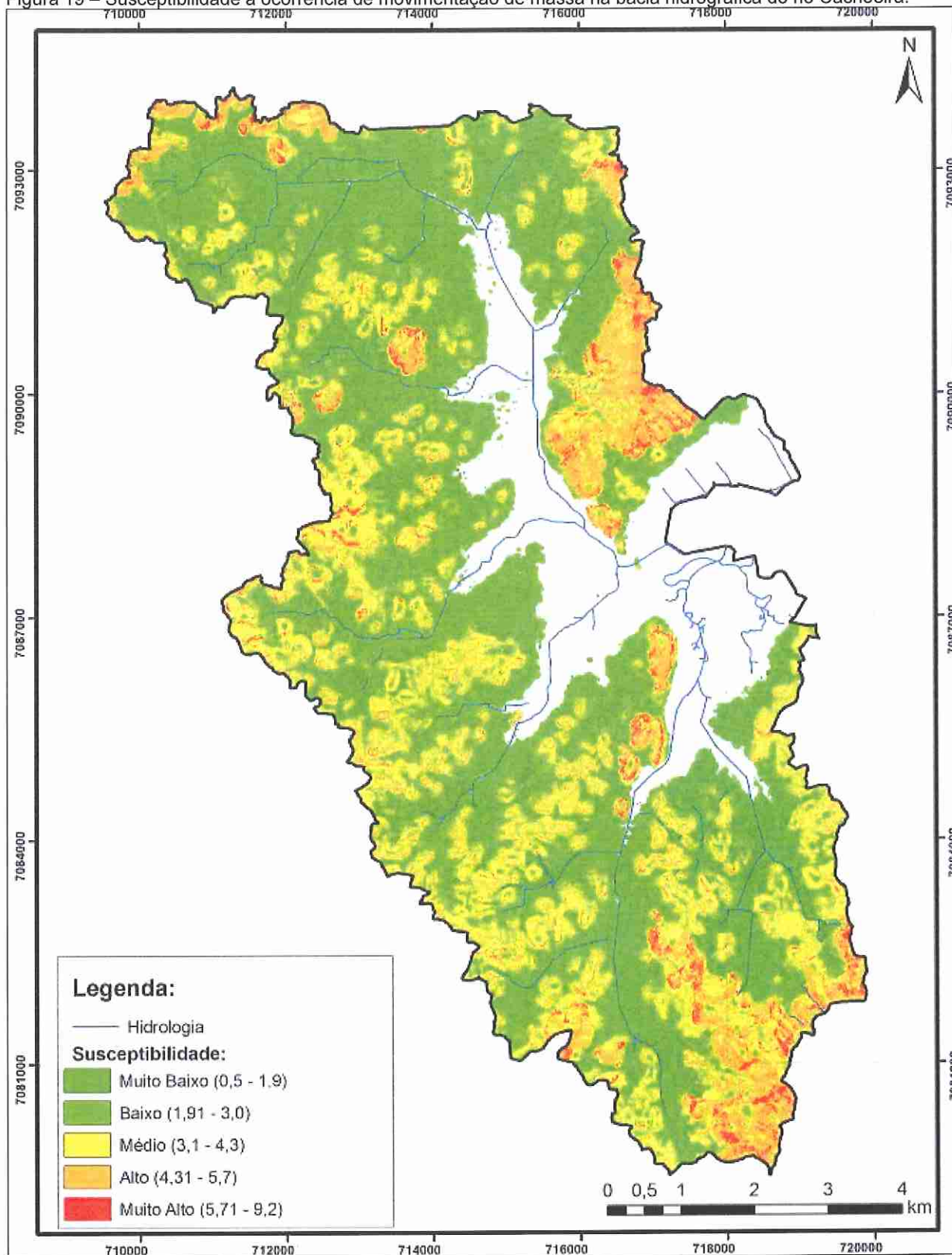
As figuras 18 e 19 apresentam as manchas de maré de 2,50 m, a mancha de inundação TR = 25 anos e as áreas de suscetibilidade de ocorrência de movimentação de massa, respectivamente, na bacia hidrográfica do rio Cachoeira.

Figura 18 – Mancha de maré de 2,50 m e Mancha de Inundação TR = 25 anos – influência sobre a bacia hidrográfica do rio Cachoeira.



Fonte: PMJ (2011).

Figura 19 – Susceptibilidade a ocorrência de movimentação de massa na bacia hidrográfica do rio Cachoeira.



Fonte: PMJ – SIMGeo (2012).

7.1.5 Meio Biológico

7.1.5.1 Cobertura Vegetal Original e Uso do Solo Atual

Originalmente a região do empreendimento e seu entorno era composta por diversas formações vegetais, são elas: Floresta Ciliar (Floresta Ombrófila Densa Aluvial); Floresta de Encosta (Floresta Ombrófila Densa Submontana); Floresta de Tabuleiro (Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas); Várzeas Aluviais (Formação Pioneira com Influência Fluvial); e Manguezal (Formação Pioneira com Influência Fluviomarinha).

Entretanto, devido à exploração madeireira, agropecuária, reflorestamentos e expansão imobiliária, a cobertura vegetal dos inícios de encostas da Serra do Mar e planícies costeiras foi drasticamente reduzida ou alterada.

Apesar disso, a região do nordeste do estado de Santa Catarina ainda possui grandes áreas cobertas por sistemas florestais associados ao bioma Atlântico, principalmente nas encostas da Serra do Mar, sendo áreas consideradas de excepcional interesse científico (FATMA, 2002).

O estado de conservação destas florestas levou a inclusão da região como área de extrema importância biológica no documento "Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Mata Atlântica e Campos Sulinos" do Ministério do Meio Ambiente (2000).

O município de Joinville e as regiões circunvizinhas estão completamente inseridos nos domínios do bioma Mata Atlântica e compõem um mosaico de vegetação bastante alterado e antropizado, entremeados por alguns remanescentes mais preservados. Onde a exploração madeireira se deu seletivamente, a floresta se regenerou, chegando atualmente, em alguns locais, a apresentar características de uma floresta primária. Em outros lugares, abandonados após o uso pela agricultura, pecuária ou reflorestamentos, a vegetação nativa ressurgiu apresentando diversos estágios sucessionais. A região contém uma considerável área coberta com florestas secundárias em estágios médio a avançado de regeneração e florestas primárias.

A região de Joinville tem mais 60% do seu território coberto pela Floresta Ombrófila Densa (aproximadamente 680 km²). Esta floresta caracteriza-se pela grande variedade de espécies de fauna e flora, formando vegetações densas e exuberantes.

Conforme o Sistema de Informações Municipais Georreferenciadas (SIMGeo)³ as classes de cobertura do solo existentes no Município de Joinville se destacam: Campos de Altitude, Capoeira,

³ Levantamento em escala 1:50.000 do Núcleo de Geoprocessamento da Prefeitura Municipal de Joinville.

Gramínea ou Pastagens, Manguezal, Mata, Rizicultura, Silvicultura, Solo Exposto, Zonas ou Núcleos Urbanizados.

As áreas incluídas na classe Mata, composta principalmente pela Formação Floresta Ombrófila Densa, que uma das principais formações que constituem a Mata Atlântica, e por áreas de restinga arbórea, encontra-se bastante preservada, com ocorrências de florestas primárias e secundárias que predominam em toda área do município, especialmente no alto e médio curso dos rios Cubatão, Pirai e Palmital. (PMSB-AE, 2010).

O domínio da Mata Atlântica é interrompido pelas grandes áreas de campos antropizados representados pela classes Gramíneas ou Pastagens, que prevalecem nas áreas de planícies, especialmente na bacia do rio Cubatão. A faixa de mata ciliar, normalmente dominada pela Floresta Ombrófila Densa Aluvial é praticamente inexistente ao longo de todos os rios no trecho em que atravessam a planície costeira, exceto em alguns rios das vertentes Leste e Sul com vegetação de influência fluvio-marinha, como os manguezais, representada pela classe do mesmo nome (PMSB-AE, 2010).

A classe Solo Exposto representa áreas de empréstimo⁴ e grande loteamentos em zonas industriais. Embora ocupem espaços relativamente pequenos, podem ser bastante impactantes sob o ponto de vista de suprimentos de sedimentos aos riachos, canais e tubulações. Os solos expostos ocorrem de forma bastante dispersa em todas as bacias, com exceção da do rio Itapocuzinho (PMSB-AE, 2010).

Na bacia do rio Pirai é tradicional a prática da Rizicultura que tem se intensificado e ampliado nos últimos anos. Essa cultura demanda grandes volumes de água em determinadas épocas do ano, especialmente entre agosto e outubro⁵, quando os tabuleiros são preparados e inundados para a semeadura. Esse tipo de cultura ocorre em menor proporção também nas bacias dos rios Cubatão e Palmital (PMSB-AE, 2010).

A classe Campos de Altitude representa vegetação arbustiva e de gramíneas nos setores elevados das serras Queimada e Quiriri, onde ocorrem nascentes de alguns tributários do alto curso do rio Cubatão (PMSB-AE, 2010).

⁴ Local de onde se pode extrair algum bem mineral de uso imediato em obra civil.

⁵ De modo geral o preparo do solo inicia-se a partir de agosto, estendendo-se até outubro. A semeadura ocorre entre setembro e novembro quando os tabuleiros são preenchidos pela água e permanecem por cerca de 120 dias até sua colheita no final de março. A "soca" (safrinha) começa em janeiro (em plantações iniciadas em agosto com colheitas em dezembro) e estende-se até maio, quando inicia a colheita. Os rizicultores que iniciam a plantação no mês de novembro não dão continuidade à "soca".

Importantes áreas com plantações de Pinus, representadas pela classe Silvicultura, situam-se no Noroeste do município e prevalecem na bacia do rio Cubatão. O corte simultâneo era prática comum até o início desse século, sendo abandonada em tempos recentes (PMSB-AE, 2010).

A classe Capoeiras representa grandes áreas antropizadas de amortecimento, formadas por vegetação arbustiva e lenhosa, por vezes cultivadas por bananais, canas-de-açúcar e mandioca, situadas entre a Mata Atlântica e as pastagens. Nota-se esse tipo de cobertura em todas as bacias, em especial nas dos rios Piraí, Palmital e Cubatão, onde ocupam amplas áreas (PMSB-AE, 2010).

As áreas florestadas, representadas pela classe Mata, ocupam 672,50 km² ou 62,27 % do total do município, seguidas pelos campos (Gramínea/Pastagens) com 149,09 km², ou 13,80 % e zonas urbanizadas, com 118,27 km², representando 10,95 % (PMSB-AE, 2010).

A classe Capoeira ocupa 45,40 km², correspondendo a 4,20 % da área total do Município. As áreas ocupadas pelos manguezais representam 38,01 km², ou 3,52 %. As duas maiores monoculturas somam área de 52,29 km², sendo a silvicultura com 28,33 km² (2,61 %) e a rizicultura com 24,06 km² (2,23 %) (PMSB-AE, 2010).

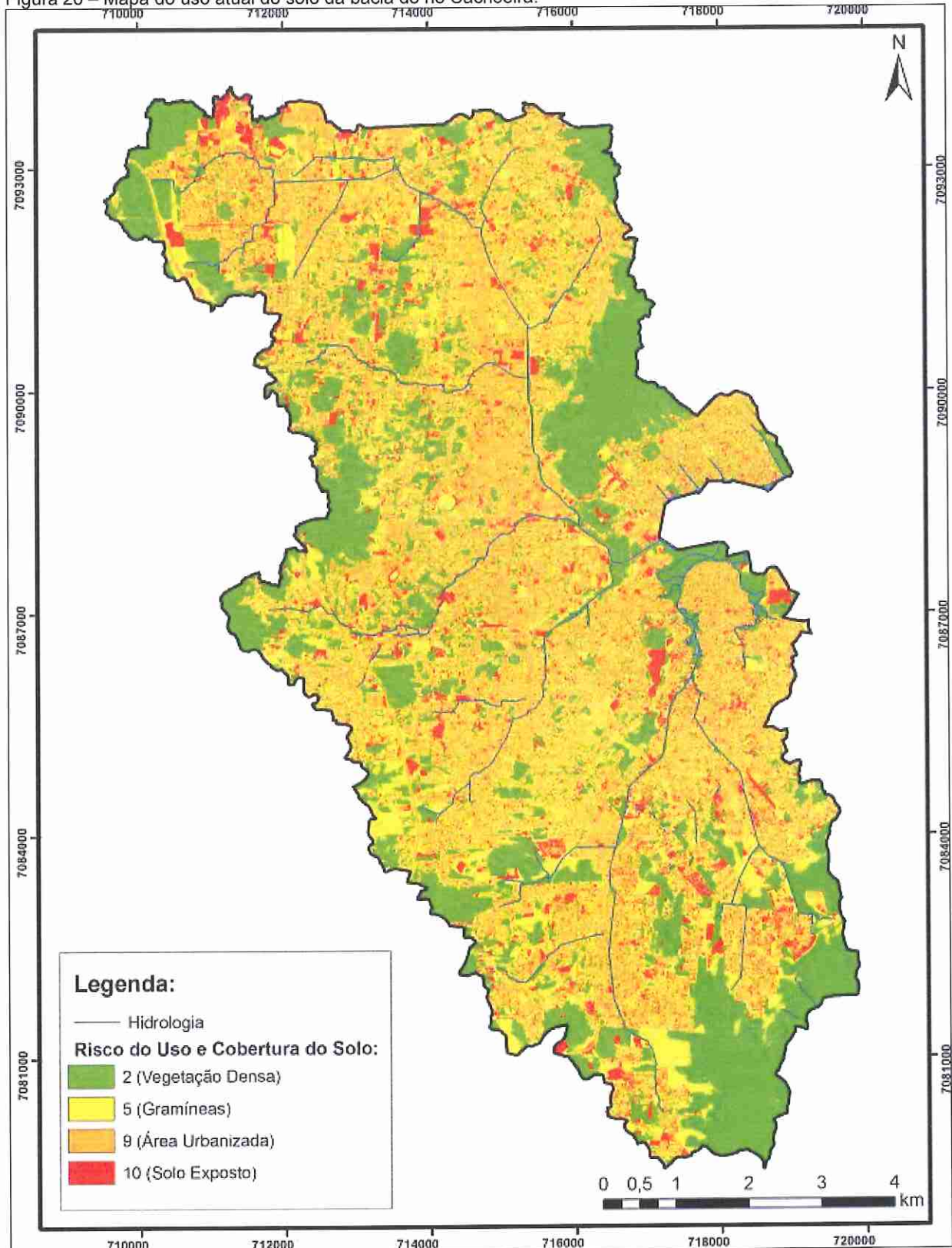
Os dois tipos de cobertura com menor área são os campos de altitude com 2,33 km² (0,22 %) e os solos expostos que ocupa 2,11 km² (0,20 %) (PMSB-AE, 2010).

A bacia do rio Cachoeira apresenta-se como a mais urbanizada (68,04 %), seguida pelas áreas florestadas (18,85 %) presentes principalmente nos morros e colinas, e os campos (8,18 %). Os manguezais ocupam 3,19 % e localizam na foz dos rios Cachoeira e afluentes. Trata-se da bacia mais populosa e povoada de Joinville (PMSB-AE, 2010).

Predomina na bacia do rio Cachoeira a classe de uso do solo Zonas Urbanas, apresentando grande densidade populacional, tendo em vista ser a zona central do município.

Por ter uma intensa urbanização, a bacia do rio Cachoeira, possui o solo praticamente impermeável e pouca cobertura vegetal conforme apresenta a figura 20 do mapa da cobertura do solo.

Figura 20 – Mapa do uso atual do solo da bacia do rio Cachoeira.



Fonte: Müller e Vieira (2011).

7.1.5.2 Fauna

Na região do município de Joinville, nas áreas florestadas e protegidas, são frequentes as seguintes espécies de fauna: puma (*Leopardus concolor*); jaguatirica (*Leopardus pardalis*); anta (*Tapirus terrestris*); veado mateiro (*Mazana americano*); coruja (*Pulsatrix koenigswaldiana*); gavião-pombo (*Leucopternis lacernulata*); papagaio (*Triclaria malachitacea*); araponga (*Procris nudicollis*); furão (*Galictis cuja*); mão - pelada (*Procyon cancrivorus*); capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*); cuíca d'água (*Chironectes minimus*); irara (*Eira bárbara*); lontra (*Lutra longicaudis*); quati (*Nasua nasua*); paca (*Agouti paca*); macaco - prego (*Cepus apella*); bugio – rivo (*Alouatta guariba*), etc.

A Floresta Atlântica é considerada um importante centro de endemismos, estando entre as cinco regiões que apresentam os maiores índices de endemismo de plantas vasculares e vertebrados (exceto peixes) (FUNDEMA, 2010).

As estimativas indicam que a Floresta Atlântica abriga 261 espécies de mamíferos, 620 de aves e 260 de anfíbios (IPPUJ, 2011).

A fauna é muito rica onde se encontram os remanescentes mais preservados de floresta, vales estreitos e profundos, fragmentos de floresta primária, este remanescentes disponibilizam abrigo e alimentação.

Quanto às espécies animais encontradas na área diretamente afetada pela intervenção, considerando ambiente urbano, podem ser classificadas em espécies domésticas (de criação) e sinantrópicas, ou seja, aquelas que vivem próximas a áreas habitadas, dependendo indiretamente da espécie humana. As espécies domésticas mais comuns na área urbana são os cães e felinos, além de pássaros. Em relação aos animais sinantrópicos destacam-se as pulgas, ratos, urubus e pombas, entre outros.

A cidade é um ambiente altamente antropizado por apresentar baixa similaridade com relação às paisagens primitivas. Embora se apresente hostil para a maioria das aves, mesmo assim determinadas espécies conseguem se adaptar ao longo do tempo às condições ecológicas encontradas. Destacam-se como espécies mais comuns em Joinville: o joão-de-barro *Furnarius rufus*; o bem-te-vi *Pitangus sulphuratus*; o sabiá-laranjeira *Turdus rufiventris*; a andorinha-pequena-de-casa *Notiochelidon cyanoleuca*; a curruíra *Troglodytes aedo*; e, o pardal *Passer domesticus*, este último exótico.

7.1.6 Meio Socioeconômico

7.1.6.1 Aspectos Populacionais

Joinville, segundo censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) possui 515.250 hab, o que representa 8,2 % da população do Estado. Vale ressaltar que nos últimos 10 anos a população aumentou 19,9 %.

Com uma densidade demográfica média de 449,30 hab/km², Joinville, é a cidade mais populosa de Santa Catarina.

A tabela 7 apresenta a evolução populacional do município de Joinville.

Tabela 7 – Evolução populacional de Joinville.

Total do Município	População/Ano			
	1980	1992	2000	2010
	235.612	346.224	429.604	515.250

Fonte: Joinville Cidade em Números (2011)

Joinville apresenta uma taxa média de crescimento populacional da ordem de 1,69 %, uma das maiores do País.

Conforme o Censo Populacional 2010 (IBGE) os homens representam 49,7 % e as mulheres, 50,3 % da população do Município.

A população urbana representa 96,6 % e a rural 3,4 % da população total, o que indica o alto grau de urbanização do Município.

Quanto à estrutura etária da população, em 2010, os jovens (faixa etária de 0 a 18 anos) representavam 25,5 % da população, os adultos (faixa etária de 18 a 59 anos) 61,8 % e os idosos (faixa etária acima de 60 anos), 12,7 %.

A tabela 8 apresenta a evolução populacional por bairro do município de Joinville.

Tabela 8 – Evolução populacional por bairro de Joinville.

Bairro	Área (km ²)	População 2000	População 2010	Densidade Demográfica (hab/Km ²)
Adhemar Garcia	1,96	14.173	9.370	4.781
America	4,54	9.877	11.206	2.468
Anita Garibaldi	3,04	7.663	7.868	2.588
Atiradores	2,81	4.400	4.774	1.699
Aventureiro	9,44	30.395	35.113	3.720
Boa Vista	5,36	16.598	16.735	3.122
Boehmerwaldt	3,14	8.326	16.362	5.211
Bom Retiro	3,91	9.479	11.219	2.869
Bucarein	2,04	5.227	6.219	3.048
Centro	1,31	4.431	4.975	3.797
Comasa	2,72	19.048	19.576	7.197
Costa e Silva	6,58	22.299	27.332	4.154
Distrito de Frabeiraba	6,09	4.008	4.239	696
Dona Francisca	1,10		534	485
Espinheiros	2,74	6.139	8.006	2.922
Fátima	2,22	13.468	14.071	6.338
Floresta	4,99	16.990	17.753	3.558
Glória	5,37	8.213	10.316	1.921
Guanabara	2,55	9.465	11.423	4.479
Iriú	6,22	21.357	22.328	3.590
Itaúm	3,18	11.568	14.333	4.507
Itinga	7,74	15.360	6.358	821
Jardim Iriú	3,30	19.162	22.801	6.909
Jardim Paraíso	3,20	12.685	15.491	4.841
Jardim Sofia	2,13	3.170	4.245	1.993
Jarivatuba	2,09	15.440	12.439	5.952
João Costa	3,41	10.475	12.667	3.715
Morro do Meio	5,43	7.413	10.535	1.940
Nova Brasília	7,85	11.211	12.843	1.636
Paranaguamirim	11,62	9.879	27.106	2.333
Parque Guarani	4,44		10.661	2.401
Petrópolis	3,04	13.064	13.464	4.429
Profipo	1,66		4.441	2.675
Rio Bonito	5,71	5.114	6.275	1.099
Saguacu	4,89	11.122	12.921	2.642
Santa Catarina	5,42	11.769	6.000	1.107
Santo Antonio	2,20	4.736	6.479	2.945
São Marcos	4,62	2.477	2.640	571
Ulysses Guimarães	3,23		9.418	2.916
Vila Cubatão	0,36	1.076	1.939	5.387
Vila Nova	14,17	15.695	22.181	1.565
Zona Industrial Norte	22,34	1.948	2.991	134
Zona Industrial Tupy	1,47	52	44	30

Fonte: Joinville em Dados (2011)

Contemplam a bacia hidrográfica do rio Cachoeira 28 bairros, dos 43 bairros do Município, a saber: Zona Industrial Norte (parcialmente), Bom Retiro (parcialmente), Vila Nova, Costa e Silva, Saguacu,

Iriiriu, Glória (parcialmente), América, Boa Vista, Centro, Atiradores, São Marcos, Anita Garibaldi, Bucarein, Guanabara, Fátima, Nova Brasília (parcialmente), Floresta, Itaum, Jarivatuba (parcialmente), Santa Catarina (parcialmente), Petrópolis, João Costa, Parque Guarani, Boehmerwald, Profipo, Itinga (parcialmente) e Adhemar Garcia (parcialmente).

A bacia do rio Cachoeira concentra cerca de 60 % da população total e 70 % dos usos do Município.

7.1.6.2 Aspectos Sociais

A. IDH-M – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

A qualidade de vida do Município é avaliada por do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), do Índice FIRJAN⁶ de Desenvolvimento Municipal (IFDM) e do Índice de Desenvolvimento Familiar.

Para a definição destes índices são avaliados aspectos relacionados à educação, longevidade, emprego e renda, acesso ao trabalho, condições habitacionais e entre outros.

Em 2000, o IDH municipal de Joinville foi de 0,857, o que posicionou o município na 4ª colocação do Estado e na 13ª colocação do País (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Santa Catarina (SEBRAE-SC), 2010).

B. IFDM – Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal

Em 2006, o IFDM, desenvolvido pela Federação das Indústrias do Rio de Janeiro, para acompanhar a evolução dos municípios brasileiros e os resultados da gestão das prefeituras, apontou Joinville como o 9º colocado no ranking do Estado.

C. Incidência da Pobreza

Segundo dados do Mapa de Pobreza e Desigualdade – Municípios Brasileiros 2003 (IBGE) a incidência de pobreza em Joinville atinge 27,95% da população do Município.

Para este indicador são avaliados aspectos como: a capacidade de consumo das pessoas, sendo considerada pobre aquela pessoa que não consegue ter acesso a uma cesta alimentar e a bens mínimos necessários a sua sobrevivência.

⁶ FIRJAN, Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro.

D. Educação

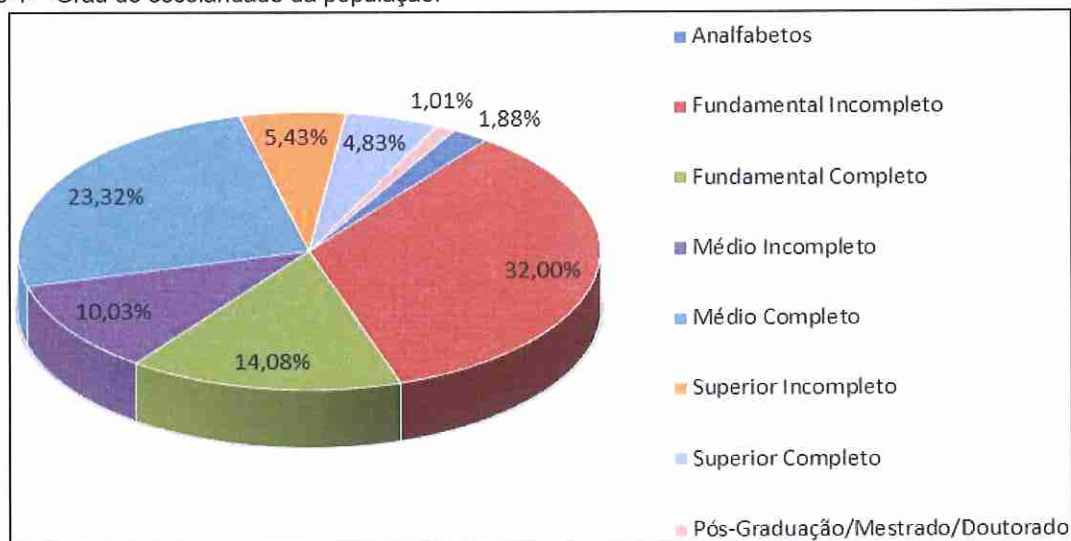
Em 2010 Joinville possuía 126.523 alunos matriculados, considerando os alunos matriculados na rede estadual, municipal, particular e federal, conforme Censo Escolar 2011.

Conforme IPPUJ (2011) o número de unidades de ensino no Município, conforme a rede a que pertence é: 01 unidade da Rede Federal; 43 unidades da Rede Estadual, 147 unidades da Rede Municipal e 172 unidades da Rede Particular.

Sendo que quanto ao grau de escolaridade: 1,88 % da população é analfabeta; 32 % da população possui o ensino fundamental incompleto; 14,08 % da população possui o ensino fundamental completo; 10,03 % da população possui o ensino médio incompleto; 23,32% da população possui o ensino médio completo; 5,43 % da população possui o ensino superior incompleto; 4,83% da população possui o ensino superior completo; 1,01% da população possui pós-graduação/mestrado/doutorado.

O gráfico 1 apresenta a distribuição do grau de escolaridade no Município.

Gráfico 1 – Grau de escolaridade da população.



E. Assistência Social

O Município possui 116 instituições ligadas a ações de assistência social, nas quais são desenvolvidos serviços, programas e projetos voltados a situações de vulnerabilidade ou de risco social e pessoal.

F. Saúde

A rede municipal e particular conta com 7.478 profissionais de diferentes formações atuando na área da saúde.

O Município conta com 8 Unidades Hospitalares, 56 Unidades de Saúde na Atenção Básica, 3 Pronto-Atendimentos, 2 Prontos-Socorros Gerais, 55 Unidades Ambulatoriais e mais de 1.166 leitos em hospitais.

7.1.6.3 Aspectos Econômicos

O município de Joinville é o principal pólo de desenvolvimento regional e industrial de Santa Catarina, responsável por mais de 20% da produção industrial do Estado, condição esta que atrai um grande fluxo de mão de obra. É, ainda, o terceiro município mais industrializado da Região Sul do Brasil.

Com um setor industrial bastante diversificado, com destaque para as indústrias: metal-mecânica, elétrica, comunicações, transportes, celulose, plástico (polímeros) e têxtil.

É o maior Produto Interno Bruto (PIB) do Estado, e neste aspecto, os setores produtivos contribuem na seguinte proporção do PIB municipal: Agropecuária 0,3%, Indústria 47,1% e Serviços 52,6% (SEBRAE, 2010).

O Setor Primário é composto, basicamente, por micro e pequenos empreendimentos agropecuários, com atividades relacionadas com a agricultura familiar.

A atividade agrícola no Município tem como destaques as culturas de: arroz irrigado, banana e hortaliças; bem como quanto à pecuária destacam-se a bovinocultura de corte, a suinocultura, a avicultura e a piscicultura, esta última em franco desenvolvimento.

O turismo rural é também outro potencial em desenvolvimento no município, juntamente com a indústria artesanal de alimentos.

Conforme levantamento, no ano de 2008, havia 26.258 empresas formais, as quais eram responsáveis por 166.844 postos de trabalho com registro.

7.1.6.4 Infraestrutura Existente

A. Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água de Joinville se dá por meio da captação em dois mananciais superficiais: o rio Cubatão e o rio Pirai.

Os mananciais também nomeiam as duas estações de tratamento de água (ETA) existentes, a ETA Cubatão e a ETA Pirai, as quais são responsáveis por aproximadamente, por 71% e 29%, respectivamente, do abastecimento de água do Município.

Estima-se que a extensão total de rede de distribuição de água em Joinville seja de 2.000 km.

A tabela 9 apresenta as informações do sistema de abastecimento de água existente no Município.

Tabela 9 – Sistema de abastecimento de água de Joinville.

Indicadores	Valores
População urbana estimada em 2009 (habitantes)	480.262
% da população urbana atendida pelo sistema de abastecimento de água	97,85
População urbana atendida em 2009 (habitantes)	469.930
Capacidade nominal da ETA Cubatão (l/s)	1.500
Capacidade nominal da ETA Pirai (l/s)	450
Capacidade nominal total de tratamento de água (l/s)	1.950
Volume de reservação do Sistema Produtor Cubatão (m³)	31.900
Volume de reservação do Sistema Produtor Pirai (m³)	7.200
Volume total de reservação do sistema (m³)	39.100

Fonte: PMSB (2010)

A gestão do sistema de abastecimento de água no Município de Joinville é realizada por meio de unidades elementares de planejamento, com base nas bacias hidrográficas contidas nos limites do município. São consideradas 11 (onze) Unidades de Planejamento de Água (UPA), a saber:

- UPA Centro;
- UPA Iriirú;
- UPA Santo Antônio;
- UPA Boa Vista;
- UPA Itaum;
- UPA Vila Nova;

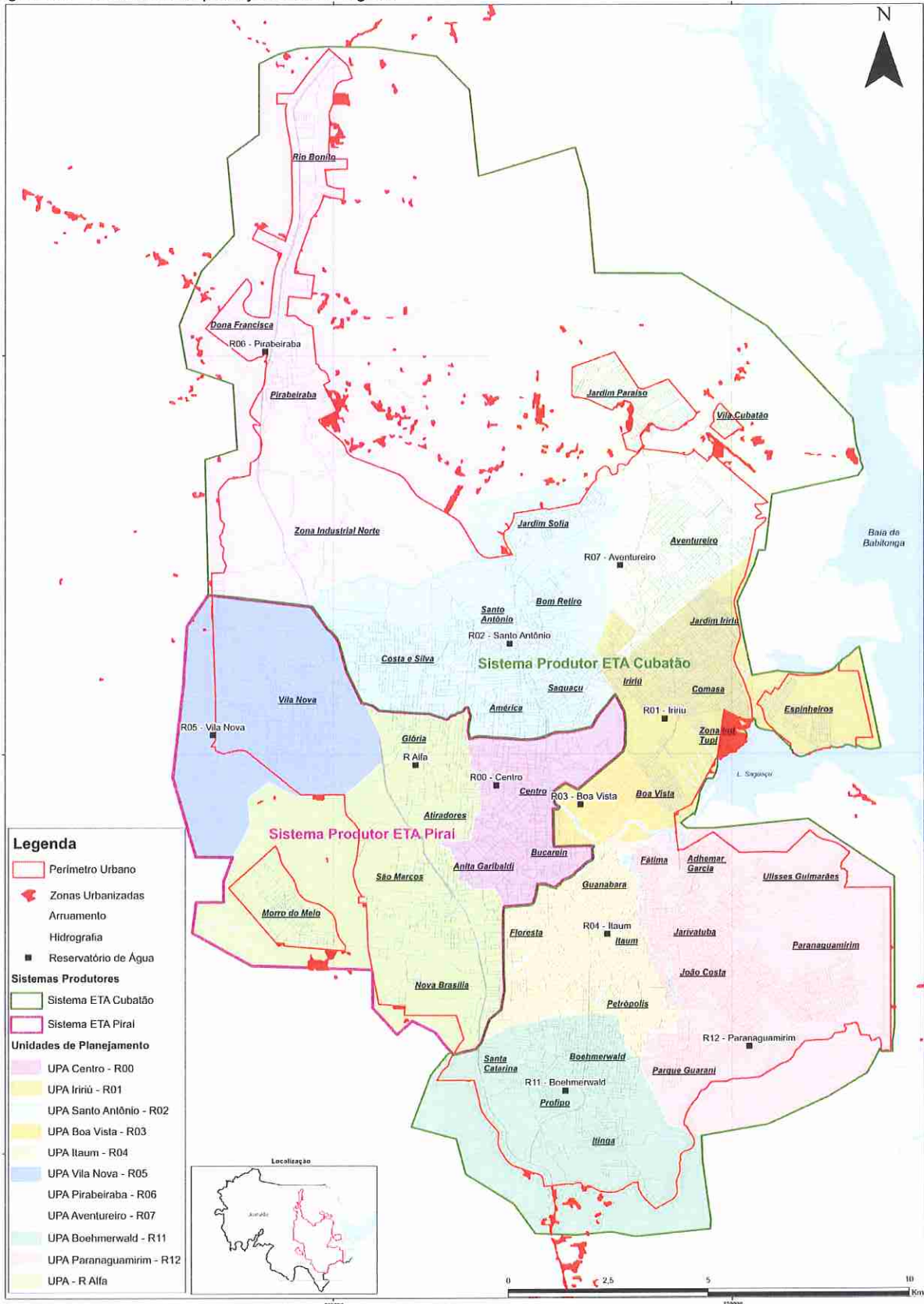
EAS DAS OBRAS DE MACRODRENAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS

- UPA Pirabeiraba;
- UPA Aventureiro;
- UPA Boehmerwald;
- UPA Paranaguamirim;
- UPA Glória R Alfa.

A figura 21 apresenta a divisão das UPA no município de Joinville.



Figura 21 – Unidades de planejamento de água.



Fonte: PMJ/PMSB-AE (2010).

B. Esgotamento Sanitário

A extensão atual de rede coletora de esgotos é estimada em 220 km.

O sistema de esgotamento sanitário existente é composto por: coletores tronco, interceptores, estações elevatórias e emissários.

Todo o esgoto coletado é tratado na Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) Jarivatuba e na ETE Profipo.

A ETE Jarivatuba é composta por um conjunto de lagoas anaeróbias, facultativas e de maturação é a principal unidade tratamento de esgotos do Município de Joinville e tem como corpo receptor e o rio Velho, que desagua na Lagoa Saguazu e desta para a Baía da Babitonga.

A ETE Profipo é a menor e seu sistema de tratamento é do tipo valo de oxidação, com decantador acoplado.

A tabela 10 apresenta as informações do sistema de esgotamento sanitário existente.

Tabela 10 – Sistema de esgotamento sanitário de Joinville.

Indicadores	Valores
Quantidade de estações elevatórias (un.)	7
Quantidade de estações de tratamento (un.)	2
Vazão média atual tratada na ETE Jarivatuba (l/s)	130
Vazão média atual tratada na ETE Profipo (l/s)	2
População urbana estimada em 2009 (habitantes)	480.262
População urbana atendida (habitantes)	83.039
% da população urbana atendida pelo sistema de esgotamento sanitário	17,29

Fonte:PMSB (2010)

A gestão do sistema de esgotamento sanitário no município de Joinville é realizada por meio de unidades elementares de planejamento, com base nas bacias hidrográficas contidas nos limites do município. São consideradas 06 (seis) Unidades de Planejamento de Esgoto (UPE), a saber:

- UPE Rio Palmital;
- UPE Rio Cubatão;
- UPE Vertente Leste;

EAS DAS OBRAS DE MACRODRENAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS

- UPE Rio Cachoeira;
- UPE Rio Pirajá; e
- UPE Vertente Sul.

A figura 22 apresentada a seguir, demonstra a divisão das UPE no município de Joinville.

C. Rede de Drenagem

Grande parte de Joinville está sobre terrenos baixos, de pequena declividade e saturados de água da planície costeira. Neste aspecto, na região central, os recursos hídricos superficiais estão totalmente ou parcialmente canalizados, possibilitando a ocupação urbana e, conseqüentemente, o alto grau de impermeabilização do solo, potencializando os problemas de drenagem na região.

Como na maior parte dos municípios, os problemas de drenagem urbana em Joinville decorrem do uso e ocupação dos fundos de vales, principalmente na área da bacia do rio Cachoeira.

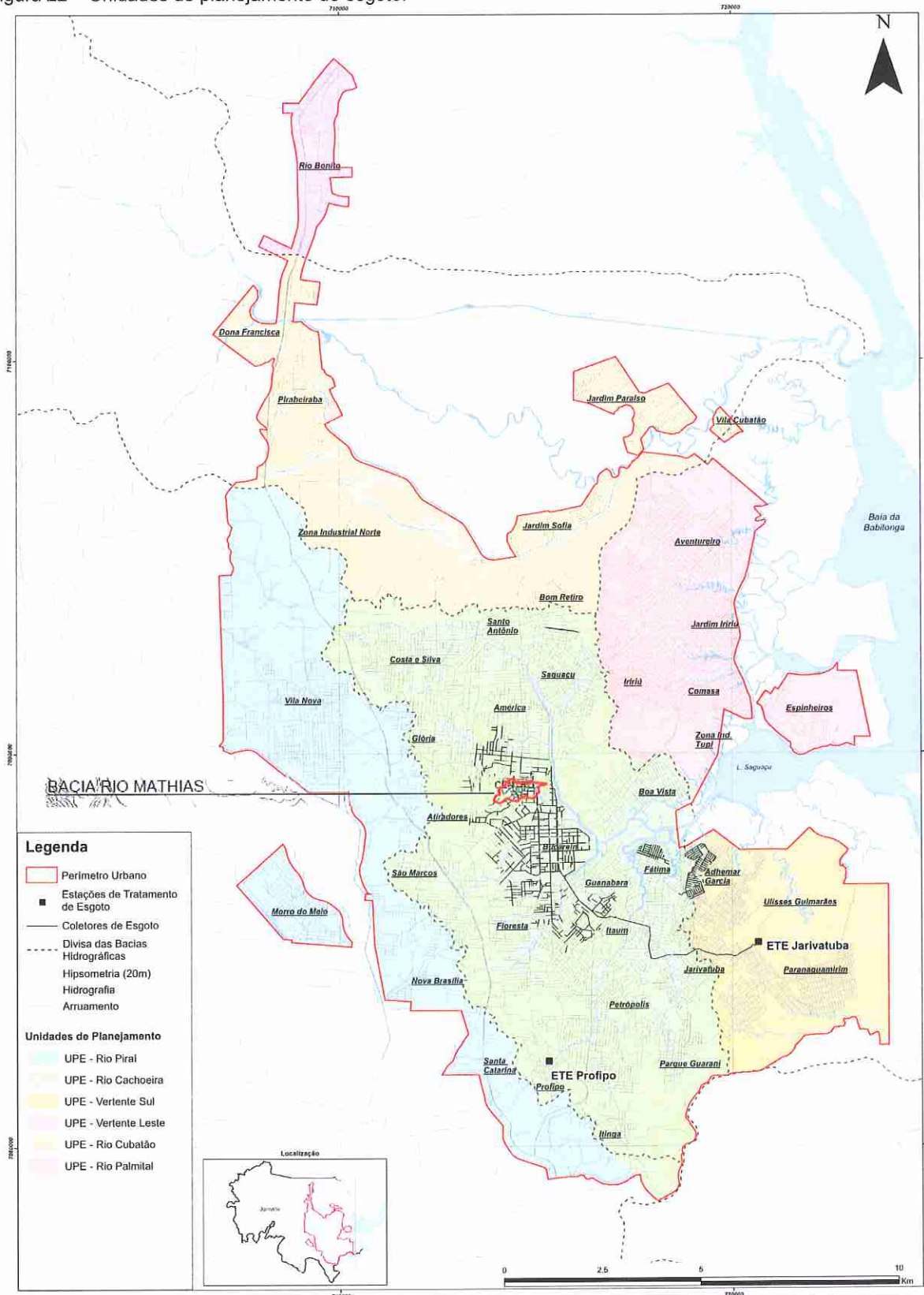
Conforme o PMSB-AE (2010) a bacia do rio Cachoeira apresenta dispositivos de macro e micro drenagem subdimensionados ou com sua vida útil ultrapassada, evidenciando a necessidade de obras complementares ao sistema atual, objetivando a mitigação dos impactos associados às cheias urbanas.

O PMSB-AE (2010) ressalta que ao longo do rio Cachoeira são observados pontos de estrangulamento que prejudicam o escoamento natural do rio e que ocasionam alagamentos, cada vez mais frequentes, na região da cidade com maior adensamento populacional.

O comprimento das tubulações de drenagem pluvial na bacia do rio Cachoeira é de 995 km, considerando os levantamentos realizados pelo PMSB-AE (2010).

Com a figura 23 apresentada a seguir, pode-se visualizar a rede de drenagem do município de Joinville.

Figura 22 – Unidades de planejamento de esgoto.

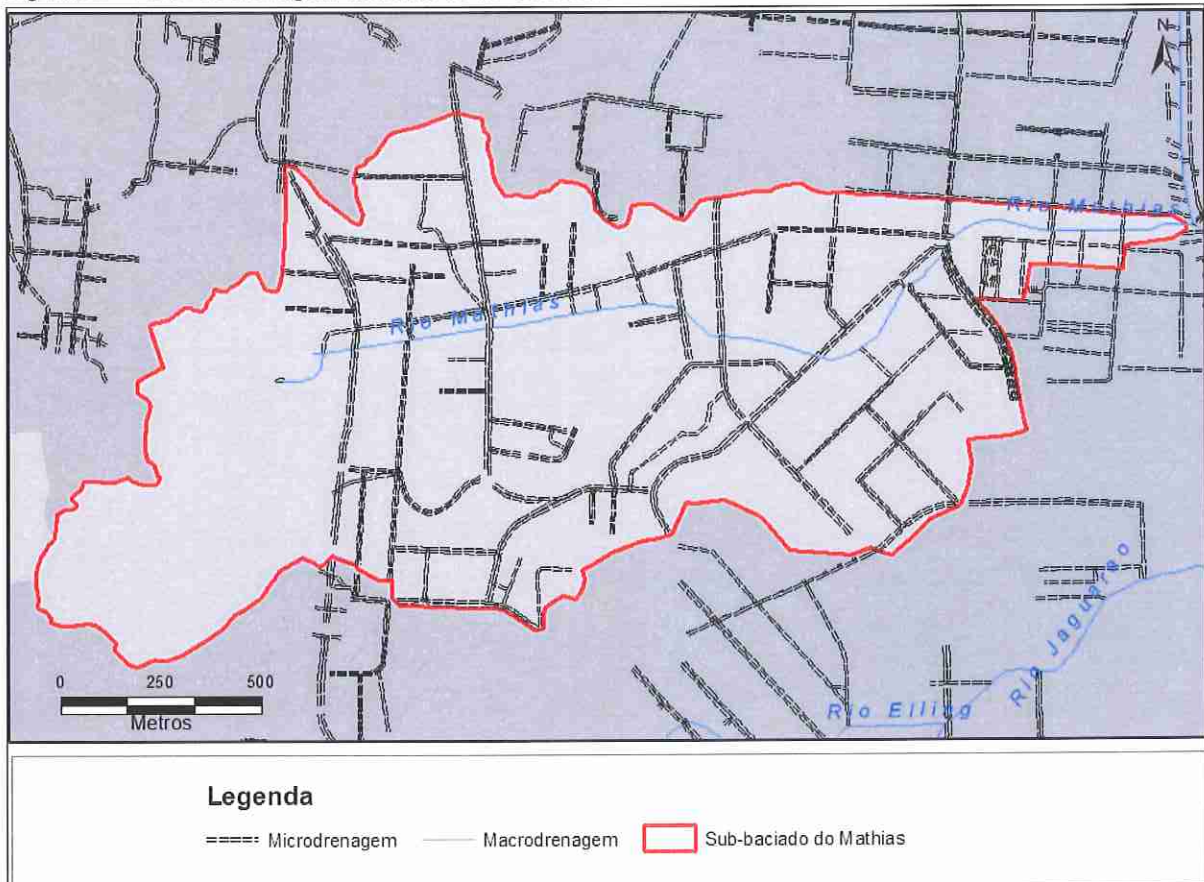


Fonte:PMJ/PMSB-AE (2010).

EAS DAS OBRAS DE MACRODRENAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS

Rua: Dr. Reynaldo Machado, 1251 – Prado Velho – Curitiba – Paraná – CEP: 80215-010
Fone: (041) 3023-9940 – Fax: (041) 3023-9942 – e-mail: comercial@paralela.com.br

Figura 23 – Rede de drenagem na bacia do rio Cachoeira.



Fonte:PMJ/PMSB-AE (2010)

D. Coleta de Resíduos

O serviço de coleta de resíduos urbanos é operado por meio de concessão atende aproximadamente 95 % da malha urbana.

A coleta pública abrange os resíduos: domiciliares, da limpeza pública (varrição), hospitalar, industrial e de serviços.

Os resíduos sólidos coletados são encaminhados os aterros sanitários em operação no município de Joinville. São 03 (três) áreas com capacidade total de 4.434.500 m³.

Há implantado, ainda, o programa de coleta seletiva de resíduos, o qual envolve a coleta de resíduos recicláveis. Em toda a área urbana do Município são coletados em média 138 toneladas/mês de resíduos recicláveis, os quais são encaminhados aos centros de triagem, a Associação e Cooperativa de Catadores.

Quanto aos Resíduos da Construção Civil (RCC) há Pontos de Entrega Voluntária (PEV), limitados ao volume de 1,0 m³.

EAS DAS OBRAS DE MACRODRENAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS

Rua: Dr. Reynaldo Machado, 1251 – Prado Velho – Curitiba – Paraná – CEP: 80215-010
Fone: (041) 3023-9940 – Fax: (041) 3023-9942 – e-mail: comercial@paralela.com.br

E. Energia Elétrica

Em Joinville, considerando o ano de 2010, eram 181.240 consumidores de energia elétrica ligados à rede, sendo: 157.889 residenciais, 6.723 industriais, 14.218 comerciais, 1.609 rurais, 695 administração pública, 20 iluminação pública, 68 empresas de serviços públicos e 18 consumo próprio.

Os consumidores residenciais representam 16,8 % do consumo de energia elétrica, os industriais 68,6% e os comerciais 10,4 %.

F. Malha Viária

O desenvolvimento da malha viária iniciou no sentido norte – sul.

A partir do Plano Viário elaborado, conforme a Lei Municipal N.º 1262/73, o sistema viário passou a ser efetivamente planejado.

A figura 24 apresenta o sistema viário do município e as principais vias.

Figura 24 – Sistema viário do município de Joinville.



Fonte: PMJ/PMSB-AE (2010).

G. Patrimônio Histórico, Artístico e Cultural

Em Joinville o patrimônio histórico e cultural é formado por sítios arqueológicos do período pré-colonial (sambaquis, oficinas líticas, estruturas subterrâneas), os quais são protegidos por leis.

O Museu Arqueológico de Sambaqui tem cadastrados 42 sambaquis, 2 oficinas líticas, 3 estruturas subterrâneas e 2 sítios históricos.

Os sítios cadastrados estão situados na área urbana (bairros Guanabara, Adhemar Garcia, Espinheiros, Paranaguamirim, COMASA e Aventureiro), na área rural (Morro do Amaral, Cubatão, Ribeirão do Cubatão, Ilha do Gado) e em manguezais.

✓ *Vestígios arqueológicos*

A micro região de Joinville tem sido objeto de estudos arqueológicos sistemáticos há mais de cinquenta anos, notadamente os relacionados aos sambaquis, quando então o geólogo João José Bigarella "dedicando-se a um exaustivo trabalho de levantamento, observação, registro, classificação e descrição desses sítios no Paraná e no litoral norte de Santa Catarina, considerou-se todos artificiais e recentes, holocênios, classificando-os de acordo com sua localização nos diferentes terrenos geológicos" (LIMA, 1999).

Vê-se, ainda com relação ao litoral norte de Santa Catarina, que já na década de 1970, a arqueóloga Anamaria Beck alertava: "São numerosos os sambaquis localizados no litoral Norte. Em 1954 Bigarella, Tiburtius e Sobanski, localizaram na área 44 sambaquis (...). Posteriormente em um levantamento feito por Piazza indicou na área a existência de 70 sítios arqueológicos, do tipo sambaqui. Entretanto acreditamos que este número será aumentado, na ilha de São Francisco, quando novas áreas estão sendo abertas ao povoamento" (BECK, reeditado em 2007).

Já a ocupação da região remete ao início do século XVI com a chegada de exploradores ibéricos e, mais tarde, com sucessivas levas colonizatórias de suíços alemães, noruegueses e dinamarqueses vindos no século XIX, tendo o rio Mathias um papel fundamental nesse processo.

Neste aspecto a bacia possui uma área de reflorestamento de pinus no extremo oeste, junto às nascentes do rio Cubatão, limite com o município de Campo Alegre, além das unidades de conservação da natureza APA Serra Dona Francisca-Quiriri, RPPN Caetezal e Estação Ecológica Bracinho (parcialmente). Na BHRC encontram-se sambaquis, junto à margem direita, no estuário do Cubatão, além de sítios arqueológicos associados inventariados no EIA-RIMA da Usina Hidrelétrica do Cubatão.

7.1.6.5 Uso e a ocupação do solo

O zoneamento do uso do solo do Município de Joinville está estruturado em 6 zonas principais de ocupação e subdivisões:

- Zonas Residenciais (ZR);
- Zona Central (ZC);
- Zonas Corredor Diversificado (ZCD);
- Zona Industrial (ZI);
- Zona de Proteção de Áreas Rodoviárias (ZPR);
- Setores Especiais (SE).

O Município está dividido em 43 bairros, conforme Lei Municipal Complementar N° 88/00, sendo: Adhemar Garcia; America; Anita Garibaldi; Atiradores; Aventureiro; Boa Vista; Boehmerwaldt; Bom Retiro; Bucarein; Centro; Comasa; Costa e Silva; Distrito de Pirabeiraba; Dona Francisca; Espinheiros; Fátima; Floresta; Glória; Guanabara; Iririu; Itaum; Itinga; Jardim Iririu; Jardim Paraíso; Jardim Sofia; Jarivatuba; João Costa; Morro do Meio; Nova Brasília; Paranaguamirim; Parque Guarani; Petrópolis; Profipo; Rio Bonito; Saguacu; Santa Catarina; Santo Antonio; São Marcos; Ulysses Guimarães; Vila Cubatão; Vila Nova; Zona Industrial Norte e Zona Industrial Tupy.

A tabela 11 apresenta os usos por bairro no município de Joinville.



Tabela 11 – Usos por bairro de Joinville.

Bairro	Comercial	Industrial	Serviço	Inst. Financeira	Instituições	Residencial	Territorial	Total
Adhemar Garcia	75	2	20		17	3.030	889	4.033
America	401	32	506	10	39	4.933	817	6.738
Anita Garibaldi	314	51	339	2	50	3.665	643	5.064
Atiradores	55	8	89		19	2.508	252	2.931
Aventureiro	347	35	165		41	7.811	1.106	9.505
Boa Vista	395	47	214	3	61	7.732	650	9.102
Boehmerwaldt	113	3	53	1	16	1.055	269	1.510
Bom Retiro	140	37	136		21	3.655	551	4.540
Bucarein	226	22	160	2	43	1.965	90	2.508
Centro	1.455	11	2.076	31	126	3.639	153	7.491
Comasa	92	11	76		14	2.513	113	2.819
Costa e Silva	394	49	312	6	56	8.855	904	10.576
Distrito de Pirabeiraba	175	64	152	4	44	1.847	976	3.262
Dona Francisca	3	2	11			38	8	62
Espinheiros	47	1	12		12	1.153	396	1.621
Fátima	216	2	114		31	3.446	396	4.205
Floresta	332	50	265	3	49	5.459	949	7.107
Glória	250	28	200		30	3.563	1.168	5.239
Guanabara	179	21	109		29	3.247	320	3.905
Iriú	734	65	373	5	65	9.774	1.238	12.254
Itaúm	342	26	212	2	49	7.443	1.170	9.244
Itinga	121	15	63		19	3.932	671	4.821
Jardim Iriú	84	4	42		12	2.494	385	3.021
Jardim Paraíso	108	5	42		35	3.269	1.463	4.922
Jardim Sofia	29	21	21		10	1.038	338	1.457
Jarivatuba	165	11	69		37	5.936	1.151	7.369
João Costa	39	5	9		11	1.802	965	2.831
Morro do Meio	85	2	24		20	2.093	670	2.894
Nova Brasília	110	25	99		32	3.435	1.164	4.865
Paranaguamirim	154	2	38		27	3.808	2.900	6.929
Parque Guarani						62	11	73
Petrópolis	63	2	33		13	1.680	365	2.156
Profípo								
Rio Bonito	2	2	3		2	173	111	293
Saguacu	257	26	214	1	42	4.691	507	5.738
Santa Catarina	80	13	58	1	34	3.065	860	4.111
Santo Antonio	160	14	146	1	8	2.774	414	3.517
São Marcos	28	8	37		13	1.029	298	1.413
Ulysses Guimarães								
Vila Cubatão	3				3	165	46	217
Vila Nova	228	40	146	2	40	5.331	2.559	8.346
Zona Industrial Norte	61	167	85	3	11	602	399	1.328
Zona Industrial Tupy								
Total	8.062	929	6.723	77	1.181	134.710	28.335	180.017

Fonte: Joinville em Dados (2011)

A bacia do rio Cachoeira está localizada na zona central do município, nesta região há predomínio da classe “Zona Urbana”, cuja característica é a alta densidade populacional. Segundo informações do PDDU (2011), nesta região os empreendimentos comerciais e de prestação de serviços ocupam aproximadamente 50 % da área. Os outros 50 % estão divididos em 36 % de área residencial e 14 % de matas e áreas de preservação, esta é uma particularidade da bacia por estar localizada numa região tão central.

7.2 Área de Influência Direta - AID

7.2.1 Meio Físico

7.2.1.1 Geologia e Geomorfologia

A bacia do rio Mathias tem uma distribuição desigual entre solos mais impermeáveis, os quais produzem escoamento acima da média e possuem baixa capacidade de infiltração, e solos mais permeáveis.

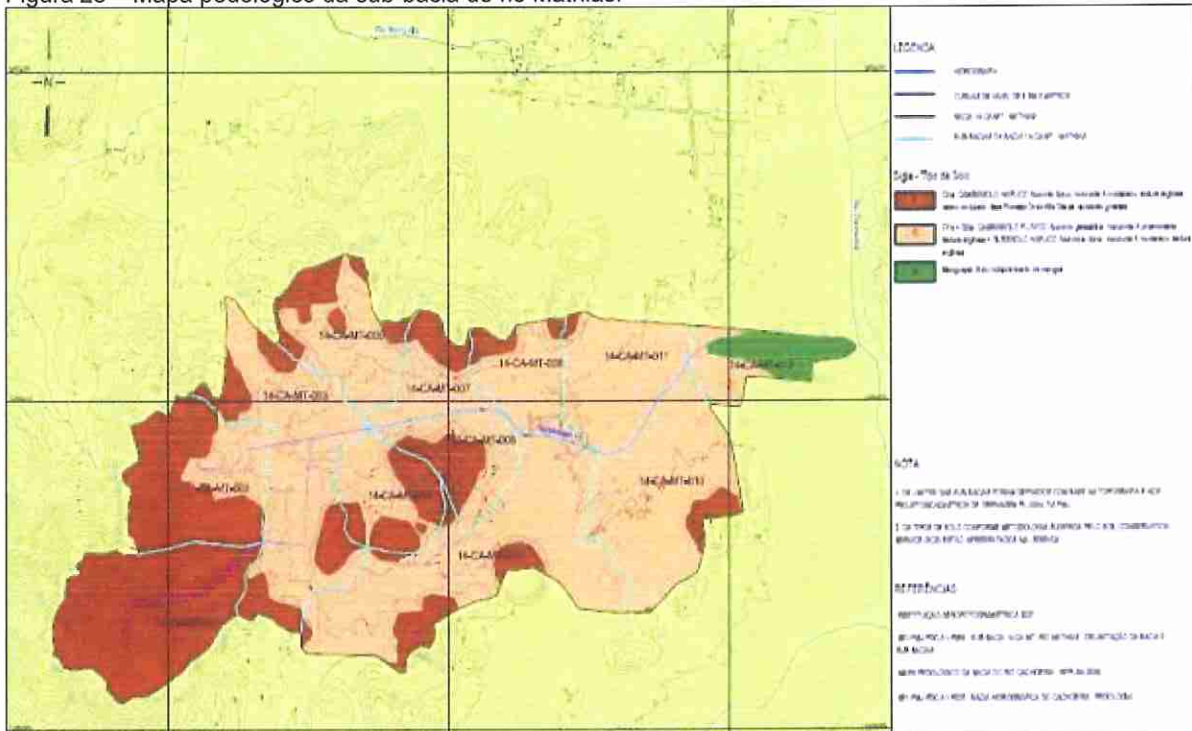
Com base no mapa pedológico do município de Joinville, o PDDU (2011), apresentou uma análise do solo da bacia do rio Mathias. A análise indicou que, com base no critério do *Soil Conservation Service* (SCS), a bacia do rio Mathias tem distribuição desigual entre solos mais impermeáveis, que geram escoamento acima da média e com capacidade de infiltração abaixo da média dos tipos C (65 %) e D (2 %) e solos mais permeáveis que podem ser classificados como tipo B (33 %).

Quanto à avaliação do Número de Curva (CN), referente à condição de umidade antecedente do solo, tendo sido considerada a condição II – situação média na época das chuvas, o CN médio permeável da sub-bacia do rio Mathias é de 70.

A figura 25 apresenta a distribuição de solos na bacia do rio Mathias e a classificação hidrológica de cada unidade, resultado da análise do PDDU é possível identificar que os solos mais permeáveis estão localizados nas porções altas da bacia e que os solos menos permeáveis estão localizados nas porções média e baixa da bacia.

Na bacia do rio Mathias há predomínio do solo Cambissolo Flúvico, seguidos dos tipos Cambissolo Háptico e de Mangue.

Figura 25 – Mapa pedológico da sub-bacia do rio Mathias.



Fonte: PMJ/PDDU (2011).

7.2.1.2 Hidrologia

O rio Mathias é afluente da margem direita do rio Cachoeira, localizado na porção central da bacia, na área central do município de Joinville.

Possui aproximadamente 2,05 km² de área de drenagem correspondendo a aproximadamente 2,4 % da bacia do rio Cachoeira.

Conforme proposição do PDDU (2011) a bacia hidrográfica do rio Mathias foi subdividida em 12 sub-bacias, com áreas entre 0,08 km² e 0,35 km². A tabela 12 apresenta as áreas de drenagem de cada sub-bacia e da bacia do rio Mathias.

Tabela 12 – Áreas de drenagem da bacia do rio Mathias.

Nome da Sub-bacia	Sub-Bacia	Area Sub-Bacia (Km ²)
14-CA-MT-001	SB-01	0,24
14-CA-MT-002	SB-02	0,19
14-CA-MT-003	SB-03	0,28
14-CA-MT-004	SB-04	0,11
14-CA-MT-005	SB-05	0,14
14-CA-MT-006	SB-06	0,1
14-CA-MT-007	SB-07	0,08
14-CA-MT-008	SB-08	0,1
14-CA-MT-009	SB-09	0,35
14-CA-MT-010	SB-10	0,24
14-CA-MT-011	SB-11	0,14
14-CA-MT-012	SB-12	0,08
14-CA-MT	Rio Mathias	2,05

Fonte: PDDU (2011)

A bacia do rio Mathias possui uma área sujeita a inundação de cerca de 0,40 km², o que corresponde a 19,42 % da área total da bacia.

Seu canal principal possui aproximadamente 3,3 km de extensão, o qual se desenvolve a partir da cota 80,76 m, na sua cabeceira, até à Rua Desembargador Nelson Nunes Guimarães, na sua foz no rio Cachoeira.

Segundo o PDDU (2011) o leito do rio Mathias está tomado por grandes edificações, o que dificulta as soluções para a melhoria do escoamento superficial.

7.2.2 Meio Biológico

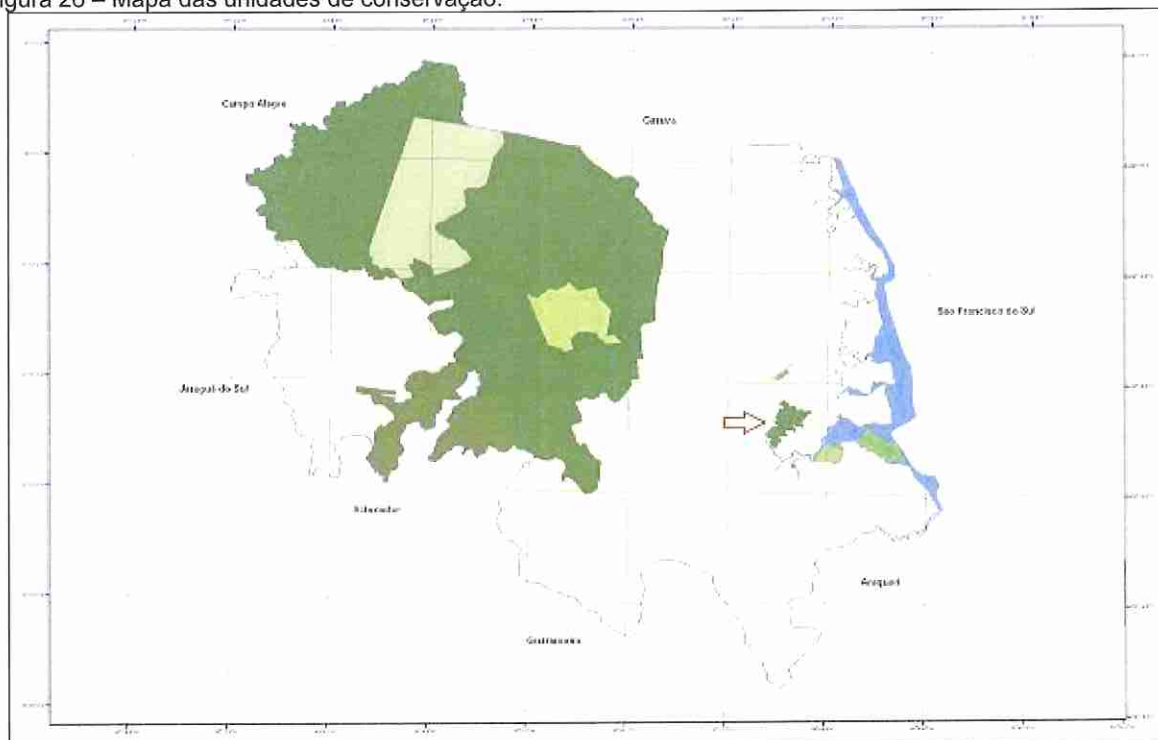
7.2.2.1 Flora

Conforme MEDEIROS (2010), no que se refere à cobertura do vegetal, especificamente na área inundável da bacia do rio Mathias, são encontrados: Gramíneas (0,10%), Solo Exposto (0,03%) e Vegetação Densa (0,10%), indicando a forte impermeabilização do solo nas áreas inundáveis da bacia, favorecendo o aumento do escoamento superficial.

Merece consideração o remanescente de Mata Atlântica representado pelo Parque Zoobotânico de Joinville, que é um refúgio para a fauna silvestre em meio aos processos de urbanização de Joinville. O Parque Zoobotânico ocupa uma área 100 km² e atende aos anseios de preservação da sua

população. As áreas legalmente protegidas podem ser vistas na figura 26, com destaque para o Parque Zoobotânico (indicado pela seta vermelha).

Figura 26 – Mapa das unidades de conservação.



Fonte Vieira (2010).

7.2.3 Meio Socioeconômico

7.2.3.1 Aspectos Populacionais

A Bacia do rio Mathias abrange os bairros América, Atiradores, Centro e Glória, área central do município, estes bairros fazem parte das regionais Centro e Costa e Silva.

Vale ressaltar que a Regional Centro abrange os bairros: Centro, América (parcialmente), Atiradores, Anita Garibaldi e Bucarein; e a Regional Costa e Silva abrange os bairros: América (parcialmente), Glória, Costa e Silva, Santo Antônio e Distrito Industrial.

Conforme informações da PMJ, estes bairros somam 13,99 km² da área total do município e possuem 31.271 hab. A tabela 13 apresenta a população por bairros da bacia do rio Mathias.

Tabela 13 – População por bairro.

Bairro	Área (Km ²)	População 2010 (hab)	Densidade Demográfica
América	4,5	11.206	2,468
Atiradores	2,81	4.774	1,699
Centro	1,31	4.975	3,797
Glória	5,37	10.316	1,921

Fonte: Adaptado Joinville Cidade em Dados, IPPUJ (2010/2011)

7.2.3.2 Aspectos Econômicos

A bacia do rio Mathias está localizada na zona central do município, nesta região há predomínio de empreendimentos comerciais e de prestação de serviços.

A tabela 14 apresenta os dados das atividades econômicas por bairro.

Tabela 14 – Atividades econômicas por bairro.

Bairro	Serviço	Industria	Comércio	Autônomo	Total	%
América	2.259	33	732	400	3.324	9,12
Atiradores	504	34	127	182	847	2,32
Centro	4.022	2	2.299	516	6.839	18,77
Glória	649	39	305	202	1.195	3,28

Fonte: Adaptado Joinville Cidade em Dados, IPPUJ (2010/2011)

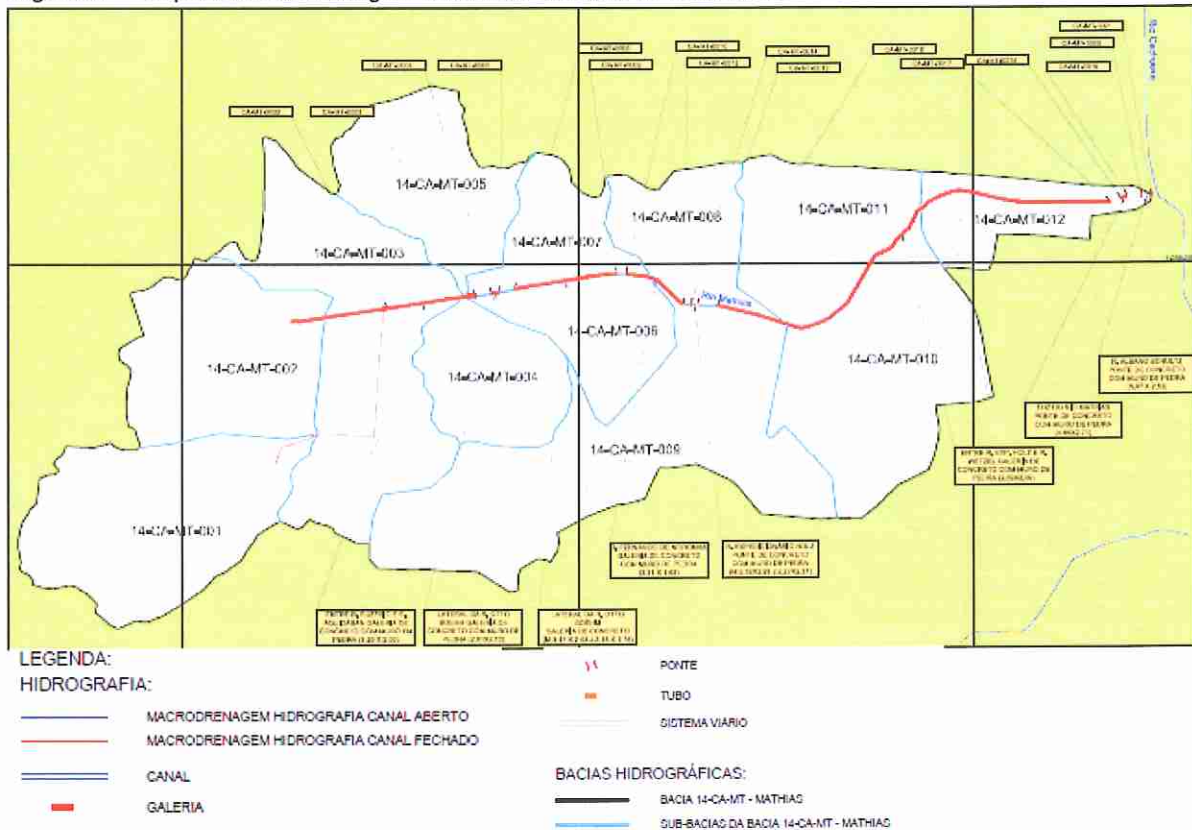
7.2.3.3 Infraestrutura Existente

A. Rede de Drenagem

No âmbito do PDDU (2011) foi realizado um levantamento topográfico e cadastral da rede de macrodrenagem da bacia do rio Mathias, foram observadas estruturas de transposição, a seção do canal e o cadastro das estruturas (dispositivos de drenagem) existentes. Os resultados são apresentados a seguir.

Foram diagnosticadas restrições na capacidade da calha e nos dispositivos de drenagem existentes das estruturas de transposição, e problemas relacionados à ocupação das áreas ribeirinhas com construções sobre o próprio leito do rio, conforme apresenta a figura 27.

Figura 27 – Dispositivos de drenagem existentes na bacia do rio Mathias.



Fonte: PMJ/PDDU(2011).

Nos dispositivos avaliados são presentes assoreamentos e obstruções decorrentes da disposição inadequada de resíduos ou da construção sobre o leito do rio, justificando a restrição do escoamento da água durante eventos chuvosos, conforme apresentam as figuras 28 a 30.

O quadro 3 apresenta a descrição dos dispositivos de drenagem existentes na bacia do rio Mathias.

Quadro 3 – Dispositivos de drenagem existentes na bacia do rio Mathias.

Identificação do dispositivo no HEC-RAS	Descrição
20	O dispositivo 20 localizado na Rua Albano Schultz é caracterizado a montante por uma ponte com muro de pedra cuja seção possui dimensões 5,07 x 2,53 m e a jusante por uma ponte com muro de arrimo cuja seção possui dimensões 5,80 x 2,73 m. Para a simulação hidráulica o dispositivo foi representado como galeria, sendo adotadas as dimensões da seção de montante.
50	O dispositivo 50 localizado na foz do rio Mathias é caracterizado por uma ponte com muro de pedra cuja seção de montante possui dimensões 4,55 x 2,71 m e a seção de jusante possui dimensões 4,55 x 2,71 m. Para a simulação hidráulica o dispositivo foi representado como galeria com essas dimensões.
1000	O dispositivo 1000 localizado entre as Ruas Expedicionário Holz e Wetzel é caracterizado por uma galeria com muro de pedra cuja seção de montante possui dimensões 2,69 x 2,09 m e a seção de jusante possui dimensões 3,69 x 1,80 m. Para a simulação hidráulica o dispositivo foi representado como ponte, sendo adotadas as dimensões da seção de montante.
1320	O dispositivo 1320 localizado na Rua Expedicionário Holz é caracterizado por uma ponte com muro de pedra cuja seção de montante possui dimensões 2,32 x 2,28 m e a seção de jusante possui dimensões 2,27 x 2,31 m. Para a simulação hidráulica o dispositivo foi representado como ponte com essas dimensões.
1400	O dispositivo 1400 localizado entre as Ruas Fernando de Noronha e Expedicionário Holz é caracterizado por uma galeria com muro de pedra cuja seção de montante possui dimensões 2,31 x 1,65 m e a seção de jusante possui dimensões 2,31 x 1,92 m. Para a simulação hidráulica o dispositivo foi representado como galeria, sendo adotadas as dimensões da seção de montante.
1600	O dispositivo 1600 localizado na Rua Otto Boehm é caracterizado a montante por uma galeria prêmoldada cuja seção possui dimensões 3,47 x 2,43 m e a jusante por uma galeria com muro de pedra cuja seção possui dimensões 2,16 x 1,78 m. Para a simulação hidráulica o dispositivo foi representado como ponte com essas dimensões.
1875	O dispositivo 1875 localizado na Rua Otto Boehm é caracterizado por uma galeria com muro de pedra cuja seção de montante possui dimensões 3,15 x 2,08 m e a seção de jusante possui dimensões 2,81 x 2,10 m. Para a simulação hidráulica o dispositivo foi representado como galeria, sendo adotadas as dimensões da seção de jusante.
2000	O dispositivo 2000 localizado entre as Ruas Euzébio de Queiroz e Aquidaban é caracterizado por uma galeria com muro de pedra cuja seção de jusante possui dimensões 3,20 x 2,00 m. Para a simulação hidráulica o dispositivo foi representado como galeria, sendo adotadas as dimensões da seção de jusante. Obs: Não foi cadastrada a seção de montante para caracterização.

Fonte: PMJ/PDDU (2011)



Figura 28 – Obstrução da ponte da rua Aquidaban – rio Mathias.



Figura 29 – Construção sob o leito do rio Mathias – próximo a rua Albano Schultz.

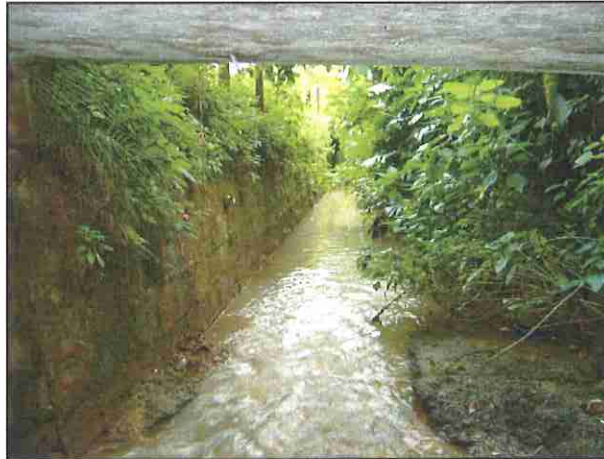


Figura 30 – Assoreamento obstruindo o rio Mathias – próximo a rua Otto Boehm.

O diagnóstico hidráulico dos dispositivos de drenagem existentes na bacia do rio Mathias foi realizado, conforme descrito no PDDU (2011), utilizando o modelo computacional HEC-RAS, com o objetivo de simular o escoamento em regime permanente gradualmente variado. Para cada ponto foram feitas simulações com períodos de retorno de 5, 10, 25 e 50 anos, neste aspecto foram identificados os níveis que geram inundação. A tabela 15 apresenta os níveis de água resultantes a montante dos locais e/ou dispositivos de drenagem listados no quadro 3.

Tabela 15 – Níveis de inundação dispositivos de drenagem existentes rio Mathias.

Local / Dispositivos de Drenagem	Nível d'Água (m)				
	Sem Inundação	TR=5 anos	TR=10 anos	TR=25 anos	TR=50 anos
Galeria entre ruas Euzébio de Queiroz e Aquidaban	9,03	7,88	8,15	8,43	8,62
Galeria após rua Aquidaban	7,18	7,65	7,88	8,12	8,3
Galeria Lateral a rua Otto Boehm	7,12	7,46	7,61	7,8	7,95
Galeria entre ruas Fernando de Noronha e Exp. Holz	5,86	7,07	7,23	7,43	7,59
Rua Exp. Holz	5,08	6,12	6,34	6,69	7,03
Galeria entre Exp. Holz e Wetzel	4,72	6,13	6,36	6,72	7,06
Passarela foz do rio Mathias	1,77	2,22	2,45	2,7	2,88
Phonte rua Albano Schultz	1,82	2	2,2	2,44	2,61

Fonte: PMJ/PDDU (2011)

Os resultados obtidos para os dispositivos de drenagem existentes no rio Mathias, em todo o leito, favorecem as inundações, tendo em vista que 88 % dos dispositivos não suportam a vazão resultante de uma precipitação de TR = 5 anos e somente 12 % atendem a vazão resultante de uma precipitação de TR = 50 anos.

Com base nos níveis da água apresentados foram definidas as manchas de inundação para os eventos com períodos de retorno de 5, 10, 25 e 50 anos.

As características das manchas de inundação estão apresentadas na tabela 16 considerando a área de inundação e a profundidade média das mesmas em função do período de retorno.

Tabela 16 – Características das manchas de inundação – dispositivos existentes rio Mathias.

Descrição	TR=5 anos	TR=10 anos	TR=25 anos	TR=50 anos
Área Total de Inundação (km ²)	0,38	0,43	0,49	0,54
Profundidade Média (m)	0,98	1,19	1,42	1,57

Fonte: PMJ/PDDU (2011)

Deve ser ressaltado que na situação atual as manchas de inundação prolongam-se por quase toda a extensão do rio Mathias, desde os entorno da rua Aquidaban até a foz no rio Cachoeira.

Sendo a região entre a rua Expedicionária Holz e a foz no rio Cachoeira a que apresenta as maiores profundidades do nível da água nos eventos com períodos de retorno de 5, 10, 25 e 50 anos.

As manchas de inundação na bacia do rio Mathias indicam que a região mais atingida pelas cheias possui ocupação consolidada, abrangendo as áreas de maior urbanização da bacia, causando danos e inconvenientes a população.

Os estudos do PDDU, sobretudo, indicam o sub dimensionamento, capacidade limitada, da rede de macrodrenagem da bacia do Rio Mathias.

Deve ser ressaltado que há outros fatores que favorecem as inundações, tais como, os terrenos baixos junto à foz os quais são inundados quando ocorre a elevação de nível no rio Cachoeira.

B. Malha Viária

A avaliação da malha viária da região onde está inserida a bacia do rio Mathias considerou os dados disponíveis para as regionais Centro e Costa e Silva, onde se encontram os bairros afetados pela bacia.

Conforme a Tabela 17 é possível perceber que a região tem alto índice de infraestrutura viária.

Tabela 17 – Infraestrutura viária por regional.

Regional	Extensão (m)	Asfalto (m)	Calçamento (m)	Extensão Total Pavimentada (m)	Extensão Total Saibro (m)	Extensão Total Pavimentada (%)	Extensão Total Saibro (%)
Centro	143.117	84.254	48.980	133.234	9.883	93,09	6,91
Costa e Silva	190.221	108.449	33.045	141.494	48.727	74,38	25,62

Fonte: Adaptado Joinville Cidade em Dados, IPPUJ (2010/2011)

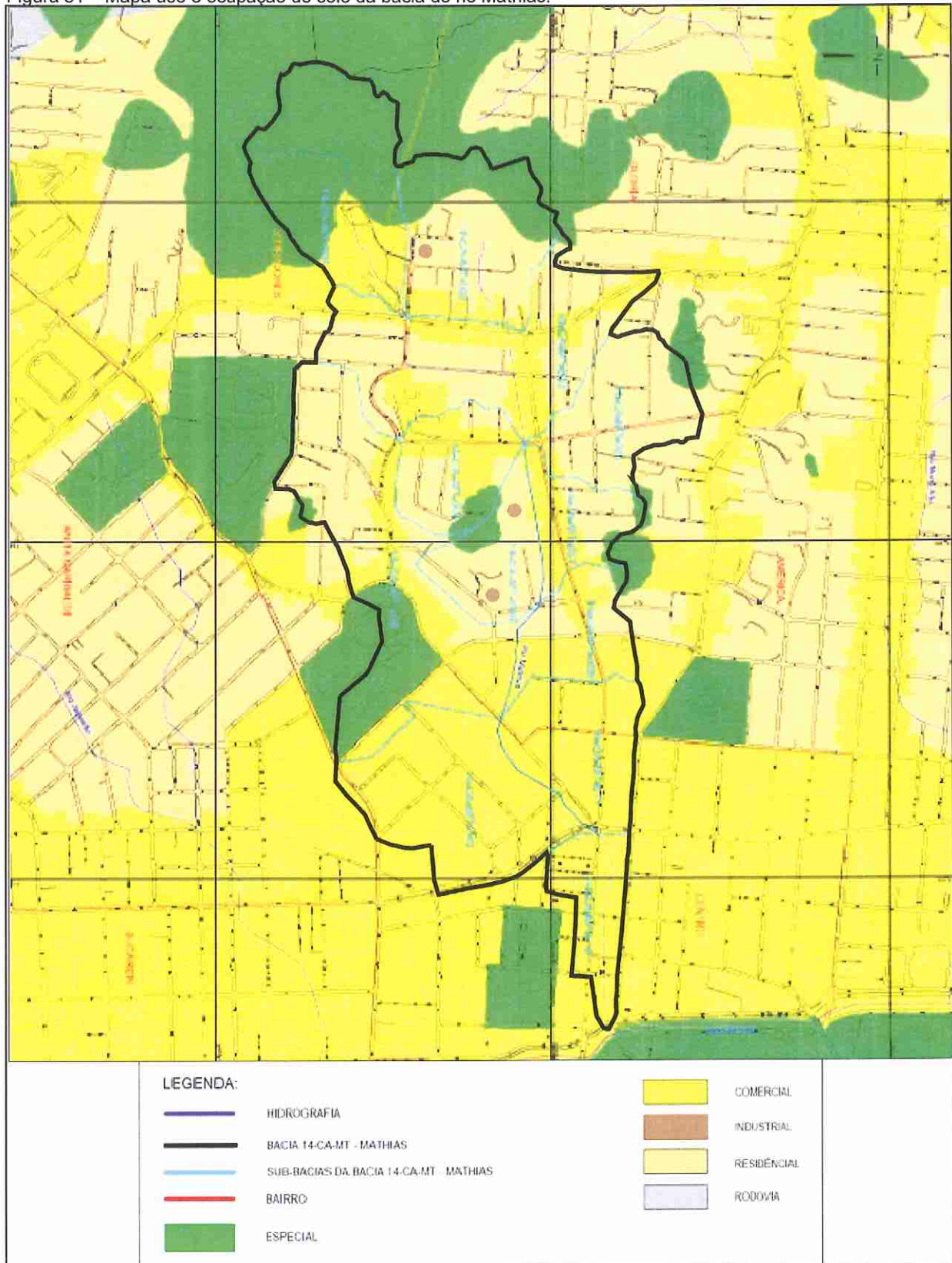
7.2.3.4 Uso e a ocupação do solo

Conforme MEDEIROS (2010), no que se refere ao uso e ocupação do solo, especificamente na área inundável da bacia do rio Mathias, a área urbanizada representa 0,77% da área, indicando que as áreas sujeitas à inundação estão densamente urbanizadas.

As figuras 31 e 32 apresentam uso e ocupação da bacia do rio Mathias. Conforme figura 31 há um predomínio de áreas comerciais e de prestação de serviços, as quais ocupam aproximadamente 50% da bacia. Os outros 50% estão divididos em 36% de área residencial e 14% de matas e áreas de preservação.

A bacia caracteriza-se por ter uma forte urbanização na sua foz com ocupações destinadas a prestação de serviços e comércio.

Figura 31 – Mapa uso e ocupação do solo da bacia do rio Mathias.



Fonte: PMJ/PDDU (2011).

Figura 32 – Uso e ocupação do solo – foto aérea da bacia do rio Mathias.



LEGENDA:



HIDROGRAFIA

BACIA 14-CA-MT - MATHIAS

SUB-BACIAS DA BACIA 14-CA-MT - MATHIAS



AMOSTRA DE OCUPAÇÃO COMERCIAL

AMOSTRA DE OCUPAÇÃO RESIDENCIAL

Fonte: PMJ/PDDU (2011).

Os bairros inseridos na bacia do rio Mathias apresentam os usos conforme tabela 18.

Tabela 18 – Usos por bairro AID.

Bairro	Comercial	Industrial	Serviço	Instituição Financeira	Instituições	Residencial	Territorial	Total
América	401	32	506	10	39	4.933	817	6.738
Atiradores	55	8	89	-	19	2.508	252	2.931
Centro	1.455	11	2.076	31	126	3.639	153	7.491
Glória	250	28	200	-	30	3.563	1.168	5.239

Fonte: Adaptado Joinville Cidade em Dados, IPPUJ (2010/2011)

7.3 Área Diretamente Afetada (ADA)

A ADA é limitada ao trecho das obras, considerando 2,50 m para cada margem do canal projetado.

Os aspectos mais relevantes foram discutidos no âmbito da AID, bacia do rio Mathias. Neste item será discutido o detalhamento que se fizer necessário para caracterizar os trechos de intervenção, complementarmente ao que já foi apresentado no Capítulo 6 do presente estudo.

Deve ser considerando que as obras ocorrerão nas vias públicas por 2.439 m de extensão, conforme traçado abaixo especificado:

- Rua Otto Boehm, no trecho entre as Ruas Euzébio de Queiróz e Fernando de Noronha;
- Rua Fernando de Noronha, no trecho entre as Ruas Otto Boehm e Jacob Eisenhuth;
- Rua Jacob Eisenhuth, no trecho entre as Ruas Fernando de Noronha e Visconde de Taunay;
- Rua Visconde de Taunay, no trecho entre Jacob Eisenhuth e Pedro Lobo;
- Rua Pedro Lobo, no trecho entre Visconde de Taunay e Engenheiro Niemayer;
- Rua Engenheiro Niemayer, no trecho entre Visconde de Taunay e Rua Do Príncipe;
- Rua do Príncipe, no trecho entre Engenheiro Niemayer e Jerônimo Coelho;
- Rua Jerônimo Coelho entre Rua Do Príncipe e o rio Cachoeira.

8 IMPACTOS AMBIENTAIS

8.1 Metodologia de Avaliação

Este capítulo tem por objetivo delimitar o conjunto de alterações ambientais provocadas pelas obras do sistema de controle de inundações proposto para o rio Mathias, a partir de uma abordagem integrada e multidisciplinar e, com isto, demonstrar a viabilidade de sua implantação, no que se refere ao equilíbrio ambiental.

Os impactos foram avaliados *ad hoc* (por previsão), com base no conhecimento dos impactos de serviços com a mesma especificação e na experiência da equipe técnica responsável.

Deve ser considerado que se trata de uma obra de mitigação das inundações, desta forma foi incluída na fase de planejamento o impacto da não implantação do sistema, na forma da descrição dos prejuízos causados pelas inundações regulares na bacia do rio Mathias.

8.2 Atributos

Os impactos são avaliados quanto ao seguinte conjunto de atributos:

- Fase: se o impacto ocorre nas fases de planejamento, implantação ou operação;
- Tipo: representado pela letra "N" (negativo), quando for um impacto que causa danos à qualidade ambiental; ou "P" (positivo), quando representar uma melhoria ambiental ou socioambiental;
- Magnitude: envolve a medida do impacto por meio de indicadores qualitativos ou quantitativos, quando possível. É um parâmetro de comparação entre os impactos e que reflete um consenso da equipe técnica. É definido pelas letras "P" (pequeno), "M" (médio) ou "G" (grande).
- Amplitude: indica a abrangência espacial ou área de influência do impacto. É definido como: "ADA" (área diretamente afetada) limita-se ao local da obra e entorno imediato; "AID" (área de influência direta) quando sua repercussão estende-se ao entorno imediato da ADA numa faixa de 100 metros do limite desta; "AII" (área de influência indireta), quando engloba os bairros vizinhos ao do empreendimento; e "AIM" (área de influência municipal).
- Início do Efeito: representa o momento em que se inicia o desencadeamento do impacto. Pode ser representado pelas letras "C" (curto prazo), quando se inicia ainda na fase de planejamento do empreendimento; "M" (médio prazo), quando passa a ocorrer na fase de implantação; e "L" (longo prazo), quando é observado na fase de operação do projeto. Alguns impactos não possuem uma clara definição de seu momento inicial de ocorrência, por isto podem ser representados por mais de um caractere;

- **Duração:** retrata o período ou tempo de duração do impacto. Podem ser: "T" (temporários), quando ocorrem apenas durante certo período de tempo ou fase do projeto; "C" (cíclicos), quando ocorrem durante períodos diferentes ou se repetem ciclicamente; ou ainda "P" (permanentes), quando não tem fim previsível;
- **Reversibilidade:** refere-se a capacidade de reversão ou recomposição do ambiente sob efeito do impacto, podendo ser: "R" (reversível), quando o ambiente se recupera espontaneamente ou através de medida de recomposição; "I" (irreversível), quando não há recomposição possível e as medidas são de caráter compensatório; ou "P" (parcialmente reversível), quando o novo ambiente, apesar de recuperado, apresenta características básicas diferenciadas de seu antecessor.

8.3 Identificação e Análise dos Impactos Ambientais

8.3.1 Fase de Planejamento

8.3.1.1 Meio Socioeconômico

A. Prejuízos das Inundações

De acordo com o PDDU do Rio Cachoeira, em seu VOLUME 3 – DIAGNÓSTICO /TOMO XIV – SUB-BACIA 14 – RIO MATHIAS, as áreas inundadas para o tempo de recorrência de 25 anos estabelecido no projeto corresponde à 0,49 km² ou 490.000 m² de áreas com profundidade média de 1,42 m, que corresponde à um volume transbordado de 232.000 m³, contido na tabela 16 , Capítulo 7 – Diagnóstico Ambiental do presente estudo.

Este volume corresponde parte ao transbordo do rio Cachoeira nesta bacia, que será mitigado com a construção do muro de proteção, e o restante corresponde ao volume precipitado na bacia do rio Mathias impedida de escoar para o rio Cachoeira, que representa em torno de 75.000 m³ do total.

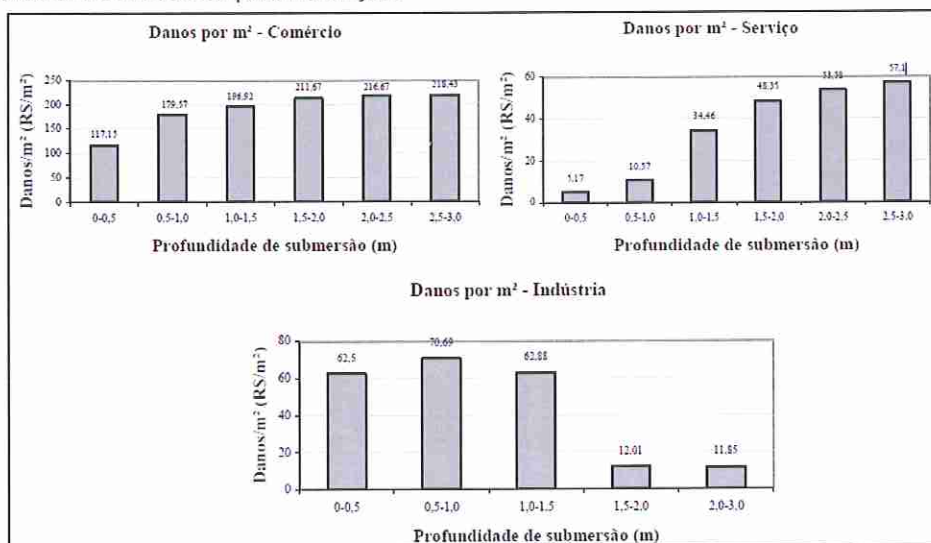
As áreas inundadas, segundo o mesmo relatório, distribuem-se principalmente na região urbana junto à foz.

A ocorrência de inundações causam uma série de prejuízos diretos, estando considerado neste estudo o dano direto às construções, os danos à veículos, os danos por tempo parado com limpeza das áreas atingidas e a desvalorização imobiliária das áreas atingidas.

B. Danos às Edificações

Os valores dos danos diretos à construção foram estimados com base nos índices levantados por MELO (2003), corrigidos pela variação média do Custo Unitário Básico (CUB) de 12 % ao ano. Os valores são significativos em relação ao valor da obra proposta.

Gráfico 2 – Danos diretos causados pela inundação.



Considerando a ocupação das áreas inundadas e a altura de inundação de 1,42 m, os danos diretos atualizados chegam aos montantes de R\$ 202,6 milhões / inundação, TR = 25 anos:

Tabela 19 – Prejuízos causados pelas inundações nas edificações.

Ocupação	Área (m ²)	Prejuízo Médio (R\$/m ²)	Prejuízo Total (R\$)
Area Inundada Total	490.000	R\$ 413,46	R\$ 202.594.628,89
Comércio	392.000	R\$ 511,18	R\$ 200.383.821,47
Serviço	98.000	R\$ 22,56	R\$ 2.210.807,42

C. Danos aos Veículos

Os danos à veículos dependerão das alturas da inundação e do número de veículos que não podem ser removidos da área durante a inundação. Como compensação entre o número de veículos atingidos em trânsito e os residentes, os danos foram estimados considerando 1.256 domicílios com um veículo por domicílio.

Tabela 20 – Prejuízos causados pelas inundações aos veículos.

Número de Domicílios	Veículos por domicílio	Prejuízo por veículo	Prejuízo total
1256	1,2	R\$ 25.000,00	R\$ 37.680.000,00

Para mensurar a quantidade de veículos afetados pelas inundações, utilizou-se o mesmo princípio proposto por APPELBAUM (1985) e URS (2005), ou seja a posse de veículos por domicílio. A fórmula, apresentada na figura 33, demonstra como deve ser o procedimento de cálculo para danos aos veículos.

Há possibilidade de uma superestimativa no cálculo dos danos à veículos, uma vez que está sendo considerado todos estacionados ao nível da rua, mas por outro lado não está se considerando os veículos que trafegam pela bacia, nem os possíveis veículos estacionados na bacia, que não pertencem aos moradores. Sem deixar de mencionar que os danos foram orçados tomando como padrão veículos populares de pequeno porte, havendo, portanto, uma compensação que tende a minimizar eventuais exageros.

Figura 33 – Fórmulas para cálculo dos custos de danos à veículos afetados pelas inundações.

$$CDV = QVD \times QD \times CD$$

Onde: CDV = Custo de Danos a Veículos

QVD = Quantidade de Veículos por Domicílio

QD = Quantidade de Domicílios

CD = Custo dos Danos de acordo com altura de inundação

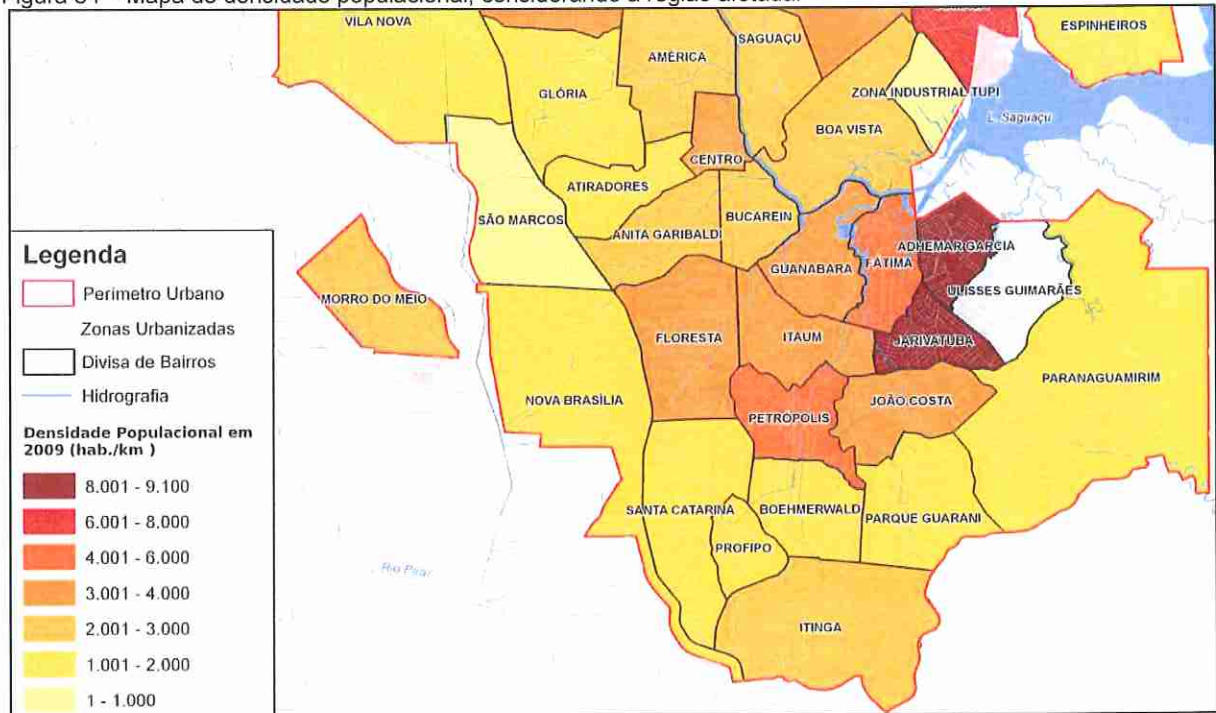
Tabela 21 – Tipos de danos causados aos veículos pelas inundações.

Altura de inundação	Danos materiais a veículos
30 a 50 cm	limpeza do motor de arranque
	limpeza embaixo do carro e no cofre do motor
	forro trocado e carpete lavado e aspirado
	caixa de marcha (trocar rolamento)
50 a 75 cm	revisar alternador
	limpeza da parte interna (lavagem dos bancos, painéis de portas, carpetes e troca
	óleo de freio + óleo de motor + óleo de caixa de marcha (drenar, elétricos, danos a parte elétrica de um modo geral (motos dos vidros elétricos, faróis,...))
75 a 100 cm	filtro de ar
	calço hidráulico
	óleo de direção hidráulica
	tanque de combustível (limpeza)
> 100 cm	perda total

D. População Afetada

A densidade populacional média dos bairros Centro, de 5.000 hab/km²; do bairro América, de 3.500 hab/km² e do bairro Atiradores, de 2.500 hab/km², ponderadas dentro da área de inundação, e indicam o atingimento direto de 1.796 pessoas por evento de inundação, num universo de 4.396 pessoas residentes.

Figura 34 – Mapa de densidade populacional, considerando a região afetada.

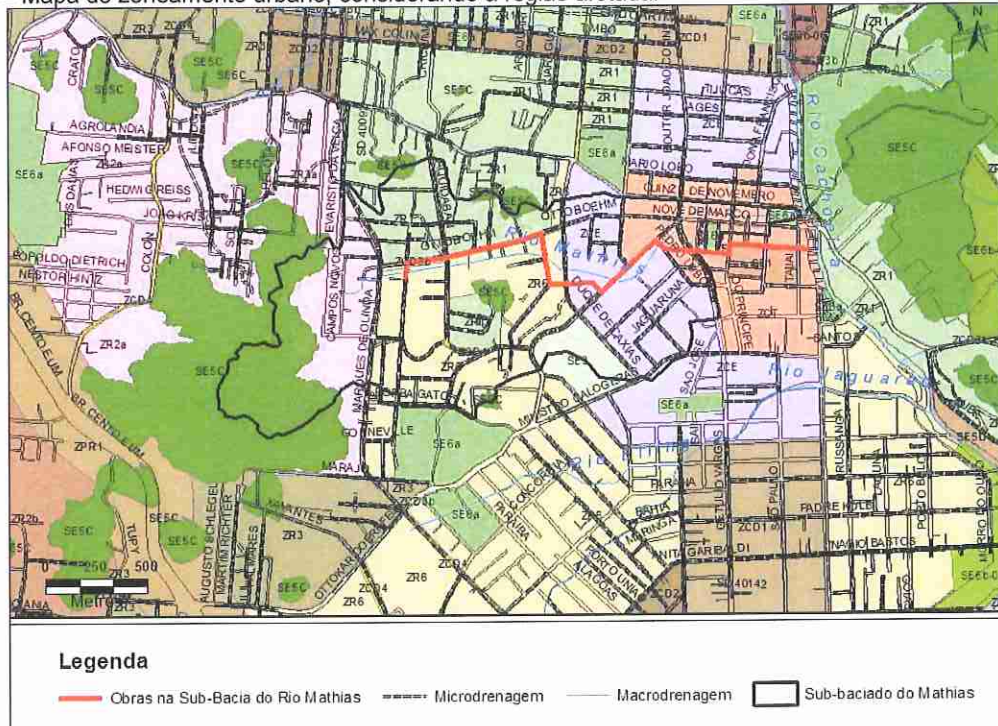


Fonte: PMJ (2010).

E. Valorização Imobiliária

Na figura 43 é apresentado o zoneamento urbano na área de influência das obras de mitigação de inundações.

Figura 35 – Mapa de zoneamento urbano, considerando a região afetada.



Fonte: PMSB (2010).

As áreas de inundação atingem principalmente as regiões da ZCT-Zona Central Tradicional e da ZCE-Zona Central Expandida, destinadas principalmente às funções de administração pública, comércio e serviços de âmbito geral. Já os Corredores Diversificados de Centro de Bairros ZCD2, destinados à concentração de usos residenciais, comerciais e de serviços, caracterizando-se como expansão da Zona Central, como centros comerciais na escala de bairro, ou eixos comerciais ao longo de logradouros públicos e parte da Zona Residencial Unifamiliar em Área de Uso e Ocupação Restrita ZR-1, destinadas à função residencial unifamiliar ou multifamiliar, facultado outros usos complementares.

Considerando o tamanho médio do lote de 187,00 m²/unidade mais as áreas de arruamento, estima-se um total de 1.256 lotes atingidos.

O cálculo para avaliação da desvalorização das áreas ou da valorização das áreas sujeitas à inundação pela implantação do sistema de mitigação da inundação foi baseado no método de Custos Hedônicos proposto pela Engenheira Lizandra Martinez Lezcano, conforme apresenta a figura 36.

Figura 36 – Fórmula para cálculo da valorização das áreas afetadas pelas obras.

$$\ln P = 6,322 + 0,967 \ln AC + 0,087 \ln AT + 0,170 TC - 0,063 \ln ID + 0,107 MU - 0,411 \ln DC + 0,016 \ln OI + 0,094 AS + 0,076 CE - 0,055 \ln ES + 0,097 AV + 0,077 \ln TR + e$$

ou

$$P = 556,685 AC^{0,967} AT^{0,087} ID^{-0,063} DC^{-0,411} OI^{0,016} ES^{-0,055} TR^{0,077} \exp(0,170 TC + 0,107 MU + 0,094 AS + 0,076 CE + 0,097 AV + e)$$

Onde:

AC = área construída, em m^2 ;

AT = área do terreno, em m^2 ;

TC = tipo de construção, 1 se for alvenaria, 0 se for mista ou madeira;

ID = tempo de construção, em anos;

MU = município, 1 se for Curitiba, 0 se for RMC;

DC = distância ao centro de Curitiba, em km;

OI = distância à ocupação irregular mais próxima, em metros;

AS = disponibilidade de pavimento asfalto, 1 se o pavimento for asfalto;

CE = acesso ao sistema de coleta de esgoto, 1 se houver rede de esgoto;

ES = distância à escola mais próxima, em metros;

AV = proximidade a áreas verdes e de recreação, 1 se o parque ou praça mais próximo estiver localizado até uma distância radial de 1.000m;

TR = tempo de retorno associado ao risco de ocorrência de inundação, em anos;

e = residuo da regressão.

Tabela 22 – Modelo resultante para valorização das áreas afetadas pelas obras.

Descrição	Unidade	Tipo	Símbolo	Coefficiente	Valor - p
Constrante	-	-	-	6,322	1,45x10 ⁻⁵⁷
Área Construída	m ²	ln	AC	0,967	2,7x10 ⁻⁷⁶
Área do Terreno	m ²	ln	AT	0,087	0,0016
Tipo de Construção	-	binária	TC	0,170	1,03x10 ⁻⁷
Idade	ano	ln	ID	-0,062	5,96x10 ⁻⁶
Município	-	binária	UM	0,107	0,0031
Distância ao Centro	Km	ln	DC	-0,411	9,87x10 ⁻¹¹
Ocupação Irregular	m ²	ln	OI	0,016	0,0477
Asfalto	-	binária	AS	0,094	1,1x10 ⁻⁵
Coleta de Esgoto	-	binária	CE	0,076	0,0267
Escola	m ²	ln	ES	-0,055	0,0034
Áreas Verdes e de Recreação	-	binária	AV	0,097	0,0020
Tempo de Recorrência	ano	ln	TR	0,077	1,03x10 ⁻²¹

A tabela 23 apresenta o cálculo da valorização dos imóveis devida a implementação dos sistema de mitigação da inundação.

Tabela 23 – Cálculo da valorização das áreas afetadas pelas obras.

R\$/m ²	TR	R\$/Lote	R\$
R\$ 1.354,82	1	R\$ 650.315,22	R\$ 816.795.916,70
R\$ 1.735,90	25	R\$ 833.230,77	R\$ 1.046.537.846,64
DIF	-	R\$ 182.915,55	R\$ 229.741.929,95
%	-	28,13%	28,13%

A análise dos dados indica que o sistema de mitigação das inundações deverá produzir uma valorização de até 28,13 % no valor dos imóveis beneficiados, gerando um benefício de R\$ 229,70 milhões, o que de imediato, já é superior ao custo de implantação da obra. Este mesmo valor pode ser entendido como a desvalorização dos imóveis na área sujeita a inundação.

F. Trabalho e Emprego

Deve ser considerado que após as inundações, os moradores estarão ocupados com a limpeza das áreas atingidas, o que implica em uma evasão dos postos de produção, nos setores de comércio e serviço.

Para quantificar o prejuízo das perdas de trabalho devido às inundações foi contabilizado as perdas de salário dos atingidos, com base numa ocupação de 3,5 pessoas por unidade, R\$ 625,00 (salário mínimo), com média de 3 salários mínimos por pessoa, encargos de 95,02%, 168 horas trabalhadas por mês.

A quantidade média de horas é de 0,25 horas por m², chegando 73.500 horas perdidas com um valor acumulado de R\$ 1,6 milhões por inundações de TR = 25 anos, conforme demonstrado a seguir.

Tabela 24 – Perdas com limpeza de áreas atingidas numa inunfação TR = 25 anos

R\$/H	HH	R\$
R\$ 21,77	73.500	R\$ 1.599.773,44

Tabela 25 – Tempo de limpeza de áreas atingidas numa inundação.

Altura de inundação (m)	Horas/m ² /pessoa
0,50 - 0,75	0,25
0,75 - 1,00	0,5
1,00 - 1,50	1
1,50 - 2,00	3
2,00 - 3,50	5

O custo relacionado a perda de horas de trabalho devido à limpeza das residências pode ser obtido pela fórmula apresentada pela figura 37.

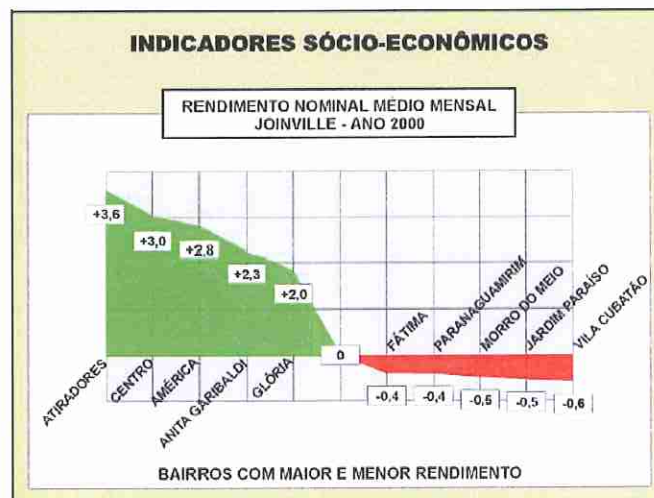
Figura 37 – Fórmula para cálculo do custo de limpeza de residências afetadas pelas inundações.

$$CLR = \left(\frac{RMF}{MR} \times \frac{ES}{NH} \right) \times TL \times AIC$$

Onde: CLR = Custo de Limpeza de Residências
 RMF = Renda média familiar (R\$)
 MR = Quantidade de moradores por residência
 ES = Encargos Sociais 95,02% = 1,9502
 NH = Número de horas de trabalho por mês = 168 horas
 TL = Tempo de limpeza (horas/m²/pessoa)
 AIC = Área inundada construída (m²) = 60% da Área total inundada¹²

Deve ser considerado que os bairros afetados pelas obras possuem os maiores rendimentos do município, conforme apresenta a figura 38.

Figura 38 – Rendimento bairros afetados pelas obras.

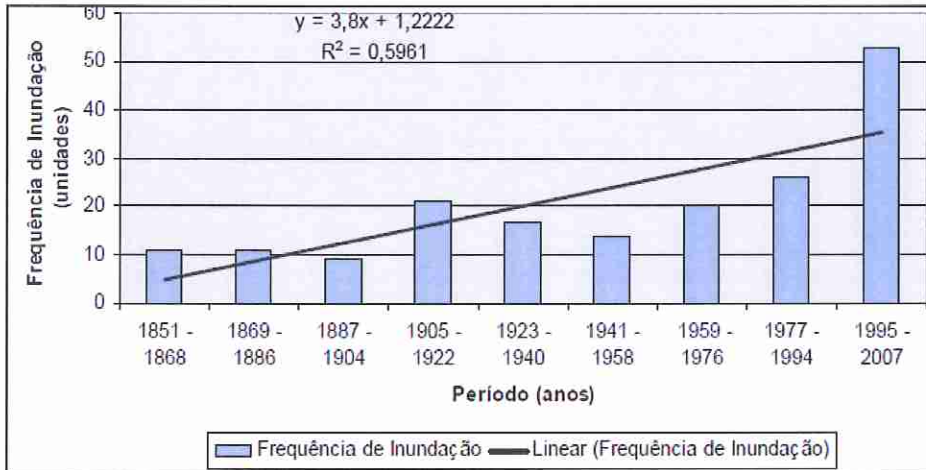


Fonte: PMJ (2006).

G. Incidência das Inundações

A região central de Joinville, onde se situa a bacia do rio Mathias foi a primeira a receber urbanização. Situada na planície de inundação do rio Cachoeira, tem sofrido com problemas de inundações desde a fundação do Município, e conforme demonstra o gráfico abaixo, o número de inundações tem crescido nas últimas décadas devido à urbanização limítrofe das áreas habitáveis.

Gráfico 3 – Distribuição da frequência de inundação em Joinville (1851 – 2007).

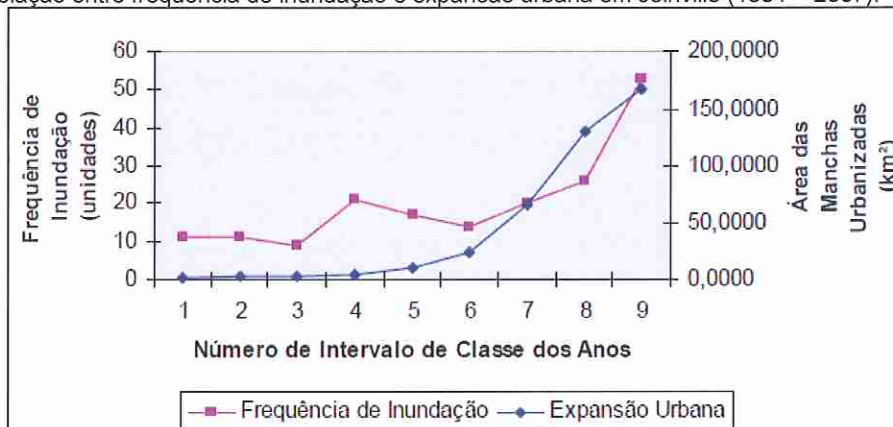


Fonte: PMJ (2007).

O problema tende a se agravar conforme forem ocupadas áreas à montante da bacia do rio Cachoeira, cujo impacto será muito maior do que a urbanização da bacia do rio Mathias. O crescimento da cidade é função direta do crescimento demográfico, e por isso é inevitável.

O custo de desapropriação das áreas centrais é proibitivo, calculado da ordem de R\$ 816,8 milhões de reais. Os prejuízos sistemáticos e crescentes das inundações superam em muito o custo de implantação das obras de controle de inundações, que tem viabilidade técnica, econômica e ambiental demonstrada nestes documentos, além da necessidade social premente.

Gráfico 04 – Relação entre frequência de inundação e expansão urbana em Joinville (1851 – 2007).



8.3.2 Fase de Implantação

8.3.2.1 Meio Físico

A. Qualidade do Ar

A influência dos impactos restringe-se à área diretamente afetada pelo empreendimento (ADA), composta pela quadra ocupada pela frente de obras, limitada pelas esquinas, num raio de 60 m de extensão.

Os impactos previstos nesta fase são negativos, serão gerados pela emissão de gases proveniente da queima de combustíveis, devido aos equipamentos utilizados na construção. O nível de emissão é considerado baixo, constituído principalmente por CO₂.

A emissão de gases dos equipamentos de construção não é mitigável, porém de duração limitada e reversível, pois a equipe mecânica trabalhará em média por 120 dias em cada quadra, no período diurno, em frentes independentes, sendo 2 diafragmadoras sobre esteiras na primeira frente de trabalho, 1 escavadeira hidráulica e 6 caminhões basculantes de 6 m³ na segunda frente de trabalho, e um guindaste e 3 caminhões betoneira na terceira frente de trabalho.

B. Quantidade e Qualidade da Água

A redução da quantidade e qualidade da água está relacionada diretamente à sustentação do canteiro e das frentes de trabalho durante a fase de obras, em função de ser parte da infra-estrutura de apoio necessária a sua execução.

Haverá acréscimos de demanda de água potável e aumento na produção de esgotos domésticos devido ao escritório de obras.

A utilização de lama bentonítica para estabilizar as escavações das estacas barrete usará um volume limitado, mas crescente em função de perdas de lama.

Os efeitos serão do tipo negativo, manifestados de modo imediato e direto, de médio prazo, podendo-se destacar a modificação da turbidez d'água, pH, cor e como alteração biológica, o aumento do número de coliformes fecais.

A amplitude deste efeito será mais significativo nas redes de água e esgoto área diretamente afetada (ADA) e na área de influência direta (AID).

Terá magnitude pequena, com duração temporária, sendo considerado reversível a partir da finalização das obras.

C. Ruído

A influência dos impactos na fase de implantação restringe-se à área diretamente afetada pelo empreendimento (ADA), composta pela quadra ocupada pela frente de obras, limitada pelas esquinas, num raio de 60 m de extensão.

Durante a construção do empreendimento, os impactos gerados pelos ruídos, e que proporcionam algum incômodo na população vizinha, são consequência, principalmente, do tráfego de veículos pesados, serviços de fundação, descarga de materiais e equipamentos e escavações.

Estes impactos ocorrerão durante o tempo previsto para a duração da obra (4 meses). Nesta fase, o impacto dos ruídos é classificado como horizontal, ou seja, quando a ocorrência destes é contínuo e impulsivo; e vertical, quando ocorre uma elevação dos níveis de ruídos alternados já existentes.

Avaliando os equipamentos diversos à fase de execução do empreendimento concluímos que:

- Na fase de infraestrutura os principais ruídos serão devidos às máquinas, que produzem ruído de 100 dB, ocasionando um acréscimo médio de 15 dB no meio local. O tempo de utilização deste equipamento é temporária;
- Para a atividade de escavação está previsto um ruído de 65 dB, durante 120 dias, devido à execução de 3.600 m³ de escavação por frente, com os seguintes equipamentos: 1 escavadeira hidráulica e 10 caminhões basculantes de 6 m. e 1 trator de esteira D4 e um rolo compactador (na área do bota-fora). O ruído gerado por esta atividade encontra-se no limite máximo diurno permitido, para as vias de penetração e coletoras;
- Os ruídos provenientes da operação de máquinas, equipamentos e veículos, bem como da coleta de lixo da construção, também deverão permanecer dentro dos limites legais, ou seja, 65 dB, no período diurno.

É importante lembrar que, no estudo realizado, o ator de maior impacto em nível de pressão sonora atualmente é o trânsito e toda e qualquer medida que venha a disciplinar o mesmo, em relação ao empreendimento, resultará em aspectos positivos na diminuição da pressão sonora geral.

8.3.2.2 Meio Biológico

A. Cobertura Vegetal (Flora)

A implantação das galerias conduto forçado e condução, será feita em via urbana aberta, entre os meios fios de forma cuidadosa e sempre visando não afetar as árvores da arborização urbana. As intervenções e/ou remoções previstas na flora urbana são as apresentadas nas figuras 39 e 40.

Figura 39 – Intervenção 1 – remoção de uma palmeira do canteiro central da avenida Jucelino Kubitschek, que se encontra no local previsto para o canal.



Figura 40 – Intervenção 2 – remoção de 2 árvores de pequeno porte nas margens do rio Cachoeira, no contato do canal com o muro de proteção de controle projetados.



EAS DAS OBRAS DE MACRODRENAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS

Rua: Dr. Reynaldo Machado, 1251 – Prado Velho – Curitiba – Paraná – CEP: 80215-010
Fone: (041) 3023-9940 – Fax: (041) 3023-9942 – e-mail: comercial@paralela.com.br

A retirada de árvores em área urbanas, normalmente, causa um impacto negativo, devido às funções ambientais que exerce aliado à diminuição da cobertura vegetal e mudanças ocorridas na paisagem e a diminuição da captação da água da chuva e o consequente aumento do escoamento superficial.

Embora os indivíduos encontrados na ADA do empreendimento não sejam representantes eminentemente nativos, a sua retirada acarretará um impacto visual localizado, na fase de implantação do projeto, sendo facilmente mitigado na fase de operação do empreendimento.

As intervenções previstas aqui indicam os locais onde a remoção da vegetação é necessária à correta implantação do empreendimento, sendo possível que ocorra a necessidade de remoção de outros indivíduos isolados.

B. Afugentamento da Fauna

As obras de implantação do empreendimento afetarão poucas árvores da arborização urbana de Joinville. Porém, a mudança na rotina das ruas com o aumento de movimentação de máquinas, caminhões e pessoas causarão afugentamento da fauna adaptada a cada local, causando estresse nos indivíduos, principalmente para a avifauna.

C. Riscos de Acidente com Animais Domésticos

Os animais domésticos do entorno da obra estão adaptados com a rotina de cada rua. As mudanças durante a obra poderão causar acidentes diretos, quando causados por veículos diretamente ligados com a obra, e indiretos, quando causados por veículos não ligados à obra. Além disso, alguns animais poderão afastar-se por instinto de sobrevivência dos locais das obras a ponto de desaparecerem pelo busca de novo local mais seguro. Desta forma este impacto afetará os animais e a população local, se constituindo em um impacto de cunho biológico e social.

8.3.2.3 Meio Socioeconômico

A. Paisagem

A construção das obras de controle de cheias provocará alteração temporária na estrutura de operação da ADA.

As obras civis do empreendimento, canteiro de obras, movimentação de terra, circulação de máquinas e equipamentos, darão origem a efeitos negativos no que diz respeito à poluição visual.

EAS DAS OBRAS DE MACRODRENAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS

Rua: Dr. Reynaldo Machado, 1251 – Prado Velho – Curitiba – Paraná – CEP: 80215-010
Fone: (041) 3023-9940 – Fax: (041) 3023-9942 – e-mail: comercial@paralela.com.br

O impacto negativo, decorrente das obras, é de média magnitude e importância, uma vez que os efeitos são restritos à vizinhança da construção e temporários, pois cessarão com o fim das mesmas.

B. Trabalho e Emprego

As obras civis provocarão um impacto positivo de média magnitude na AIM, no que diz respeito ao nível de emprego durante um período de 24 meses.

A mão de obra da construção será empreitada direta, com previsão de contratação de 40 postos de trabalho relacionados ao setor da construção civil, dos quais 12 serão diretos e 28 indiretos.

É provável que os empregos sejam preenchidos por moradores de bairros mais periféricos, uma vez que a área de influência (direta e indireta) se insere na área mais central da cidade, cuja população apresenta um perfil de renda média relativamente mais elevado.

C. Rotina da População e Risco de Acidentes

Toda obra civil causa uma série de transtornos à população que circula nas suas imediações e, principalmente, aos moradores da proximidade, tais como: barulho, movimentação de máquinas, circulação de veículos e trabalhadores. Esses efeitos negativos se expressam em irritabilidade das pessoas e na maior probabilidade de ocorrência de acidentes pessoais na ADA. Entretanto, estes impactos negativos terão duração temporária, e serão reversíveis, o que os caracteriza como de reduzido grau de magnitude e importância.

D. Infraestrutura e Serviços Urbanos

Os impactos sobre a infraestrutura e serviços urbanos (água, esgoto, energia elétrica, linhas telefônicas e transporte coletivo), na fase de implantação da obra, não deverão ser significativos, uma vez que as atividades executadas nesta fase não absorverão estes serviços de maneira intensiva.

E. Produção de Resíduos

Durante a fase de implantação do empreendimento, o impacto gerado pelos resíduos prevê, principalmente, a produção de resíduos de construção, na maior parte terra para bota fora, poucos resíduos vegetais e lixo doméstico do canteiro de obras (embalagens, restos de alimentos e outros tipos de lixo doméstico).

As atividades de terraplanagem irão movimentar e transportar, aproximadamente, 65.000 m³ de terra, o que irá gerar um impacto negativo na ADA, em função da alteração das camadas superficiais do solo e do volume total movimentado para a construção das galerias de condução, conduto forçado e detenção. Entretanto, como este material será utilizado como muro de proteção ao longo do rio Cachoeira ou transportado para bota-foras autorizados, os impactos negativos serão mitigados.

Os impactos decorrentes da produção de entulhos, gerados pela construção civil, apesar de negativos, são pouco significativos em função da construção ser feita em estrutura de concreto armado. Os resíduos da atividade serão basicamente materiais inertes, como: calça, tocos de ferro e madeira, classificados como classe III, segundo a NBR N.º 10.004. O volume total serão no máximo de 8 t/semana, ou seja, 2 caçambas de 4,5 m³ cada.

F. Sistema Viário

Durante a fase de implantação haverá aumento do tráfego de veículos de carga, devido à entrega de materiais de construção, equipamentos e transporte de resíduos da obra.

O tráfego envolvido será principalmente de caminhões basculantes e de porte médio. Eventualmente, durante a construção deverão ocorrer entregas por caminhão de grande porte (carreta), porém com frequência reduzida. Estão previstas áreas de espera, para carga e descarga de material.

O maior impacto será gerado pela interrupção do tráfego nas quadras onde será construída as galerias de condução e conduto forçado, que limitará o acesso aos veículos dos moradores.

A entrada e a saída de caminhões deverá ser feita pelas laterais de quadra, com sinalização de advertência, conforme padrão de obras, solicitando o aumento de atenção do condutor para o movimento de veículos.

Em síntese, o impacto do tráfego nesta fase é considerado negativo, de média magnitude, tendo sua duração limitada ao período da obra.



8.3.3 Fase de Operação

8.3.3.1 Meio Físico

A. Qualidade do Ar

Os impactos previstos na fase de operação serão gerados pela emissão de gases proveniente dos geradores a Diesel que alimentam a estação de bombeamento.

A estação de bombeamento só será operada de forma intermitente, por duas horas de cada vez, no caso de chuvas intensas em que o rio Cachoeira, ficar acima da cota de drenagem natural do reservatório de condução.

O impacto é temporário, de pequena magnitude e reversível, com a operação da estação.

B. Quantidade e Qualidade da Água

Na fase de operação do empreendimento, que tem duração permanente, os efeitos se relacionam a alteração local da quantidade de água, em função da detenção propiciada pelas galerias conduto forçado e condução.

Não há, em função da operação do empreendimento, alteração da qualidade da água.

O impacto da alteração da quantidade de água devido à reservação é positivo, tem magnitude considerada alta, com duração permanente e reversível, devido à operação do sistema. Sua amplitude ocorre na ADA e na AID.

C. Impermeabilização, Escoamento Superficial e Erosão

Na fase de operação, as obras compensarão a impermeabilização de toda a bacia, propiciando redução do escoamento superficial, redução e retardo do pico de cheia. A duração deste efeito é de caráter permanente, porém reversível, em função da operação do sistema de proteção de cheias. Sua amplitude se dá na ADA e na AID.

D. Ruído

A influência dos impactos, na fase de operação do empreendimento, restringe-se à AID, com centro na estação de bombeamento, num raio de 200 m de extensão.

Os impactos previstos são devidos, principalmente, à operação dos geradores de energia e bombas durante os períodos de inundações.

8.3.3.2 Meio Biológico

A. Vegetação

Uma vez instalado o empreendimento, não estão previstos impactos sobre a vegetação existente anteriormente, já que estes ocorreram na fase de implantação da obra.

Com a implantação e novas árvores em substituição as afetadas pela obra teremos impactos positivos que poderão superar os impactos durante a implantação.

Nesta fase, ocorrerão impactos positivos relativos à alteração da paisagem, em função da redução de ocorrência de inundações e alagamentos.

8.3.3.3 Meio Antrópico

A. Paisagem

No que tange a paisagem, a operação do empreendimento não alterará referenciais paisagísticos, embora agregue fatores que melhorarão a leitura da paisagem urbana com a redução das inundações e alagamentos. Esta percepção visual terá caráter permanente e irreversível. Seus efeitos serão de média importância e magnitude.

B. Valorização Imobiliária

Após a implantação do sistema de controle de cheias é provável que ocorra valorização dos imóveis do entorno, devido ao aumento da segurança contra inundações.

O impacto do empreendimento sobre a valorização imobiliária na ADA, AID e AII poderá atingir 28 %.

C. Trabalho e Emprego

O sistema de controle de inundações exigirá manutenção preventiva da estação de bombeamento, implicando em pelo menos 3 empregos diretos e 12 indiretos, relacionados à manutenção de geradores e eletromecânica.

D. Impostos

A implantação do sistema de controle de inundações poderá propiciar um acréscimo da arrecadação de IPTU em função da valorização das áreas devido à redução do risco, bem como da arrecadação de tributos que seriam perdidos com mercadorias danificadas e serviços que deixavam de ser prestados em caso de inundações.

E. Comércio Local

Entre os impactos socioeconômicos previsíveis pode-se dizer que a operação do empreendimento deverá gerar um impacto positivo generalizado, de grande magnitude sobre o comércio local, que terá suas operações garantidas e seus estoques protegidos com nível de risco compatível com o tempo de recorrência de 25 anos, estabelecido para as obras de controle de inundações.

Este impacto é positivo, tem magnitude considerada alta, com duração permanente e reversível, devido à operação do sistema. Sua amplitude ocorre na ADA e na AID.

F. Oferta de Bens e Serviços

A operação do empreendimento deverá gerar um impacto positivo generalizado, de grande magnitude sobre a oferta de bens e serviços, que terá suas operações garantidas e seus ativos protegidos com nível de risco compatível com o tempo de recorrência de 25 anos, estabelecido para as obras de controle de inundações.

Este impacto é positivo, tem magnitude considerada alta, com duração permanente e reversível, devido à operação do sistema. Sua amplitude ocorre na ADA e na AID.

G. Infraestrutura e Serviços Urbanos

Os impactos sobre a infraestrutura e equipamentos urbanos, após a construção de obra, serão praticamente nulos, em função da autonomia energética da estação de bombeamento.

H. Produção de Resíduos

Durante a fase de operação não estão previstos impactos relativos à geração de resíduos sólidos.

I. Sistema Viário

Durante a fase de operação, o impacto gerado pela implantação dos sistemas de cheias será positivo, correspondente à eliminação dos engarrafamentos devido à interdição gerada pelas áreas alagadas na ADA, AID, afetando positivamente a AIM, para cheias de até 25 anos de tempo de recorrência.

Este impacto é positivo, tem magnitude considerada alta, com duração permanente e reversível, devido à operação do sistema. Sua amplitude ocorre na ADA e na AID e na Área de Influência Municipal (AIM).

8.4 Matriz de Avaliação dos Impactos

A matriz de avaliação de impactos resume os impactos levantados, sob seus aspectos mais relevantes, conforme apresenta o quadro 4.

Quadro 04 – Matriz de avaliação dos impactos ambientais.

MEIO	IMPACTO POTENCIAL	FASE	TIPO	MAGNITUDE	AMPLITUDE	INÍCIO DO EFEITO	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE
BIÓTICO	Intervenção na Arborização Urbana	Implantação	N	P	ADA	M	P	R
BIÓTICO	Afugentament o da Fauna	Implantação	N	P	AID	M	T	R
BIÓTICO	Acidentes com animais domésticos	Implantação	N	P	AID	M	T ou P	R ou I
BIÓTICO	Implantação de Plano de Arborização Urbana	Operação	P	M	AID	L	T ou P (Depende de políticas públicas)	R ou I (Depende de políticas públicas)

MEIO	IMPACTO POTENCIAL	FASE Planejamento Implantação Operação	TIPO Positivo Negativo	MAGNITUDE Grande, Médio, Pequeno	AMPLITUDE ADA, AID AII e AIM	INÍCIO DO EFEITO Curto Prazo Médio Prazo Longo Prazo	DURAÇÃO Permanente Temporário Cíclico	REVERSIBILIDADE	
								Irreversível	Reversível Parcialmente
FÍSICO	Redução da qualidade atmosférica	I,O	N	P, P	AID, AID	M, L	T, C	R, R	
	A alteração da qualidade dos corpos d'água	I,O	P	P, M	ADA, AID	C, L	T, P	R, R	
	Aterações do lençol freático	I,O	N	M, M	ADA, AID	M, L	P, P	I, R	
	Redução escoamento superficial/impermeabilização	I,O	P	M, G	ADA, AID	M, L	P, P	R, R	
	Erosão	I,O	P	M, M	ADA, ADA	M, L	T, P	I, I	
	Aumento do nível de ruído	I,O	N	M, P	AID, AID	M, L	T, C	R, I	
	Remoção da vegetação de porte arbóreo	I	N	P	ADA	C	P	I	
	Melhoria da oferta de bens e serviços	O	P	G	AII, AIM	L	P	R	
	Aumento do número de empregos	P, I, O	P	P, M, P	AM	C, M, L	T, T, P	R, R, I	
	Redução da qualidade da paisagem	I,O	N, P	P, G	ADA, ADA	M, L	T, P	R, R	
Interferência no cotidiano da população	I,O	N, P	P, G	ADA, AIM	M, G	T, P	R, R		
Riscos de acidentes pessoais	I	N	P	ADA	C	T	R		
Valorização de imóveis	P, O	P	M, M	AID, AI	C, L	P, P	P, P		
Interferência nas atividades do comércio local	I,O	N, P	M, G	AID	C, L	T, P	R, I		
Aumento da arrecadação de impostos	I,O	P	P, P	AM	C, L	T, P	I, I		
Aumento da demanda do consumo de água	I	N	P	AID	M	T	R		
Aumento da carga de esgotos	I	N	P	AID	M	T	R		
Aumento da carga nos aterros sanitários	I	N	P, I	AIM	M	T	P		
Aumento da demanda de transporte coletivo	I	N	P	AIM	M	T	P		
Aumento da demanda de energia elétrica	I	N	P	AIM	M	T	P		
Aumento da demanda de linhas telefônicas	I	N	P	AIM	M	T	P		
Retirada de terra (terraplanagem)	I	N	M	ADA	M	T	I, P		
Aumento dos resíduos da construção civil	I	N	P	ADA, AIM	M	T	R, P		
Alteração de das diretrizes do sistema viário	P, I	N	M, M	AID, AID	C, M	T, T	R, R		
Aumento e perturbação do tráfego de veículos	I	N	M, P	AID, AIM	C, M	T, T	R, R		
Riscos de acidentes com pedestres	I	N	P	AID	C	T	R		

EAS DAS OBRAS DE MACRODRENAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS

Rua: Dr. Reynaldo Machado, 1251 – Prado Velho – Curitiba – Paraná – CEP: 80215-010
Fone: (041) 3023-9940 – Fax: (041) 3023-9942 – e-mail: comercial@paralela.com.br

9 MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E DE CONTROLE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

9.1 Metodologia de Avaliação

Este capítulo apresenta as medidas de mitigadoras, compensatórias e de controle necessárias para minimizar, reduzir ou anular os impactos ambientais gerados pelo o empreendimento durante as fases de planejamento, implantação e operação.

9.2 Medidas Propostas

9.2.1 Fase de Planejamento

As medidas de controle nesta fase se referem aos impactos sobre o meio físico, biológico e antrópico, passíveis de tratamento nas fases de projeto e planejamento:

- Das diretrizes viárias: a construtora, de posse do seu plano de trabalho, após a licitação, deverá apresentar um projeto específico de sinalização para adequação temporária do sistema viário levando em conta as condições atuais de tráfego e sua interação com a execução da obra;
- Das redes de utilidades: a construtora, de posse do seu plano de trabalho, deverá notificar as concessionárias do seu cronograma de serviços para que seja possível o acompanhamento das obras pelos interessados.

9.2.2 Fase de Implantação

9.2.2.1 Meio Físico

A. Qualidade do Ar

Nesta fase, deverão ser construídos tapumes para facilitar o isolamento da obra. Embora a emissão de gases de motores dos equipamentos de construção não seja mitigável, a medida evitará o lançamento direto das emissões sobre a vizinhança.

B. Quantidade e Qualidade da Água

Para o tratamento dos esgotos gerados durante a fase de implantação do empreendimento, as unidades sanitárias deverão ser ligadas à rede pública de coleta e tratamento de esgoto.

C. Impermeabilização, Escoamento Superficial e Erosão

A obra de controle de cheias por galerias é a principal mitigação da impermeabilização da bacia por propiciar redução do escoamento superficial.

Durante a fase de implantação, faz-se necessário o acompanhamento das atividades de terraplanagem, com monitoramento dos procedimentos de escavação, transporte e disposição do material retirado e avaliação das condições de estabilidade das áreas escavadas para que não haja transporte de materiais sólidos para o rio Cachoeira.

As medidas têm natureza preventiva, com médio grau de eficiência e duração temporária.

D. Ruídos

Durante a fase de implantação é esperado aumento do nível de ruído no local devido à utilização de unidades escavadoras hidráulicas e movimento de caminhões tipo basculante, e caminhões de carga pesada, destinados ao transporte de equipamentos, estruturas, fundações, etc.

Assim, recomenda-se a instalação de tapumes para isolamento da obra. A emissão de 65 dB dos equipamentos poderá ser absorvida pela vizinhança sem impacto grave

A utilização de máquinas, equipamentos e veículos deverá se limitar ao período diurno.

Na fase de implantação da obra poderá ser feito um controle da emissão de ruídos, através de medições com o decibelímetro, nos locais anteriormente medidos, dentro e fora dos tapumes, para verificar a eficiência do isolamento.

A medida tem caráter preventivo, de eficiência baixa, com duração temporária.

9.2.2.2 Meio Biológico

A. Vegetação

Com o objetivo de minimizar o impacto causado pela remoção da palmeira real no cruzamento galeria conduto forçado, com a rua Juscelino Kubitscheck, sugere-se que a palmeira seja transplantada para um local apropriado

Remoção de 2 (duas) árvores de pequeno porte, na margem direita do rio Cachoeira com a rua Jeronimo Coelho, que após a execução da galeria conduto forçado, poderá ser replantada.

9.2.2.3 Meio Antrópico

A. Paisagem

Na fase de implantação, as obras civis, além de perturbarem a circulação da população e induzir a riscos de acidentes, provocam poluições visuais de diferentes ordens que reduzem a qualidade paisagística.

Recomenda-se, nesse particular, o uso de tapumes, onde possam ser aproveitadas soluções de programação visual, inclusive como meio de comunicação com o público circulante sobre o próprio empreendimento.

A eficiência desta medida é média. Ela possui caráter minimizador, uma vez que não é possível resolver totalmente os problemas intrínsecos da poluição visual de uma construção civil.

B. Rotina da População e Risco de Acidentes

As obras civis, durante a implantação, perturbarão a circulação da população com possíveis riscos de acidentes aos empregados e aos transeuntes, principalmente devido à circulação de veículos pesados.

Uma das maneiras de minimizar tais interferências no cotidiano da população é através do planejamento da obra, com a colocação de tapumes, que resulte maior segurança para o pedestre, assim como a colocação de placas de sinalização para advertir sobre a existência de obras e acesso de veículos pesados.

Devem ser previstas também áreas de espera para carga e descarga de material dentro da área das obras.

A constituição de Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) pela empresa executora das obras, com seu programa de redução e prevenção de acidentes e conscientização e treinamento de funcionários, muito pode contribuir para mitigar o aumento dos riscos de acidentes provocados pela obra.

Este conjunto de medidas terá eficiência média e deverá ser aplicada concomitante à duração da obra.

C. Infraestrutura e Equipamentos Urbanos

Não estão previstos programas de controle dos impactos gerados sobre a infraestrutura e equipamentos urbanos (água, esgoto, coleta de lixo, energia elétrica, linhas telefônicas e transporte coletivo), na fase de implantação do empreendimento, já que nesta fase estes serviços serão utilizados em quantidades mínimas.

D. Produção de Resíduos

O programa básico de controle dos resíduos prevê a diferenciação do material manejado durante a construção, que é composto basicamente de: terra, calça, vegetação, tocos de ferro e madeira, conforme previsto pela legislação.

Como a obra será executada em via urbana aberta, não estão previstos resíduos vegetais originários do corte das árvores.

O volume de terra oriundo da escavação das galerias conduto forçado, galeria de condução, galeria de detenção e estação de bombeamento, serão transportado em caminhões basculantes pela empresa construtora, que deverá apresentar a licença do bota-fora utilizado. Recomenda-se que o material escavado de boa qualidade, seja disposto na forma de muro de proteção da terra, nas áreas abertas ao longo da margem direita do rio Cachoeira, à montante da obra, ajudando a mitigar o transbordo do rio.

Durante os períodos de escavação, a remoção de materiais deverá ser acompanhada por um arqueólogo experiente, a fim de possibilitar a identificação de eventuais sítios ou materiais arqueológicos.

E. Sistema Viário

Na fase de implantação, as medidas mitigadoras dos impactos do empreendimento sobre o sistema viário abrangem o disciplinamento do tráfego da obra e do entorno.

Desta forma, deverá ser prevista sinalização especial intensiva de obra dos desvios, em cada frente de trabalho.

O acesso da obra deverá ser feito pelas esquinas, devendo ser solicitada autorização especial para serviços em vias públicas.

Durante a entrega de cargas deverá haver controle especial com cones e bandeiristas para evitar acidentes.

9.2.3 Fase de Operação

9.2.3.1 Meio Físico

A. Qualidade do Ar

Na fase de operação, a qualidade do ar será afetada pelo funcionamento dos geradores a diesel que alimentam as bombas da estação de bombeamento.

Poderá ser feito um controle da emissão de gases e partículas, no que diz respeito às partículas em suspensão, dióxido de enxofre e monóxido de carbono. Esta medida tem caráter preventivo, de baixa eficiência, uma vez que o controle sobre a emissão dos motores não é mitigável e pode mudar com a evolução dos equipamentos.

B. Quantidade e Qualidade da Água

Durante a operação poderá ser adotado um monitoramento da qualidade das águas de escoamentos pluviais, visando controlar a taxa de contaminação com esgotos sanitários. Neste caso as amostragens deverão ter uma frequência mensal, seguindo as diretrizes de execução de amostragens, segundo as normas da ABNT, NBR N.º 9897 e NBR N.º 9898.

As análises laboratoriais físico-químicas e bacteriológicas seguirão os procedimentos da SMEWW.

Esta medida tem natureza preventiva, com alto grau de eficiência e duração permanente.

C. Impermeabilização, Escoamento Superficial e Erosão

O monitoramento dos sedimentos transportados nas águas pluviais permitirá fazer a previsão do intervalo de tempo entre as operações de desassoreamento, das galerias de condução.

Desta forma, é recomendado o acompanhamento e monitoramento do processo com a medição dos sólidos transportados.

Esta medida tem uma natureza preventiva, com médio grau de eficiência e duração permanente.

D. Ruído

Na fase de operação, é recomendado o adensamento vegetal (arborização) em todas as áreas possíveis próximas à estação de bombeamento.

Na fase de operação também poderá ser feito um controle do ruído através de monitoramento com medições pontuais, nos mesmos dias e horários do levantamento de campo, e nos pontos previamente observados, a fim de acompanhar a evolução da pressão sonora. Esta medida tem caráter preventivo, de eficiência baixa, com duração temporária, em função do uso do empreendimento.

9.2.3.2 Meio Biológico

A. Vegetação

Após a construção do empreendimento, as medidas a serem adotadas referem-se exclusivamente à manutenção dos projetos de paisagismo implantados.

9.2.3.3 Meio Antrópico

A. Comércio Local

A implantação do sistema de controle de cheias dará uma sensação de segurança ao comércio local.

Recomenda-se que seja feito um programa de esclarecimento quanto aos riscos residuais de inundações, já que o sistema esta previsto para operar com 25 anos de tempo de recorrência, e tanto podem como devem ocorrer eventos futuros superiores ao projetado.

B. Infraestrutura e Serviços Urbanos

Os programas ou medidas atenuantes, previstos para a minimização dos impactos relativos à infraestrutura e equipamentos urbanos, referem-se à:

- Lançamento em rede coletora com posterior tratamento na estação de tratamento de efluentes;
- Incentivo à diminuição do desperdício e reciclagem; e
- Instalação de gerador para atender as ocasiões de ocorrência de queda de energia.

C. Produção de Resíduos

Não existe produção de resíduos sólidos na fase de operação do empreendimento.

D. Sistema Viário

Não existe impacto no sistema viário na fase de operação do empreendimento.

9.3 Matriz de Relação Medida x Impacto

A matriz de relação medida e impactos, apresentada no quadro 5, relaciona os impactos gerados com as medidas propostas (preventivas/controle mitigadoras e compensatória).



Quadro 05 – Matriz medida x impactos ambientais.

MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS E COMPENSATORIAS	RELAÇÃO DOS IMPACTOS POTENCIAIS NEGATIVOS																													
	Meio Físico													Meio Biológico	Meio Antrópico															
	Redução da qualidade atmosférica	Redução da qualidade corpos d'água	Alterações do lençol freático	Controle do escoamento superficial	Erosão	Aumento do nível de ruído	Ferimento da vegetação arborea	Ampliação da oferta de bens e serviços	Aumento do número de empregos	Redução da qualidade da paisagem	Interferência no cotidiano da população	Riscos de acidentes pessoais	Valorização de imóveis	Interferência atividades comércio local	Aumento atividades comércio complement.	Desconhecimento do setor	Aumento da arrecadação de impostos	Aumento da demanda consumo de água	Aumento da carga de esgotos	Aumento da demanda nos aterros sanitários	Aumento demanda do transporte coletivo	Aumento da demanda de energia elétrica	Aumento da demanda de linhas telefônicas	Ferida de terra (terraplanagem)	Aumento dos resíduos da construção civil	Aumento dos resíduos vegetais	Aumento resíduos sólidos (org. e inorg.)	Alteração e impl. diretrizes st. Várzea	Aumento e perturbação do tráfego veicular	Riscos de acidentes com pedestres
Altura adequada da chaminé	X																													
Controle da emissão de gases	X																													
Implantação poços monitoramento (água, lençol freático)		X																												
Controle processos erosivos			X																											
Controle da emissão de ruídos				X																										
Proteção acústica pl geradores e compressores					X																									
Proteção acústica pl geradores e compressores						X																								
Sinalização de Obra																														
Implantação e manutenção do projeto paisagístico	X			X	X	X					X	X																		
Instalação de tapumes e sinalização						X					X	X																		
Implantação CIPA																			X											
Lançamento esgoto na rede pl tratamento (ETE)																														
Lançamento d'água em rede coletora (ETA)		X																		X										
Incentivo à diminuição do desperdício e reciclagem																														
Controle e readequação dos serviços públicos																				X	X	X								
Instalação degedor																					X									
Coleta, transporte terra pl bota-fora autorizados																						X								
Supervisão arqueológica dos serviços de escavação																							X							
Transporte e disposição final adequada de resíduos																								X	X	X				
Coleta de lixo em horário único e pré determinado						X																								
Posicionamento adequado elementos geradores de ruído						X																								
Sinalização de Segurança																											X			
Sinalização horizontal e vertical adequada																														

EAS DAS OBRAS DE MACRODRENAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS

Rua: Dr. Reynaldo Machado, 1251 – Prado Velho – Curitiba – Paraná – CEP: 80215-010
 Fone: (041) 3023-9940 – Fax: (041) 3023-9942 – e-mail: comercial@paralela.com.br

9.4 Matriz de Avaliação das Medidas

A matriz de avaliação das medidas, apresentada no quadro 6, é resultante do processo de integração entre o planejamento do empreendimento e os estudos ambientais. Esta matriz ou quadro de avaliação busca orientar e avaliar a implantação das medidas de mitigação dos impactos propostos para o projeto.

Mais especificamente, nesta matriz, as medidas são caracterizadas quanto ao seguinte conjunto de atributos:

- Natureza: representa a natureza dos resultados obtidos com a implantação da medida. Podem ser: "P" (preventivas), quando possuem a capacidade de evitar o acontecimento do impacto negativo, propiciando a permanência do fator ambiental avaliado no mesmo estado em que se encontra ou na mesma trajetória evolutiva; "M" (mitigadora), quando são capazes de reduzir os efeitos causados pelos impactos negativos; ou "C" (compensatórias), quando buscam a melhoria da qualidade ambiental através de ações do empreendedor, externas ao curso normal do empreendimento. As medidas podem apresentar mais de uma natureza;
- Grau de eficiência: define os índices de eficiência da medida quando corretamente aplicada. São índices relativos entre si e representam a capacidade da medida em potencializar os impactos positivos ou reduzir os negativos. Podem ser classificados em: "A" (alto), "M" (médio) e "B" (baixo);
- Fase de Adoção: está diretamente atrelada ao planejamento do empreendimento e suas fases de execução, podendo ser: "P" (planejamento), quando se inicia antes mesmo dos processos de instalação do projeto; "I" (implantação), quando adotadas concomitantemente à implantação; e "O" (operação); quando viabilizadas durante a condução do projeto;
- Prazo de Permanência: refere-se ao tempo de permanência da medida em relação ao horizonte temporal do projeto. Podem ser: "T" (temporário), quando tem um horizonte de permanência restrito à fase de implantação do empreendimento; "P" (permanente), quando se prolongam por algum tempo durante a operação ou ainda quando não há um horizonte definido para sua permanência.

Quadro 6 – Matriz de avaliação das medidas.

MEDIDA	NATUREZA	GRAU DE EFICIÊNCIA	FASE DE ADOÇÃO	DURAÇÃO
	Preventiva Mitigadora Compensatória	Alto Médio Baixo	Planejamento Implantação Operação	Temporário Permanente
Controle da emissão de gases	P	B	O	T
Ligação de Esgoto Doméstico	M	A	I	P
Implantação poços monitoramento (água, lençol freático)	P	A	I	P
Controle processos erosivos	P	M	O	P
Controle da emissão de ruídos	P	B	I,O	T
Proteção acústica p/ geradores e compressores	M	M	P,I,O	P
Implantação e manutenção de projeto paisagístico	M	M	I,O	P
Instalação de Tapumes e Sinalização	P,M	M	I	T
Implantação CIPA	M	M	I	T
Lançamento esgoto na rede p/ tratamento (ETE)	P,M	A	O	P
Lançamento d'água em rede coletora (ETA)	P,M	A	I	P
Controle e readequação dos serviços públicos	M	A	O	P
Instalação de gerador	M	A	O	P
Coleta, transporte terra p/ bota-fora autorizados	M	M	I	T
Transporte e disposição final adequada de resíduos	M	M	I	T
Supervisão arqueológica da escavação	P	M	I	P
Projeto do sistema viário	M	A	P	T
Sinalização horizontal e vertical adequada	M	M	P,I	P
Sinalização de Obra	M	M	P,I	P

9.5 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL PROPOSTA

A região de nascentes do rio Mathias ainda é uma área com uma cobertura vegetal com razoável conservação. Além de sua importância ecológica, tem função importante do ponto de vista da drenagem em toda a bacia, pois representa significativa área de infiltração para a absorção das chuvas ocorrentes, retardando o fluxo de água que corre para o rio Mathias. Assim sendo propomos como compensação ambiental para as obras de macrodrenagem na bacia hidrográfica do rio Mathias a criação de uma unidade de conservação nesta região, chamada de morro dos Atiradores.



10 PROGRAMAS AMBIENTAIS

O processo de análise de impactos e incorporação de medidas, apresentado no Capítulo 9, resultou na identificação de programas ambientais, cujo acompanhamento e monitoramento foram detalhados, por fase (planejamento, implantação e operação), neste Capítulo.

10.1. Fase Planejamento

As atividades a serem controladas e acompanhadas nesta fase referem-se aos impactos sobre o meio antrópico, mais especificamente, ao planejamento e implantação das novas diretrizes viárias.

Desta forma, o planejamento da implantação das novas medidas viárias, executadas pelo empreendedor, deverá ser acompanhado pela coordenação viária da PMJ.

10.2. Fase Implantação

Durante a fase de implantação, o monitoramento a ser executado deverá compreender o controle, registro e avaliação sistemática das atividades previstas como mais impactantes. O quadro 7 relaciona os principais programas de controle para as medidas propostas nesta fase, bem como o responsável pela implantação da medida.



Quadro 7 – Programas de controle das medidas propostas na fase de implantação.

Programas	Medida	Responsável
Qualidade atmosférica	Controle da emissão de gases	Empreendedor
Qualidade hídrica	Implantação poços de monitoramento	Empreendedor
	Implantação de fossa séptica e bacia de decantação	Empreendedor
Processos físicos	Monitoramento processos erosivos, escorregamentos e assoreamentos	Empreendedor
	Implantação pavimentos permeáveis	Empreendedor
Poluição sonora	Controle do nível de ruído	Empreendedor
Recuperação biológica	Implantação projeto paisagístico	Empreendedor
Gerenciamento dos resíduos	Transporte e disposição final adequada	Empreendedor
Obras e ações	Implantação sistema coleta esgoto	Empreendedor
	Instalação de tapumes e sinalização	Empreendedor
	Disciplinamento do tráfego da obra	Prefeitura
	Implantação da sinalização de segurança	Empreendedor

A. Qualidade Atmosférica

Na fase de implantação do projeto, o controle de emissão de gases poderá ser dispensado, em função da reduzida equipe mecânica e do pequeno prazo de obra.

B. Qualidade Hídrica

Como a implantação da obra gerará uma alteração do nível do lençol freático, sugere-se que, na fase de implantação, sejam construídos poços de monitoramento, com o objetivo de avaliar a evolução e obter parâmetros da variação do nível e qualidade do lençol freático, desde o início até o término da obra. As medições, efetuadas com trena, devem ser feitas mensalmente e registradas em um gráfico de evolução e controle do nível do lençol freático.

A qualidade das águas residuais de superfície e das águas pluviais deverá ser monitorada com frequência mensal de coleta de amostras nos seguintes parâmetros: temperatura, DBO, DBQ, pH, sólidos sedimentáveis e em suspensão, coliformes fecais e hidrocarbonetos (óleos e graxas).

As águas lançadas na bacia de decantação (efluentes sanitários) deverão ter monitoramento mensal de coleta de amostras, observando os seguintes parâmetros: temperatura, pH, sólidos sedimentáveis e em suspensão, coliformes fecais e hidrocarbonetos (óleos e graxas).

Este monitoramento deverá seguir as diretrizes de e normas da ABNT NBR N.º 9897 e NBR N.º 9898. As análises laboratoriais físico-químicas e bacteriológicas seguirão os procedimentos da *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (SMEWW).

C. Processos Físicos

Em relação aos processos físicos sugere-se o acompanhamento e monitoramento, através de avaliações diárias, das condições de estabilidade das áreas escavadas, com atenção nos processos de erosão, escorregamentos e assoreamentos.

Também deve ser fiscalizada a efetiva implantação dos pavimentos permeáveis para a diminuição do escoamento das águas de superfície.

D. Poluição Sonora

Na fase de implantação da obra poderá ser feito um controle mensal da emissão de ruídos, através de medições com o decibelímetro, nos locais anteriormente medidos, dentro e fora dos tapumes, para verificar a eficiência do isolamento.

Os registros obtidos deverão ser comparados com os valores estabelecidos em Lei, que estabelece o nível máximo de ruído permitido em fontes fixas, nos períodos diurno e noturno.

E. Recuperação Biológica

Nesta fase, o monitoramento deverá prever o controle sistemático, através da fiscalização e acompanhamento da relocação de 1 (uma) palmeira afetada na interseção da obra com a rua Juscelino Kubitschek.

O acompanhamento do tratamento paisagístico deverá ser efetuado pelo órgão municipal competente, através de visitas ao local ou emissão de relatório com levantamento fotográfico por parte do empreendedor.

F. Gerenciamento dos Resíduos

O monitoramento das atividades relativas ao gerenciamento de resíduos prevê o acompanhamento das mesmas, segundo as seguintes especificações:

- A produção de resíduos da construção civil (restos da vegetação, pedaços de ferro, calça e pedaços de madeira) deve ser monitorada semanalmente pela equipe responsável pela obra civil. Estes dados de volume devem ser mantidos e demonstrados em relatórios semanais;
- A eficiência do serviço de transporte e disposição final deve ser fiscalizada pelos órgãos competentes;
- As atividades de terraplanagem e o volume de terra removido deverão ser acompanhados, sempre que esta atividade for executada, pela equipe responsável pela obra civil. Estes dados devem constar em relatório sobre gerenciamento de resíduos na fase de implantação; e
- O transporte e disposição final adequada da terra no “bota-fora” devem ser fiscalizados pelos órgãos competentes.

G. Obras e Ações

Em relação ao sistema de esgoto, deverá ser monitorado o destino dos efluentes do canteiro de obra e a sua ligação com o sistema de esgoto existente. Este procedimento deverá ser efetuado durante a implantação do empreendimento e início da operação, através de relatórios periódicos de acompanhamento da obra.

Na fase de implantação, a colocação de tapumes e adoção de um eficiente sistema de sinalização é importante devido ao aumento da circulação de pessoas e de veículos pesados na AID, que traz consigo aumento no risco de acidentes.

Para o início da obra deverá ser solicitada autorização especial da ITTRAN, para serviços em vias públicas.

Durante os períodos de escavação, a remoção de materiais deverá ser acompanhada por um arqueólogo experiente, a fim de possibilitar a identificação de eventuais sítios ou materiais arqueológicos.

O monitoramento e fiscalização da implantação dos tapumes e da sinalização de obra deverá ser feito semanalmente, pela fiscalização da obra, afim de que possíveis problemas sejam detectados e solucionados.

10.3. Fase Operação

Durante a fase de operação, o monitoramento a ser executado deverá compreender o controle, registro e avaliação sistemática das atividades previstas como mais impactantes. O quadro 8 relaciona os principais programas de controle para as medidas propostas nesta fase, bem como o responsável pela implantação da medida.

Quadro 8 – Programas de controle das medidas propostas na fase de operação.

Programas	Medida	Responsável
Qualidade atmosférica	Controle da emissão de gases	Empreendedor
Qualidade hídrica	Implantação poços de monitoramento	Empreendedor
Poluição sonora	Controle do nível de ruído	Empreendedor

A. Qualidade Atmosférica

Na fase de operação poderá ser feito um controle da emissão de gases e partículas, devido ao uso dos estacionamentos, de acordo com o seguinte escopo:

- Partículas em suspensão: concentração média geométrica anual de 80 microgramas/m³, e concentração máxima diária de 240 microgramas/m³, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano, avaliada pelo método de amostrador de grandes volumes;
- Dióxido de enxofre: concentração média geométrica anual de 80 microgramas/m³, e concentração máxima diária de 365 microgramas/m³, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano, avaliada pelo método de pararosanilina; e
- Monóxido de carbono: concentração máxima de 8 horas de 10.000 microgramas/m³, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano, e concentração máxima horária de 40.000 microgramas/m³, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano, avaliada pelo método de absorção do infravermelho não dispersivo.

B. Qualidade Hídrica

O controle da qualidade hídrica constitui uma medida iniciada na fase de implantação do projeto, sendo prevista a sua continuidade através do levantamento dos mesmos parâmetros e medidas.

Portanto, a qualidade das águas residuais de superfície e das águas pluviais deverá ser monitorada, com frequência mensal de coleta de amostras nos seguintes parâmetros: temperatura, DBO, DBQ, pH, sólidos sedimentáveis e em suspensão, coliformes fecais e hidrocarbonetos (óleos e graxas).

As águas lançadas na bacia de decantação deverão ter monitoramento mensal de coleta de amostras, observando os seguintes parâmetros: temperatura, pH, sólidos sedimentáveis e em suspensão, coliformes fecais e hidrocarbonetos (óleos e graxas).

Este monitoramento deverá seguir as diretrizes de normas ABNT NBR N.º 9897 e NBR N.º 9898. As análises laboratoriais físico-químicas e bacteriológicas seguirão os procedimentos da SMEWW.

C. Poluição Sonora

Na fase de operação, deverá ser feito um controle do ruído através de monitoramento com medições mensais, nos mesmos dias e horários do levantamento de campo, e nos pontos previamente observados, a fim de acompanhar a evolução da pressão sonora.

Os registros obtidos deverão ser comparados com os valores estabelecidos na legislação vigente, que estabelece o nível máximo de ruído permitido em fontes fixas, nos períodos diurno e noturno.

11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os impactos relativos à fase de implantação, considerando as obras civis como principal aspecto a ser gerenciado é classificado como temporários, com ocorrência no período das obras.

Não há impactos significativos relativos aos meios físico e biótico, tendo em vista que as obras ocorrem em ambiente urbano, na área central do município, densamente ocupada e distante de áreas de proteção ambiental. Deve ser ressaltado que o leito original do rio Mathias foi totalmente alterado e que sobre ele estão instaladas inúmeras edificações.

Conclui-se que a magnitude dos impactos avaliados é pequena, comparativamente aos benefícios diretos e indiretos obtidos pelas obras. Os benefícios socioeconômicos esperados são muito representativos, tais como:

- Redução dos danos materiais e sociais gerados pelas inundações;
- Melhoria da qualidade de vida dos moradores das áreas afetadas;
- Geração de empregos diretos e indiretos, notadamente durante a fase de implantação;
- Incremento no comércio e serviços das áreas afetadas, em decorrência da redução de paralisação das atividades devido às inundações;
- Valorização local das propriedades (imóveis) das áreas afetadas;
- Redução da instabilidade de encostas e dos processos erosivos;
- Alteração no regime de escoamento das águas superficiais (direcionado e controlado) reduzindo os episódios de inundações.

Por fim, tendo em vista a avaliação dos impactos que o empreendimento possa representar ao meio ambiente, conclui-se por sua viabilidade ambiental de implantação.

12 IDENTIFICAÇÃO DO(S) RESPONSÁVEL(IS) TÉCNICO(S) PELO ESTUDO▪ **Equipe Técnica:**▪ **Responsáveis Técnicos:**

Edu Jose Franco	CREA-PR 25.802/D	Msc/Engenheiro Civil;
Edmilson de Souza	CREA-PR 27.052/D	Engenheiro Civil;
Carla de Souza Costa	CREA-PRA 21.435/D	Arquiteta.

▪ **Quadro Técnico:**

Duarte José Corrêa	CREA-PR 8.636/D	Engenheiro Civil;
Cleverson Fco de Souza	CREA-PR 81.401/D	Engenheiro Civil;
Luiza M.S.R.A Corrêa	CREA-PR 26.504/D	Arquiteta;
Luiz Fornazzari Neto	CREA-PR 28747/D	Geólogo;
José Thiago Jacomel Nogueira	CRQ/PR 09202586	Tec.Ges. Ambiental.

▪ **Quadro Consultores:**

Robinson Sebastian Selner	CREA-PR 296.33/D	Engenheiro Florestal;
João Antonio Trevisan		Economista.

▪ **Quadro Funcionários:**

Adriana Cristina S. de Assis		Técnica Edificações;
Caio Felipe S. Almeida		Desenhista;
Ricardo F. Arruda		Desenhista;
José Thiago Jacomel Nogueira		Técnico. Ambiental;
Emerson Luciano Pilatti		Técnica Edificações;
Kleber Julio Teixeira		Técnica Edificações;
Ednilson Rodrigues		Auxiliar Laboratório;
Erivelton Rodrigues		Auxiliar Laboratório;
Paulo R. dos Santos Júnior		Auxiliar Laboratório;
Wellington Pedro do Vale		Auxiliar Laboratório;
Fabielle Bordignon		Auxiliar Jurídico/Adm;
Carla Viviane de Andros		Secretária;
Sabrina B.Azevedo dos Santos		Recepcionista.





CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
 Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão. Mantenha os Projetos na Obra
1ª VIA - PROFISSIONAL



ART Nº 20123562637

Vinculação
 ART Vinculada: 20115499174
 Registro de atividades diferenciadas

Esta ART somente terá validade se for apresentada em conjunto com o comprovante de quitação bancária.

Profissional Contratado: EDU JOSE FRANCO (CPF:647.839.609-68)
 Título Formação Prof.: ENGENHEIRO CIVIL
 Empresa contratada: PARALLELA ENGENHARIA CONSULTIVA LTDA
 Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE
 Endereço: AV HERMANN AUGUSTO LEPPER 10 SAGUACU
 CEP: 89221005 JOINVILLE SC Fone:

Nº Carteira: PR-25802/D
 Nº Visto Crea: -
 Nº Registro: 14687

CPF/CNPJ: 83.169.623/0001-10

Local da Obra: RIO MATHIAS S/Nº
 - JOINVILLE SC

Quadra: Lote:
 CEP: 89200000

Tipo de Contrato 4 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS
 Ativ. Técnica 2 ESTUDO, PLANEJAMENTO, PROJETO, ESPECIFICAÇÕES
 Área de Comp. 1206 OBRAS DE DRENAGEM
 Tipo Obra/Serv 128 OBRAS HIDRÁULICAS
 Serviços 003 PROJETO HIDRÁULICO
 contratados 130 OUTROS

Dimensão 3 KM

Dados Compl. 0

Guia N
 ART Nº
 20123562637

Data Início 12/12/2011
 Data Conclusão 07/12/2012

Vlr Obra R\$ 0,00 Vlr Contrato R\$ 5.000,00 Vlr Taxa R\$ 40,00 Entidade de Classe 101

Base de cálculo: TABELA TAXA MÍNIMA

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
 ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS PARA AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE HIDRÁULICA DO RIO MATHIAS; ESTUDO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (EAS) E PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (PGRCC), NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE / SC, COMPREENDENDO:

- PROJETO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAL;
- PROJETO DE ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO;
- PROJETO DE CONDUTO FORÇADO;
- ORÇAMENTO E PROGRAMAÇÃO DAS OBRAS;
- ESTUDOS VIABILIDADE ECONÔMICA;
- MEMORIAL DESCRITIVO.

FUNÇÃO: AUTOR

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE
 Secretária de Planejamento, Orçamento e Gestão

Adelir Stoff
 Secretário

Assinatura do Contratante

Edu Jose Franco

Assinatura do Profissional

Insp.: 4260
 28/09/2012
 CreaWeb 1.08

1ª VIA - PROFISSIONAL Destina-se ao arquivo do Profissional / Empresa.

Central de Informações do CREA-PR 0800 410067

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

SEI 21.0.052027-4 / pg. 153

Projeto P26 - Estudo Ambiental Simplificado (0011078147)

Handwritten signature



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
 Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
1ª VIA - PROFISSIONAL



ART Nº 20123562971
Vinculação
ART Vinculada: 20115499174
Registro de atividades diferenciadas

Esta ART somente terá validade se for apresentada em conjunto com o comprovante de quitação bancária.

Profissional Contratado: EDMILSON DE SOUZA (CPF:845.288.269-68)	Nº Carteira: PR-27052/D
Título Formação Prof.: ENGENHEIRO CIVIL	Nº Visto Crea: -
Empresa contratada: PARALLELA ENGENHARIA CONSULTIVA LTDA	Nº Registro: 14687
Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE	CPF/CNPJ: 83.169.623/0001-10
Endereço AV HERMANN AUGUSTO LEPPER 10 SAGUACU	
CEP: 89221005 JOINVILLE SC Fone:	
Local da Obra: RIO MATHIAS S/Nº	Quadra: Lote:
- JOINVILLE SC	CEP: 89200000

Tipo de Contrato 4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	3 KM
Ativ. Técnica 2	ESTUDO, PLANEJAMENTO, PROJETO, ESPECIFICAÇÕES		
Área de Comp. 1206	OBRAS DE DRENAGEM		
Tipo Obra/Serv 128	OBRAS HIDRÁULICAS		
Serviços 003	PROJETO HIDRÁULICO		
contratados 130	OUTROS		

Dados Compl. 0

Guia N							
ART Nº							
20123562971							
Vlr Obra	R\$ 0,00	Vlr Contrato	R\$ 5.000,00	Vlr Taxa	R\$ 40,00	Entidade de Classe	101

Base de cálculo: TABELA TAXA MÍNIMA

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
 ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS PARA AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE HIDRÁULICA DO RIO MATHIAS, ESTUDO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (EAS) E PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL, NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE / SC, COMPREENDENDO:

- ESTUDOS HIDROLÓGICOS;
- ESTUDOS HIDRÁULICOS;
- PROJETO DE OBRAS HIDRÁULICAS;
- PROJETO DE GALERIA "BYPASS" E RESERVATÓRIO DE DETENÇÃO.

FUNÇÃO AUTOR

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE
 Secretária de Planejamento, Orçamento e Gestão

Adelir Stolt
 Secretário

Assinatura do Contratante

[Handwritten Signature]

Assinatura do Profissional

Insp.: 4260
 28/09/2012
 CreaWeb 1.08

1ª VIA - PROFISSIONAL Destina-se ao arquivo do Profissional / Empresa.

Central de Informações do CREA-PR 0800 410067

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

SEI 21.0.052027-4 / pg. 154

Projeto P26 - Estudo Ambiental Simplificado (0011078147)

[Handwritten Signature]



Conselho de Arquitetura e Urbanismo
Registro de Responsabilidade Técnica - RRT

RRT SIMPLES
Nº 0000000598200

INICIAL
INDIVIDUAL



1. Responsável Técnico

Registro Nacional: 33126-0 CARLA DE SOUZA COSTA
Título do Profissional: Arquiteto e Urbanista
CNPJ: 01.160.006/0001-99 Registro Nacional: 18747-0 Empresa Contratada: PARALLELA ENGENHARIA

2. Dados do Contrato

CNPJ: 83.169.623/0001-10 Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE
Contrato: 305/2011 Celebrado em 12/12/2011
Valor: R\$ 5.000,00 Tipo do Contratante: Ação Institucional:
Data de Início: 20/09/2012 Previsão de término: 07/12/2012
Observação:

3. Dados da Obra/Serviço

RUA VISCONDE DE TAUNAY
Nº: S/N Complemento:
Bairro: CENTRO
UF: SC CEP: 89201420 Cidade: JOINVILLE
Coordenadas Geográficas: 0 0

4. Atividade Técnica

Atividade: 4.2.5 - Estudo de Viabilidade Ambiental ? EVA
Quantidade: 3,00 Unidade: km

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa deste RRT

5. Descrição

ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS PARA AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE HIDRÁULICA DO RIO MATHIAS, ESTUDO AMBIENTAL SIMPLIFICADO (EAS) E PROJETO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (PGRCC), NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE / SC, COMPREENDENDO: ESTUDOS AMBIENTAIS - RRT VINCULADA A ART Nº 20115499174

6. Valor

Valor do RRT: R\$ 63,32 Registrado em: 03/10/2012 Nosso Número: 886155

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

CARLA DE SOUZA COSTA - CPF: 786.329.609-97

Local de data

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE - CNPJ: 83.169.623/0001-10
PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE
Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão

8. Informações

Adelir Stoll
Secretária



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
 Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
 Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
3ª VIA - LOCAL DA OBRA



ART Nº 20123563471

Vinculação
 ART Vinculada: 20115499174
 Registro de atividades diferenciadas

Esta ART somente terá validade se for apresentada em conjunto com o comprovante de quitação bancária.

Profissional Contratado: DUARTE JOSÉ CORRÊA (CPF:366.468.309-91)
 Título Formação Prof.: ENGENHEIRO CIVIL
 Empresa contratada: PARALLELA ENGENHARIA CONSULTIVA LTDA
 Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE
 Endereço AV HERMANN AUGUSTO LEPPER 10 SAGUACU
 CEP: 89221005 JOINVILLE SC Fone:

Nº Carteira: PR-8636/D
 Nº Visto Crea: -
 Nº Registro: 14687

CPF/CNPJ: 83.169.623/0001-10

Local da Obra: RIO MATHIAS S/Nº
 - JOINVILLE SC

Quadra: Lote:
 CEP: 89200000

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	3 KM
Ativ. Técnica	2	ESTUDO, PLANEJAMENTO, PROJETO, ESPECIFICAÇÕES		
Área de Comp.	1206	OBRAS DE DRENAGEM		
Tipo Obra/Serv	128	OBRAS HIDRÁULICAS		
Serviços contratados	003	PROJETO HIDRÁULICO		
	130	OUTROS		

Dados Compl. 0

Guia N
 ART Nº
 20123563471

Data Início 12/12/2011
 Data Conclusão 07/12/2012

Vir Taxa R\$ 40,00 Entidade de Classe 101

Base de cálculo: TABELA TAXA MÍNIMA

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
 ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS PARA AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE HIDRÁULICA DO RIO MATHIAS NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE / SC,

COMPREENDENDO:

- LEVANTAMENTO PLANIAL TIMÉTRICO;
- CADASTRO DE REDES;
- PROJETO DE INTERFERÊNCIAS DE REDE.

FUNÇÃO: AUTOR

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE
 Secretária de Planejamento, Orçamento e Gestão

Insp.: 4269
 28/09/2012
 CreaWeb 1.08

Adelin Stolf
 Secretário

Assinatura do Contratante

[Assinatura]
 Assinatura do Profissional

3ª VIA - LOCAL DA OBRA Deve permanecer no local da obra / serviço, à disposição das equipes de fiscalização do CREA-PR.

Central de Informações do CREA-PR 0800 410067

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

Autenticação Mecânica

SEI 21.0.052027-4 / pg. 156

Projeto P26 - Estudo Ambiental Simplificado (0011078147)

[Assinatura]



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
 Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
 Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
3ª VIA - LOCAL DA OBRA



ART Nº 20123563641
Vinculação
ART Vinculada: 20115499174
Registro de atividades diferenciadas

Esta ART somente terá validade se for apresentada em conjunto com o comprovante de quitação bancária.

Profissional Contratado: CLEVERSON FRANCISCO DE SOUZA (CPF:026.308.669-04)	Nº Carteira: PR-81401/D
Título Formação Prof.: ENGENHEIRO CIVIL, TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES.	Nº Visto Crea: -
Empresa contratada: PARALLELA ENGENHARIA CONSULTIVA LTDA	Nº Registro: 14687
Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE	CPF/CNPJ: 83.169.623/0001-10
Endereço: AV HERMANN AUGUSTO LEPPER 10 SAGUACU	
CEP: 89221005 JOINVILLE SC Fone:	
Local da Obra: RIO MATHIAS S/Nº	Quadra: Lote:
- JOINVILLE SC	CEP: 89200000

Tipo de Contrato 4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	3 KM
Ativ. Técnica 2	ESTUDO, PLANEJAMENTO, PROJETO, ESPECIFICAÇÕES		
Área de Comp. 1206	OBRAS DE DRENAGEM		
Tipo Obra/Serv 128	OBRAS HIDRÁULICAS		
Serviços contratados 003	PROJETO HIDRÁULICO		
	130 OUTROS		

Dados Compl. 0

Guia N
 ART Nº
 20123563641

Data Início 12/12/2011
 Data Conclusão 07/12/2012

Vlr Taxa R\$ 40,00 Entidade de Classe 101

Base de cálculo: TABELA TAXA MÍNIMA

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
 ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS PARA AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE HIDRÁULICA DO RIO MATHIAS, NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE / SC, COMPREENDENDO:

- ESTUDOS GEOTÉCNICOS.

FUNÇÃO: AUTOR

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE
 Secretária de Planejamento, Orçamento e Gestão

Insp.: 4260
 28/09/2012
 CreaWeb 1.08

Adelir Stoff
 Secretário

Assinatura do Contratante

[Handwritten Signature]

Assinatura do Profissional

3ª VIA - LOCAL DA OBRA Deve permanecer no local da obra / serviço, à disposição das equipes de fiscalização do CREA-PR.

Central de Informações do CREA-PR 0800 410067

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

Autenticação Mecânica

[Handwritten Signature]

Projeto P26 - Estudo Ambiental Simplificado (0011078147) SEI 21.0.052027-4 / pg. 157



Conselho de Arquitetura e Urbanismo
Registro de Responsabilidade Técnica - RRT

RRT SIMPLES
Nº 0000000619997

INICIAL
INDIVIDUAL



20120000619997

1. Responsável Técnico

Registro Nacional: 43166-4 LUIZA MARA SOARES RIBEIRO DE ALENCAR CORRÊA

Título do Profissional: Arquiteto e Urbanista

CNPJ: 01.160.006/0001-99 Registro Nacional: 18747-0 Empresa Contratada: PARALLELA ENGENHARIA

2. Dados do Contrato

CNPJ: 83.169.623/0001-10 Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE

Contrato: 305/2011

Celebrado em 12/12/2011

Valor: R\$ 5.000,00

Tipo do Contratante: Pessoa jurídica de direito público

Ação Institucional:

Data de Início: 28/09/2012

Previsão de término: 07/12/2012

Observação:

3. Dados da Obra/Serviço

RUA VISCONDE DE TAUNAY

Nº: s/n

Complemento:

Bairro: CENTRO

UF: SC

CEP: 89201420

Cidade: JOINVILLE

Coordenadas Geográficas: 0 0

4. Atividade Técnica

Atividade: 1.9.1 - Projeto de movimentação de terra, drenagem e pavimentação

Quantidade: 3,00

Unidade: km

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa deste RRT

5. Descrição

ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS PARA AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE HIDRÁULICA DO RIO MATHIAS, NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE / SC, COMPREENDENDO: PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO DE VIA (PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO E PAISAGISMO), RRT VINCULADA A ART Nº 20115499174

6. Valor

Valor do RRT: R\$ 63,32

Registrado em: 03/10/2012

Nosso Número: 911347

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Luiza, 03 de Outubro de 2012
Local data

LUIZA MARA SOARES RIBEIRO DE ALENCAR CORRÊA - CPF: 610.260.349-49

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE - CNPJ: 83.169.623/0001-10
Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão

Adelir Stolf
Secretário

8. Informações



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
 Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
 Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
3ª VIA - LOCAL DA OBRA



ART Nº 20132426112
 Vinculação
 ART Vinculada: 20132243654

Esta ART somente terá validade se for apresentada em conjunto com o comprovante de quitação bancária.

Profissional Contratado: LUIZ FÓRNAZZARI NETO (CPF:697.984.789-91)	Nº Carteira: PR-28747/D
Título Formação Prof.: GEÓLOGO.	Nº Visto Crea: -
Empresa contratada: FORNAZZARI CONSULTORIA GEOLÓGICA E AMBIENTAL LTDA	Nº Registro: 52041
Contratante: PARALELLA ENGENHARIA CONSULTIVA LTDA	CPF/CNPJ: 83.169.623/0001-10
Endereço: R DOUTOR REYNALDO MACHADO 1263 PRADO VELHO	
CEP: 80215010 CURITIBA PR Fone:	
Local da Obra: RIO MATHIAS S/Nº	Quadra: Lote:
- JOINVILLE SC	CEP: 89200000

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	3 KM
Ativ. Técnica	19	PROJETO E EXECUÇÃO DE OBRA OU SERVIÇO TÉCNICO		
Área de Comp.	5100	SERVIÇOS TÊC PROFISSIONAIS EM GEOLOGIA		
Tipo Obra/Serv	137	OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS		
Serviços contratados	035	PROJETO		
	130	OUTROS		

Dados Compl. 0

Guia N
 ART Nº
 20132426112

Data Início 12/12/2011
 Data Conclusão 07/12/2012
 Vlr Taxa R\$ 50,00 Entidade de Classe 304

Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
 ESTUDOS AMBIENTAIS, GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS E HIDROGEOLÓGICOS, PARA OBTENÇÃO DE Insp.: 4269
 LICENÇAS AMBIENTAIS PARA APROVAÇÃO DOS PROJETOS EXECUTIVOS DE AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE 25/06/2013
 HIDRÁULICA DO RIO MATHIAS NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE-SC. CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante Assinatura do Profissional
3ª VIA - LOCAL DA OBRA Deve permanecer no local da obra / serviço, à disposição das equipes de fiscalização do CREA-PR.
 Central de Informações do CREA-PR 0800 410067
 A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

PREFEITURA DE JOINVILLE - SEPLAN

 Carla Cristina Pereira
 Diretora-Executiva
 Matrícula 29.770-2

Autenticação Mecânica

Projeto P-26 - Estado Ambiental Simplificado (0011078147) SEI 21.0.052027-47 pg. 159



**CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA DA IX REGIÃO
PARANÁ**

Rua Monsenhor Celso, 225 - 5º/6º/10º Andar - Caixa Postal 506 - CEP 80010-150 - Curitiba - Paraná
Fone: (0**41) 3224-6863 - Fax: (0**41) 3233-7401 - e-mail: crq9@crq9.org.br - www.crq9.org.br

**CERTIFICADO DE ANOTAÇÃO DE
FUNÇÃO TÉCNICA
Nº 34483/12**

Certifico, conforme despacho do Senhor Presidente do Conselho Regional de Química – 9ª Região, que foi procedida a **Anotação de Função Técnica** do profissional **José Thiago Jacomel Nogueira**, registrado como **Tecnólogo em Gestão Ambiental** sob nº **09202586** e processo nº **20054/11** neste Conselho, relativamente ao **Empreendimento Macrodrenagem da Sub Bacia do Rio Mathias** no **Plano de Controle de Ruído**.

Curitiba, 6 de dezembro de 2012.

Ana Lídia Gomes
Diretora Adm. do CRQ-IX

Leticia Cezimbra
Auxiliar Adm. do CRQ-IX



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão; Mantenha os Projetos na Obra
1ª VIA - PROFISSIONAL



ART Nº 20135143944

Vinculação
ART Vinculada: 20132243654

Esta ART somente terá validade se for apresentada em conjunto com o comprovante de quitação bancária.

Profissional Contratado: ROBINSON SEBASTIAN SELNER (CPF:688.845.599-87)

Nº Carteira: PR-29633/D

Título Formação Prof.: ENGENHEIRO FLORESTAL.

Nº Visto Crea: -

Empresa contratada:

Nº Registro:

Contratante: PARALELLA ENGENHARIA CONSULTIVA LTDA.
Endereço: R DOUTOR REYNALDO MACHADO 1263 REBOUCAS
CEP: 80215010 CURITIBA PR Fone:

CPF/CNPJ: 83.169.623/0001-10

Local da Obra: RIO MATHIAS S/N

Quadra:

Lote:

- JOINVILLE SC

CEP: 89200000

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	3 KM
Ativ. Técnica	2	ESTUDO, PLANEJAMENTO, PROJETO, ESPECIFICAÇÕES		
Área de Comp.	8214	SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS DE ENG FLORESTAL		
Tipo Obra/Serv	135	OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS		
Serviços contratados	035	PROJETO		

Dados Compl.

0

Guia N

ART Nº
20135143944

Data Inicio

12/12/2011

Data Conclusão

02/09/2013

Vlr Obra

R\$ 0,00

Vlr Contrato

R\$ 5.000,00

Vlr Taxa

R\$ 50,00

Entidade de Classe 301

Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
ELABORAÇÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS REFERENTES A OBRA DE AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE HIDRÁULICA DO RIO MATHIAS, NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE / SC, COMPREENDENDO:
- MAPEAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO E ARBORIZAÇÃO URBANA NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DA OBRA;
- AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS AO MEIO BIÓTICO NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO;
- PROPOSIÇÃO DE COMPENSAÇÕES AMBIENTAIS PARA OS IMPACTOS DIAGNOSTICADOS NO MEIO BIÓTICO DA OBRA.
FUNÇÃO: TÉCNICO RESPONSÁVEL PELO MEIO BIÓTICO DO ESTUDO.

Insp.: 4230

16/12/2013

CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

1ª VIA - PROFISSIONAL Destina-se ao arquivo do Profissional / Empresa.

Central de Informações do CREA-PR 0800 410067

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

13 REFERÊNCIAS

CPRM. **Projeto Joinville: Geologia**. Disponível em:

<http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=363&sid=26>

FUNDEMA. **Diagnóstico Socioambiental do Morro do Iririu e Entorno Imediato: Subsídios à proposta de Criação de Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) do Morro do Iririu**.

Fundação Municipal de Meio Ambiente de Joinville: Prefeitura Municipal, 2011. 57p.

IPPUJ. **Joinville Cidade em Dados 2010/2011**. Joinville: Prefeitura Municipal, 2011. 194p.

JOINVILLE, PREFEITURA. PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE JOINVILLE. – **Relatório Final – TOMO I – Síntese**. ENGEORPS – Corpo de Engenheiros Consultores LTDA. Abril, 2010.

JOINVILLE, PREFEITURA. PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE JOINVILLE. **R3 – Diagnóstico do Meio Físico, Biótico, Econômico e Social**. ENGEORPS – Corpo de Engenheiros Consultores LTDA. Abril, 2010.

JOINVILLE, PREFEITURA. PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA – PDDU – DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CACHOEIRA NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE, **R7- Levantamento Complementar de Campo**. PDC Joinville: Consórcio Engecorps Hidrostudio BRLi. Dezembro, 2009.

JOINVILLE, PREFEITURA. PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA – PDDU – DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CACHOEIRA NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE, **Relatório PI – Volume 2 – Tomo XIV – Rio Mathias**. PDC Joinville: Consórcio Engecorps Hidrostudio BRLi, Novembro, 2010.

JOINVILLE, PREFEITURA. PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA – PDDU – DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CACHOEIRA NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE, **Relatório PI – Volume 2 – Tomo XIV – Rio Mathias Revisão 1**. PDC Joinville: Consórcio Engecorps Hidrostudio BRLi, Janeiro, 2011.

JOINVILLE, PREFEITURA. PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA – PDDU – DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CACHOEIRA NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE, **R3 – Formulação de cenários, Diagnósticos e Prognóstico Volume 3 – Tomo XIV**. PDC Joinville: Consórcio Engecorps Hidrostudio BRLi, Janeiro, 2011.

JOINVILLE, PREFEITURA. PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA – PDDU – DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CACHOEIRA NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE, **R3 – Formulação de cenários, Diagnósticos e Prognóstico Volume 4 – Tomo XIV**. PDC Joinville: Consórcio Engecorps Hidrostudio BRLi, Janeiro, 2011.

MAISTRO, R.F. **Estudo do Número da Curva (CN) do Método do Soil Conservation Service (SCS) para a Porção Sul da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira.** Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Civil da Universidade do Estado de Santa Catarina. Joinville, 2010. 54p.

MEDEIROS, G. **Mapeamento das Áreas de Preservação Permanente Urbana e Riscos Geológicos na Malha Hidrográfica do Setor Norte do Rio Cachoeira.** Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Civil da Universidade do Estado de Santa Catarina. Joinville, 2010. 75p

NICOLAO, C.P. **Análise das Medidas Não Estruturais Relacionadas à Prevenção de Inundações na Bacia do Rio Luiz Tonnemann no Município de Joinville.** Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Civil do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina. Junho, 2011. 82p.

SEBRAE/SC. **Santa Catarina em Números: Joinville.** Florianópolis: Sebrae/SC, 2010. 126p.

VIEIRA, V. B. **A gestão pública municipal no desenvolvimento do turismo nas**

Áreas Legalmente Protegidas de Joinville (SC). Dissertação de mestrado, Setor de Ciências da Terra da Universidade Federal do Paraná, 2010.

PMSB-AE – Plano Municipal de Saneamento para os Serviços de Abastecimento de Água e Esgoto Sanitário.

**ANEXO A – DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO
NÃO INTERVENTIVO**



DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO NÃO INTERVENTIVO

MACRODRENAGEM DA SUB-BACIA DO RIO MATHIAS

Joinville – SC

Prefeitura Municipal de Joinville – Projeto Viva Cidade

Paralela Engenharia Consultiva LTDA.

Julio Cezar Telles Thomaz
Arqueólogo Responsável



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de Santa Catarina	177
Figura 2 – Fotos de Imóveis	179
Figura 3 – Estabelecimento – rua Otto Boehm	180
Figura 4 – Imóvel – rua Jacob Eisenhuth	182



SUMÁRIO

1.	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	168
2.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	171
3.	CONCEITOS INTRODUTÓRIOS DE ARQUEOLOGIA.....	172
4.	SÍNTESE DA OCUPAÇÃO HUMANA REGIONAL	174
4.1.	Populações Pré-Coloniais	174
4.2.	Etnohistória (Período Formativo).....	176
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	181
5.1.	Programa de Prospecção Intensiva.....	182
5.2.	Programa de Monitoramento Arqueológico	184
5.3.	Programa de Educação Patrimonial	185
6.	REFERÊNCIAS	187

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O empreendimento em pauta está inserido no centro do município de Joinville e bairros adjacentes, como Glória e Atiradores.

De grande relevância pública e com o propósito primeiro adequar a rede de drenagem às condições urbanas atuais, a Macrodrenagem da Sub-bacia do rio Mathias integra o Projeto de Revitalização Ambiental e Qualificação Urbana em Áreas das Bacias Elementares dos rios Cachoeira, Cubatão e Pirai – Viva Cidade.

O rio Cachoeira drena uma área de 83.12 km², correspondente à 7.3 % da área urbanizada e tem o rio Mathias (3,3 Km de extensão) como um de seus afluentes da margem direita.

Inundações têm sido registradas desde meados da segunda metade do século XIX como se vê em descrição de 1873: “por ocasião de forte enchente, o Ribeirão Matias mudou de leito no local da hoje esquina rua 9 de Março e Visconde de Taunay, desenterrando ossadas e tábuas meio apodrecidas” (FICKER, 1965).

Mas, como é notório, foi à expressiva expansão urbana/populacional verificada nas últimas décadas do século passado e na última década que fez surgir novas e maiores áreas susceptíveis a inundações periódicas.

No entanto, as necessárias intervenções de engenharia previstas no âmbito da Macrodrenagem da sub-bacia do rio Mathias, mesmo que em áreas já bastante antropizadas, são fatores potencialmente impactantes do patrimônio histórico-arquitetônico ou mesmo de eventuais sítios arqueológicos históricos ou pré-coloniais que possam estar em sub-superfície nas porções do terreno atingidas pela obra.

Assim, entre os dias 29 de setembro e 02 de outubro de 2012, realizou-se em campo o Diagnóstico Arqueológico ora apresentado tendo como base o caráter preventivo a que se destinam os estudos nessa fase do processo licitatório.

O Diagnóstico Arqueológico foi, então, executado tendo em vista a propor medidas e programas que visem à proteção do patrimônio cultural das áreas a serem afetadas pelo empreendimento, e observa as prerrogativas expressas na legislação vigente:

- Lei N.º 3.924, de 26/07/1961, que proíbe a destruição ou mutilação, para qualquer fim, da totalidade ou parte das jazidas arqueológicas históricas ou pré-históricas, o que é considerado crime contra o patrimônio nacional;
- Constituição Federal de 1988 (artigo 225, parágrafo IV), que considera os sítios arqueológicos como patrimônio cultural brasileiro, garantindo sua guarda e proteção;

EAS DAS OBRAS DE MACRODRENAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS

Rua: Dr. Reynaldo Machado, 1251 – Prado Velho – Curitiba – Paraná – CEP: 80215-010
Fone: (041) 3023-9940 – Fax: (041) 3023-9942 – e-mail: comercial@paralela.com.br

- Resolução CONAMA 01/97, que vem detalhar as atividades e produtos esperados para cada uma das fases dos projetos arqueológicos;
- Portaria 07-IPHAN, de 01/12/1988 que trata da outorga de autorização/permissão para executar projetos que afetem sítios arqueológicos;
- Portaria 230-IPHAN, de 17/12/2002, que compatibiliza a licença ambiental em urgência com os estudos arqueológicos;
- Decreto Municipal n. 17016, de 01 de setembro de 2010, que homologa o tombamento de bens municipais;
- Lei Municipal nº 1773, de 10 de dezembro de 1980, que estabelece a proteção dos documentos, obras e outros bens de valor histórico, artístico, cultural e turístico, os monumentos, as paisagens naturais renováveis e os sítios arqueológicos;
- Lei Complementar n. 261, de fevereiro de 2008, que dispõe sobre as diretrizes estratégicas e institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Joinville e;
- Lei Orgânica de Joinville.

O Diagnóstico Arqueológico da sub-bacia do rio Mathias orientou-se pelo levantamento expedito dos dados secundários relativos à etnohistória e à arqueologia regional sendo que em campo todas as ruas e setores sobre iminência de impacto do empreendimento, foram percorridos.

Cabe mencionar que em 2009, um estudo preventivo de arqueologia semelhante ao ora apresentado, teve como objeto a sub-bacia do rio Morro Alto, também afluente da margem direita do rio Cachoeira e localizado em área contígua à sub-bacia do rio Mathias. Este estudo teve um caráter interventivo com a execução de prospecções nos poucos espaços que ainda apresentavam condições de sondagem em sub-superfície. Mas foi a coleta de informações orais acerca da memória do bairro América (residencial/comercial), que naquela ocasião foi o objeto principal do estudo.

Já o Diagnóstico Arqueológico da sub-bacia do rio Mathias encontrou no traçado do empreendimento uma composição espacial e socioeconômica característica, grosso modo, de regiões comerciais, ou seja, não foram executadas entrevistas significativas com moradores tradicionais, salvo os depoimentos colhidos junto ao Sr Arthur Kienbaum e a Sr^a Rogéria Braga, ambos no bairro Atiradores, próximo as nascentes do rio Mathias.

No entanto, é fundamental ressaltar que o empreendimento em tela irá incidir em uma área em cujo núcleo embrionário da cidade encontrou, já em meados do século XIX, o espaço para o início histórico do processo efetivo de ocupação ordenada da então Colônia Dona Francisca: "A planície onde foi assentada a Colônia era entrecortada por uma grande quantidade de rios, dentre eles, o Itapocu, o Piraí, o Cachoeira, e muitos afluentes, sendo às margens de um deles, o ribeirão Mathias, que se estabeleceram os pioneiros, área muito próxima à Baía da Babitonga, e a Vila de São Francisco do Sul" (ALTHOFF, 2008).

Com relação ao aspecto espaço-temporal mais amplo, a região de Joinville tem sido objeto de estudos arqueológicos sistemáticos há mais de cinquenta anos, notadamente os relacionados aos sambaquis, quando então o professor João José Bigarella "dedicando-se a um exaustivo trabalho de levantamento, observação, registro, classificação e descrição desses sítios no Paraná e no litoral norte de Santa Catarina, considerou-o todos artificiais e recentes, holocênicos, classificando-os de acordo com sua localização nos diferentes terrenos geológicos" (LIMA, 1999).

Observa-se ainda com relação ao litoral norte de Santa Catarina, que já na década de 1970, a arqueóloga Anamaria Beck alertava: "São numerosos os sambaquis localizados no litoral Norte. Em 1954 Bigarella, Tiburtius e Sobanski, localizaram na área 44 sambaquis (...) Posteriormente em um levantamento feito por Piazza indicou na área a existência de 70 sítios arqueológicos, do tipo sambaqui (BECK, 2007).

A região de Joinville foi, entretanto, objeto de atualizações mais recentes, no que concerne ao levantamento quantitativo de sambaquis elevando para aproximadamente 200 o número de sambaquis registrados na Baía de Babitonga.



2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

- Caminhamento para avaliação de impacto sobre as edificações de interesse histórico no traçado da obra, com cobertura total das ruas, tendo como base a documentação cartográfica fornecida e o cadastro da Fundação Cultural de Joinville dos imóveis tombados ou na iminência de serem tombados;
- Registro fotográfico e georreferenciado dos imóveis e setores de interesse;
- Registro escrito de informações orais junto aos moradores tradicionais das ruas a serem atingidas, tendo como foco a memória do bairro e;
- Pesquisa de dados secundários junto ao IPHAN – SC, Museu de Sambaqui de Joinville e Arquivo Histórico de Joinville.



3. CONCEITOS INTRODUTÓRIOS DE ARQUEOLOGIA

Por definição, a arqueologia é o estudo do antigo, ou seja, é a “ciência que estuda os restos materiais deixados sobre o solo e busca reconstituir o passado humano a partir dos seus traços materiais, artefatos, estruturas, construções, obras de arte, alterações do meio ambiente, comércio, dados somáticos e biológicos”.(SOUZA, 1997).

A cultura material remanescente das populações pretéritas e as marcas na paisagem de origem antrópica (ecofatos), constituem os sítios arqueológicos enquanto unidades de estudo, isoladas ou articuladas no espaço e no tempo.

O objeto material e imediato das pesquisas arqueológicas é o Sítio Arqueológico, entendido, de maneira simplificada, no espaço físico superficial, enterrado ou subaquático onde ainda é possível observar e interpretar vestígios de antigas culturas, ou também: “menor unidade do espaço possível de investigação, dotada de objetos intencionalmente produzidos ou rearranjados, que testemunham comportamentos das sociedades do passado” (MORAIS 2000).

Os sítios, que podem ou não estar á céu aberto ou mesmo submersos, podem ainda ser tipificados de acordo com a função. Assim, podemos encontrar sítios oficinas (produção de artefatos), sítios acampamentos, sítios habitação, sítios com manifestações ritualísticas etc.

Marcas na paisagem também fazem parte do objeto de estudo dos arqueólogos como, por exemplo, áreas de captação de recursos naturais, caminhos, diques, aterros ou estruturas escavadas (habitações, depósitos de alimentos, armadilhas, caminhos, etc). A própria paisagem pode ser entendida, então, como sítio arqueológico em permanente transformação social e física.

Para PROUS (1992) os vestígios arqueológicos são “todos os indícios da presença ou atividade humana em determinado local. Para se inserir tais vestígios no contexto ecológico (clima, vegetação, fauna, proximidade da água), é preciso preocupar-se também com os restos indiretamente ligados ao homem, mas que revelam em que condições ele estava vivendo”.

Já um conceito apresentado pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura) elenca “monumentos, grupos de edifícios e áreas que têm valor histórico, estético, arqueológico, científico, etnológico ou antropológico, como pertencentes ao Patrimônio Cultural da Humanidade (UNESCO, 1972)”.

A distinção entre populações ceramistas e não ceramistas, por exemplo, não é necessariamente um marcador cronológico, mas é seguro afirmar que se trata de características tecnológicas absolutamente diferenciadas com reflexo direto nos depósitos arqueológicos correspondentes.

Sítios ceramistas são, no geral, maiores e com camadas arqueológicas mais acentuadas e espessas, tendendo a apresentarem uma estruturação estratigráfica mais definida, o que pode ser explicado pela ocupação mais prolongada por populações agricultoras. Infere-se, contudo, aos grupos pré-ceramistas um maior grau de mobilidade com deslocamentos sazonais dependentes da coleta de frutas, sementes, da pesca etc.

No que tange ao período histórico No Brasil tem-se no momento inicial da colonização europeia um marco cronológico. Assim, como Arqueologia Histórica, podemos entender a aplicação dos métodos, teorias e técnicas da arqueologia aos sítios arqueológicos que representam o testemunho da presença europeia e de africanos. Compreende-se várias sub-especialidades, como arqueologia colonial, arqueologia negra, arqueologia missioneira, arqueologia industrial, arqueologia urbana, etc.

De caráter interdisciplinar, a arqueologia encontra apoio em outras disciplinas como a história, antropologia, etnohistória, geologia e pedologia além de usar ferramentas metodológicas que muitas vezes vão buscar na oralidade (entrevistas de campo) ou mesmo no experimentalismo (arqueologia experimental), as respostas para seus questionamentos. A interface entre a arqueologia e a educação é um fator que determina e legitima a socialização do resultado das pesquisas de campo e/ou teóricas.

Outra estratégia amplamente adotada nas pesquisas arqueológicas é o Monitoramento Arqueológico reforçando o caráter preventivo a ser adotado durante os momentos iniciais das obras de engenharia. Esse acompanhamento arqueológico sistemático pode detectar vestígios que não foram percebidos durante as fases anteriores (diagnóstico e prospecções).



4. SÍNTESE DA OCUPAÇÃO HUMANA REGIONAL

4.1. Populações Pré-Coloniais

Há cerca de 5.000 anos A.P. deu-se o início da ocupação do litoral norte de Santa Catarina, a julgar pelas datações radiocarbônicas mais antigas em sambaquis da Baía da Babitonga.

Trata-se de populações de caçadores-coletores-pescadores sem ainda o domínio da cerâmica, que teriam vindo do planalto em um período de mudanças climáticas conhecido como "Ótimo Climático" (entre 8.500 e 6.5000 anos A.P.), quando também houve sensíveis alterações no nível marinho e aumento de disponibilidade de recursos nesse ambiente.

Esse ambiente favorável à atração e ocupação efetiva por populações pré-coloniais, encontra em BIGARELLA (1954) a seguinte explicação: "A planície litorânea caracteriza-se, a leste, por uma seqüência de feixes de restinga. Estes já de idade holocênica constituem uma paisagem bem definida quando recentemente, a costa foi afogada. O afogamento eustático provocou o rompimento dos feixes de restinga em diversos pontos, dando-se então possivelmente, a formação da baía de São Francisco. A transgressão marinha penetrou profundamente entre os feixes de restinga originando lagoas estreitas, compridas e de pequena profundidade. Foi nessa paisagem afogada, que se deu, aparentemente, a maior fase de construção dos sambaquis. As condições decorrentes desta submersão teria favorecido um melhor e mais amplo desenvolvimento da fauna melacológica, a qual foi aproveitada de maneira intensa, na alimentação, pelos primitivos habitantes do litoral".

A quase totalidade dos pesquisadores atribui características próprias a essas populações, sendo a formação de sambaquis costeiros a principal delas. Assim, SCHMITZ (1984) os define como um lugar de acampamento de populações indígenas que exploravam os recursos do litoral sendo, portanto, acumulações artificiais principalmente de conchas e moluscos, e em menor escala de ossos de mamíferos, répteis, aves e peixes, além de um vasto espectro de manifestações cotidianas ou simbólicas, como resíduos de artefatos em ossos, pedra, conchas, fogueiras, buracos de estacas, etc e espaços de sepultamento ou de práticas rituais. Existem várias hipóteses sendo testadas já há décadas, levando-se em conta inclusive os sambaquis enquanto elementos paisagísticos de marcação territorial.

Nesse sentido, os esforços da comunidade científica para as diversas possibilidades interpretativas sobre os sambaquis e a emergência de novos conceitos, encontra em FISH et al (2000) a seguinte citação: "A percepção de sambaquis monumentais enquanto símbolos altamente visíveis em paisagens culturais desafia as interpretações dos enormes sambaquis da costa sul brasileira, que os entendiam como empilhamentos gigantes de restos de cozinhas e outros restos de atividades (shellmiddens), ou plataformas para residência seca e elevada, ou mesmo outras atividades. É

improvável que o esforço necessário para criar “montes” massivos de conchas de até 30 metros de altura e centenas de metros de diâmetros tenha sido incidental ou sem um propósito contundente”.

Estas características intrínsecas levam, cada vez mais, a admissão generalizada de uma “cultura sambaquiana”, encontrando em diversos autores fortes argumentos, como se vê, por exemplo, em recente artigo de SCHMITZ (2006): “Olhando os restos materiais desses assentamentos podemos falar de uma cultura de sambaquis, compreendendo, sob esta denominação, o conjunto dos artefatos, incluída sua tecnologia, a economia alimentar, a constituição e organização do assentamento e a disposição dada aos mortos. Também podemos falar de uma sociedade sambaquiana, com o que nos referimos à organização interna dos assentamentos, decorrente das atividades desenvolvidas, à distribuição dos assentamentos no espaço, ao relacionamento existente entre eles; à hierarquia subjacente a seu tamanho. Podemos dar-nos conta, por fim, de que se trata de uma população biológica diferente”.

PROUS (1992) levanta dúvidas sobre a homogeneidade dessa “cultura” uma vez que em tão extensa faixa litorânea e tamanha duração temporal parece difícil que não tenham existido variações regionais e evolução no tempo”.

Sabe-se, no entanto, que os sambaquis litorâneos e até fluviais pré-históricos somam mais de 900 e que ocorrem com maior frequência desde a costa sul do Espírito Santo até o norte do Rio Grande do Sul, não sendo, entretanto, manifestações culturais exclusivas do Brasil, aparecendo Considerando a Baía da Babitonga, as pesquisas apontam, até o momento, para aproximadamente 170 sambaquis, sendo que BANDEIRA (2004) chama a atenção para a possibilidade de novas descobertas: “A Arqueologia, a partir de nosso trabalho, indica uma situação de diversidade e complexidade maior nesta região, mesmo que as interpretações só permitam falar de uma pré-historiografia regional, ainda bastante provisória. Muito poucos sítios foram pesquisados na baía da Babitonga, se considerarmos o número total de sítios que deve passar de 200”.

Com relações às populações ceramistas portadoras de uma cultura material e hábitos em vários aspectos distintos dos sambaquianos, pesquisas demonstram que, vindos do planalto, chegaram à região do litoral norte de Santa Catarina, cerca de 3.500 anos depois daqueles. A arqueologia os denomina de Tradição Itararé-Taquara e, na região da Baía de Babitonga, foram identificados seis sítios arqueológicos relacionados a eles (BANDEIRA, 2008), sendo inclusive conhecidos sambaquis que teriam sido reocupados por grupos dessa Tradição, fato demonstrado pela presença de cerâmica delgada típica desses grupos Itararé-Taquara.

Mais tarde, aproximadamente 600 anos depois da chegada dos grupos da Tradição Itararé, vieram os relacionados à Tradição Guarani (carijó mencionados pelos primeiros exploradores europeus), com

uma agricultura já mais desenvolvida, aldeias maiores e mais estáveis e detentores de uma tecnologia ceramista com dimensões e decoração plástica diferenciadas dos Itararé.

4.2. Etnohistória (Período Formativo)

A ocupação histórica do litoral norte de Santa Catarina pode ser entendida, como resultante do conflito de interesses inicialmente mercantilistas/extrativista entre portugueses e espanhóis já no início do século XVI.

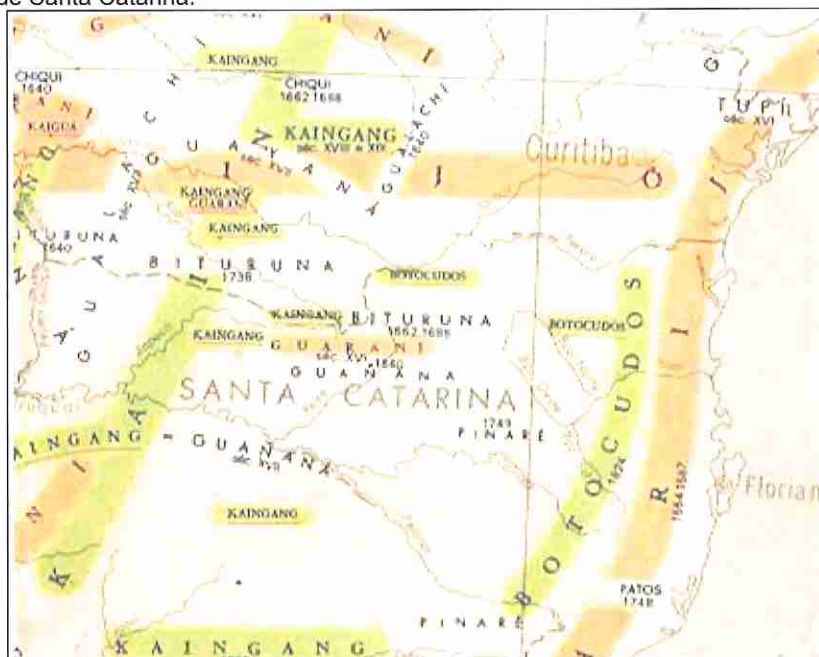
É necessário, porém, reforçar a seguinte questão acerca da complexidade metodológica e dos desafios no sentido da reelaboração crítica do passado remoto e das questões étnicas subjacentes: "O subjetivismo presente nas fontes, repletas de julgamentos de valores, reflete a dificuldade dos autores em entender os nativos em sua alteridade". O estrangeiro e mesmo alguns historiadores nacionais, ora os viam por meio de uma visão romântica, ora como representantes da barbárie, sendo esta uma situação ainda muito recorrente na relação da sociedade envolvente com as etnias que resistiram à colonização e ainda resistem aos programas de integração nacional. A maioria dos relatos apresenta uma visão da selvageria, em que os autores descrevem como abomináveis práticas e costumes indígenas a seus olhos 'civilizados' (OLIVEIRA, 2003).

Na mesma direção, o antropólogo Darcy Ribeiro expõe ainda mais o cenário multicultural e conflituoso que predominou durante os séculos iniciais do contato: "De um lado, sociedades tribais, estruturadas com base no parentesco e outras formas de sociabilidade, armadas de uma profunda identificação étnica, irmanadas por um modo de vida essencialmente solidário. Do lado oposto, uma estrutura estatal, fundada na conquista e dominação de um território, cujos habitantes, qualquer que seja a sua origem, compõem uma sociedade articulada em classes, vale dizer, antagonicamente opostas mas imperativamente unificadas para o cumprimento de metas econômicas socialmente irresponsáveis. A primeira das quais é a ocupação do território. Onde quer que um contingente etnicamente estranho procure, dentro desse território, manter seu próprio modo tradicional de vida, ou queira criar para si um gênero autônomo de existência, estala o conflito cruento (RIBEIRO, 1996).

E mesmo diante da controvérsia em torno das estimativas demográficas do século XVI, é possível uma analogia surpreendente; "O número de referência que utilizamos para toda a área (5 milhões) deverá, por conseguinte, ser visto com reserva até que contemos com estudos diretos sobre o tema, com base na documentação disponível, de acordo com a nova metodologia da demografia histórica. Trata-se, sem dúvida, de um número elevado, mesmo em comparação com a população portuguesa de 1500, que pouco excedia a 1 milhão de habitantes (RIBEIRO, 1995)".

Nesse momento, os “Carijós”, do tronco lingüístico Tupiguarani, ocupavam a costa catarinense sendo que a Baía da Babitonga logo despertou o interesse dos primeiros europeus pela posição geográfica, segurança da baía e a possibilidade efetivamente explorada de preação dos índios da região.

Figura 1 – Mapa de Santa Catarina.



Fonte: Mapa elaborado pelo etnólogo Curt Nimuendajú em 1944 (IBGE, 1981).

Tem-se o ano de 1504 como o registro mais recuado da presença do explorador europeu na Ilha de São Francisco, quando então chegou à expedição do capitão francês Paulmier de Gonneville.

PERRONE-MOISES (1992) transcreve um trecho dos relatos de Gonneville: “E as habitações dos índios formam aldeias de trinta, quarenta, cinqüenta ou oitenta cabanas, feitas à maneira de galpões com estacas unidas umas às outras, ligadas por ervas e folhas, com as quais os ditos habitantes são igualmente cobertos; e têm por chaminé um buraco, para sair a fumaça”.

BANDEIRA (2004), no entanto, afirma que “Há uma indefinição, sobre as sociedades indígenas que viviam na região, desde o início do período colonial. Não há publicações que tratem do tema, que descrevam os grupos que aqui viviam. Exceto o relato de Gonneville, não sabemos com exatidão quem eram estes índios”.

Dentre as diversas expedições de reconhecimento e exploração do século XVI, como a de Aleixo Garcia em 1552, destaca-se a de Cabeza de Vaca que, em 1541, também se valeu um sistema viário pré-colonial e transcontinental, o Caminho do Peabiru, iniciando na altura na altura da foz do rio Itapocu (Baía de Babitonga) uma expedição terrestre, rumo ao interior do continente: “Em 2 de novembro de 1541 começa a inesquecível caminhada, índios-guia à frente, abrindo picadas e a longa coluna de cavaleiros, soldados arcabuzeiros, besteiros e carregadores em fila indiana. Levaram

EAS DAS OBRAS DE MACRODRENAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS

dezenove dias para atravessar a Serra do Mar, região completamente despovoada e sem recursos, atingindo então as primeiras aldeias guaranis nos campos de Yatatuá (SOARES, 1981)".

Entretanto, ainda no contexto de disputa entre os reinos de Portugal e da Espanha, em 1553 tem-se a primeira iniciativa de povoamento consolidado da região a partir da chegada do casal espanhol Fernando de Trejo e Maria de Sanabria (PIAZZA, 1983), fundando uma povoação na ilha de São Francisco, sendo elevada à categoria de vila apenas em 1660.

MOREIRA (1975) menciona que "o movimento de viandantes entre o planalto e Babitonga deve ter sido mais freqüente depois da fundação da Vila de Nossa Senhora da Graça do rio de São Francisco. Essa vila foi fundada por Gabriel de Lara, Alcaide-mór, Capitão-mór e povoador da Vila de Nossa Senhora do Rosário de Paranaguá, em nome de Sua Alteza e com os mesmos poderes de lugar-tenente e como procurador do Marques de Cascais, nas vilas de 40 léguas da costa do sul, que erigiu o pelourinho a 3 de dezembro de 1660, dia de São Francisco Xavier".

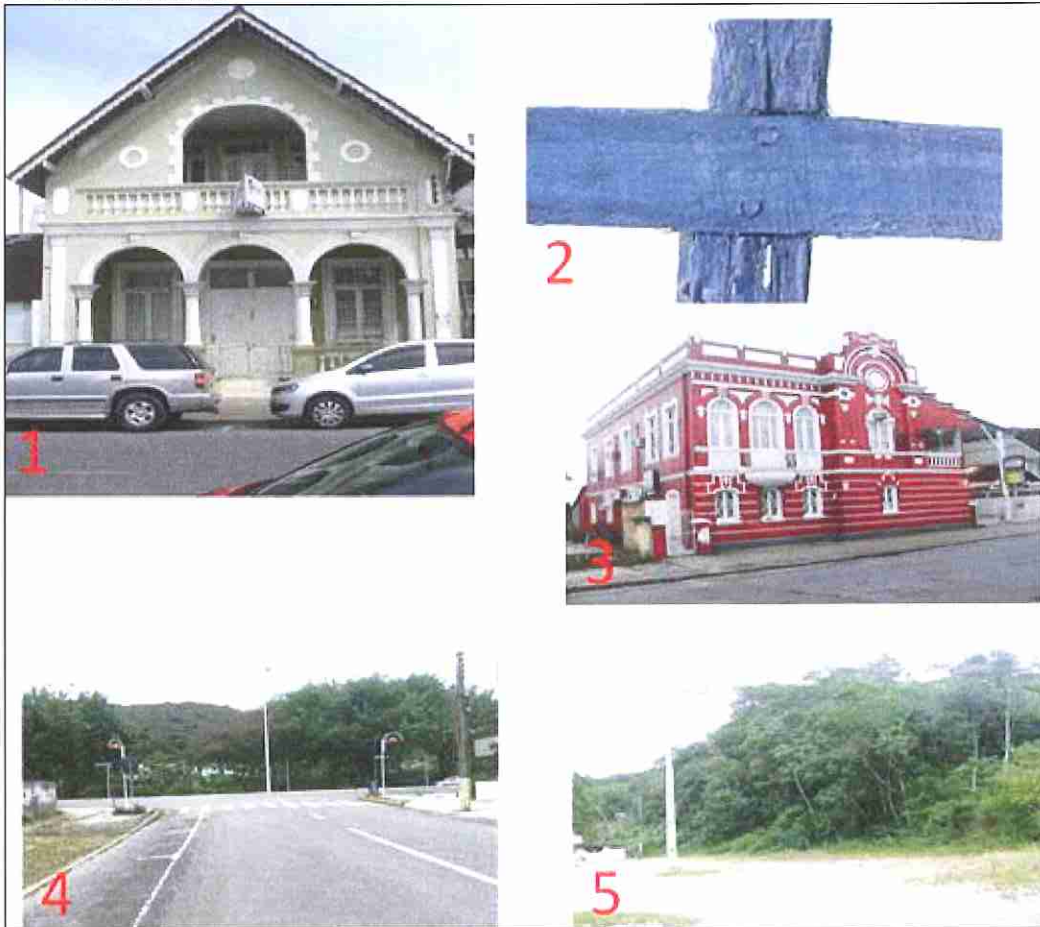
Moreira afirma ainda que a ligação entre o planalto paranaense, região do Campo dos Ambrósios, e a Baía de Babitonga, foi intensificado no século XVII e XVIII com o ciclo sulista do tropeirismo. Esse sistema viário, possivelmente remanescente do Caminho do Peabiru, possuía diversos ramais e também era conhecido como Caminho das Três Barras.

Na região da atual Joinville, o século XIX foi marcado pela colonização estimulada entre um contrato firmado entre o Príncipe de Joinville e a Sociedade Colonizadora de Hamburgo, quando então foi fundada, em 1851, a Colônia Dona Francisca.

Com localização estratégica devido à proximidade com a vila e porto de São Francisco do Sul, a Colônia Dona Francisca foi assentada em planície.

"Entrecortada por uma grande quantidade de rios, dentre eles, o Itapocu, o Pirai, o Cachoeira, e muitos afluentes, sendo às margens de um deles, o ribeirão Mathias, que se estabeleceram os pioneiros, área muito próxima à Baía da Babitonga (...)". Oficialmente a Colônia fazia parte do território político de São Francisco do Sul e a 15 de março de 1869 dá-se sua emancipação. No mesmo ano, com a instalação do município, este recebe o nome de São Francisco Xavier de Joinville. (ALTHOFF, 2008).

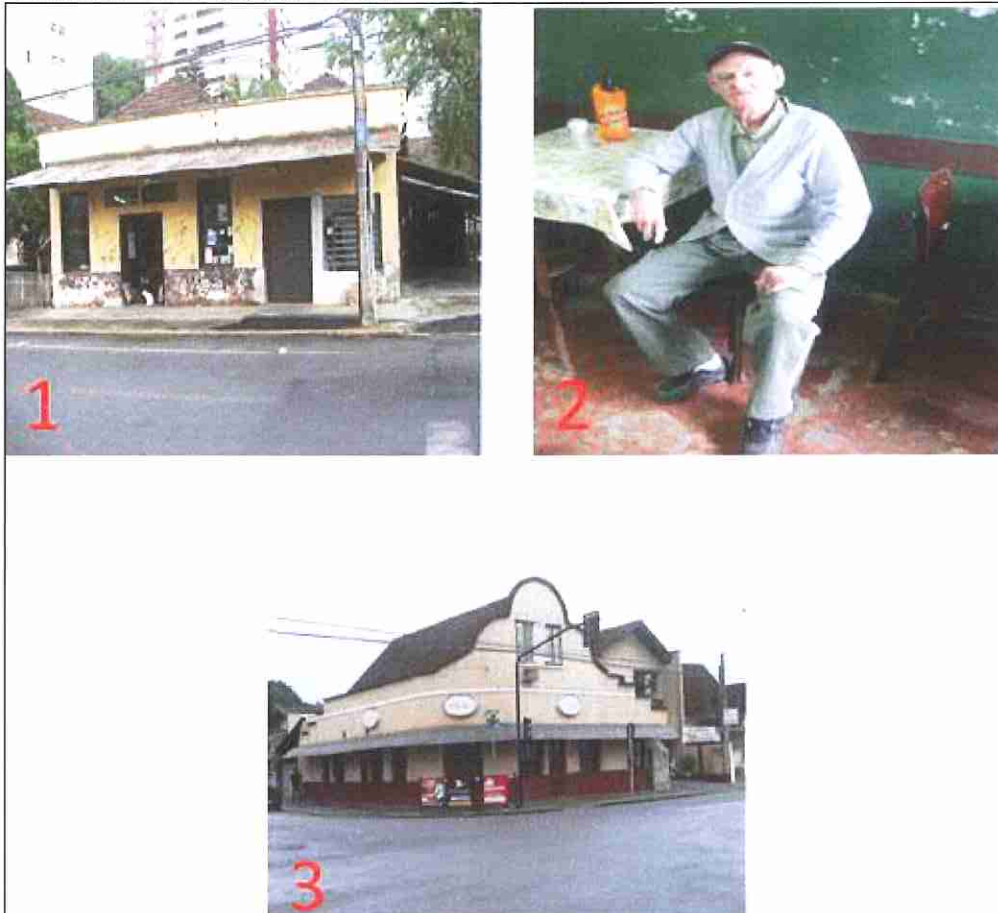
Figura 2 – Fotos de imóveis.



FONTE: Autor.

Imóvel situado na rua Eng. Niemeyer, 250 (1), imóvel rua Jerônimo Coelho, 232 (2), detalhe construtivo exposto na fachada de imóvel da rua Henrique Meyer / rua Jacob Eisenhuth (3), região da confluência do rio Mathias com o rio Cachoeira (ao fundo) (4), rua Jerônimo Coelho e região das cabeceiras do rio Mathias – rua Otto Bohem / rua Camboriú (5).

Figura 3 – Estabelecimento – rua Otto Boehm.



FONTE: Autor.

Bar e Merceria Greice – antigo Bar Saturno (1) situado rua Otto Boehm / rua Aquidaban. A Sr^a Rogéria é proprietária do estabelecimento que foi iniciado na década de 1950 por sua avó Euvira Boehm Rother, conhecida como Dona Mause, Sr.Arthur Kienbaum, 86 anos (2) no interior do Bar Saturno, provavelmente o morador mais antigo do bairro Atirador/Glória e Botequim da Frau, rua Otto Boehm / rua Aquidaban, estabelecimento originalmente da década de 1950 e atualmente funcionando como um “bar de época” (3).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Conforme assinala JULIANI (1996) “é sabido que a intensidade do uso dos espaços urbanos determina uma constante transformação de sua paisagem. Porém, apesar de todas as construções, aterros e outras ações antrópicas que normalmente interferem no cotidiano urbano, uma parcela considerada do subsolo ainda continua preservada, contendo testemunhos materiais de ocupações passadas.

Este alto grau de antropização da região avaliada infere um potencial arqueológico baixo em se tratando de sítios arqueológicos pré-coloniais que ainda possam estar depositados parcial ou integralmente no sub-solo.

No entanto, uma comunicação verbal da arqueóloga Dione Bandeira (MASJ), alerta que na década de 1950 o pesquisador autodidata Guilherme August Tiburtius, coletou material faunístico e uma lâmina de machado polida no local onde hoje se situa o clube Harmonia Lyra, na rua XV de Novembro.

Já as questões históricas relativas ao período inicial da então Colônia Dona Francisca (século XIX), encontram na região a ser atingida pelo empreendimento um potencialmente bastante favorável para a existência de depósitos em sub-superfície de vestígios daquele período formativo de Joinville.

Como já mencionado, o empreendimento irá incidir exatamente no eixo colonizatório inicial de Joinville, uma vez que “os primeiros colonos que aportaram em terras firmes, em 1851, ocuparam um pequeno território onde hoje se localiza a praça Lauro Muller, marco zero geográfico. As primeiras obras espontâneas de ocupação do território foram as ruas abertas, nas margens esquerda e direita do rio Mathias, que estabeleceriam a ligação entre o porto e o núcleo inicial. Esses caminhos eram chamados de ruas do Porto e Mittelstrasse (Estrada do Meio), atualmente 9 de Março e XV de Novembro, respectivamente, dando origem ao que conhecemos hoje como Bairro Centro. (IPPUJ – Joinville Bairro a Bairro).

Nesse sentido, cabe ressaltar que recente pesquisa arqueológica realizada no presente ano pelo Museu de Sambaqui de Joinville em função das obras da requalificação da rua Das Palmeiras, região central, resgatou um expressivo acervo histórico composto por louças, vidros, metais e outros materiais do século XIX.

Em se tratando do patrimônio histórico edificado, foi verificado em campo que apenas um imóvel está sob ameaça certa de impacto do traçado do empreendimento. Trata-se da casa n. 78 da rua Jacob Eisenhuth, atualmente com uso comercial (pet-shop). Neste local, o recuo da casa com relação à rua é de 0,5m.

Figura 4 – Imóvel – rua Jacob Eisenhuth.



FONTE: Autor.

Imóvel na rua Jacob Eisenhuth, 78, Centro.

A título de conclusão nada obsta, do ponto de vista dos estudos de arqueologia, que o empreendimento projetado se qualifique para a obtenção de sua requerida Licença Prévia, sendo a instalação efetiva do mesmo, deve impreterivelmente ser antecedida dos Programas que se seguem.

5.1. Programa de Prospecção Intensiva

Justificativa:

A elaboração e execução de um projeto de pesquisa com procedimentos interventivos é a condicionante imediata para a obtenção da Licença de Instalação do empreendimento em tela (Portaria 230 IPHAN). Muitos sítios e estruturas arqueológicas só podem ser identificados através de sondagens em sub-superfície.

Objetivos gerais:

Prospecções intensivas em sub-superfície para registrar e delimitar precisamente os eventuais sítios arqueológicos ou ocorrências dispersas enterradas das áreas a serem atingidas e levantamento arquitetônico complementar.

Procedimentos metodológicos simplificados:

Sondagens em sub-superfície nas porções do terreno que ainda possam oferecer condições interventivas com ferramentas manuais ou mesmo com o auxílio de maquinário pesado. Esse procedimento não deverá ficar restrito ao traçado stricto sensu do empreendimento, podendo atingir áreas do entorno imediato.

O acompanhamento estratigráfico será descrito em fichas padronizadas além do registro gráfico e fotográfico georreferenciado de todas as operações.

No caso de coleta de material arqueológico, deverão ser tomadas todas as medidas de identificação, acondicionamento e posterior análise e encaminhamento para a instituição responsável.

O levantamento arquitetônico complementar dos imóveis de interesse histórico deverá ser feito em colaboração com os órgãos municipais que gerenciam essa questão e orientado, sobretudo, pelos cadastros de tombamento em todas as três esferas de Governo.

O vínculo técnico estabelecido com uma instituição de pesquisa ou museológico é um componente obrigatório para a elaboração do projeto de pesquisa a ser protocolado no IPHAN e, aplicado somente após a publicação da autorização de pesquisa no Diário Oficial da União.

No caso da localização de sítio arqueológico sob ameaça direta de impacto da obra, será proposto um Programa de Resgate Arqueológico.

Início do Programa:

O Programa Prospectivo deve anteceder a fase de instalação da obra.

Duração:

Duração estimada de três meses de campo.

Responsabilidades:

Financeira: Empreendedor

Executiva: Arqueólogo autorizado pelo IPHAN, equipe e arquiteto.

Fiscalização: 11ª S.R. IPHAN e órgãos municipais de cultura e patrimônio.

5.2. Programa de Monitoramento Arqueológico

Justificativa:

Ainda sob a perspectiva preventiva, o acompanhamento pari passu das frentes de obra tem se mostrado eficaz para atenuar o impacto de possíveis sítios arqueológicos ou vestígios dispersos que não tenham sido identificados nas fases anteriores da pesquisa arqueológica.

Objetivos gerais:

Acompanhamento dos diversos setores de implantação da obra para a eventual identificação de sítios arqueológicos expostos pelo maquinário ou mesmo por escavações manuais. A proposição de medidas emergenciais, no caso da identificação de sítios arqueológicos ou de ocorrências rarefeitas, também é objeto do Programa de Monitoramento Arqueológico.

Procedimentos metodológicos simplificados:

O arqueólogo responsável deverá trabalhar em total sinergia com o empreendedor e empreiteira, tendo inclusive acesso antecipado ao planejamento da obra e ao seu cronograma executivo.

Deve-se promover o acompanhamento de todas as frentes de obra que estejam na fase inicial de escavação ou mesmo em fases avançadas.

A periodicidade do Monitoramento será definida em função dos cronogramas das obras.

No caso da localização de sítio ou indícios isolados, a obra deverá ser suspensa, no local correspondente, para serem adotadas medidas emergenciais de resgate do material arqueológico, sem prejuízos prolongados ao cronograma executivo da obra.

O Programa de Monitoramento também deverá ser submetido à aprovação do IPHAN, através de um projeto específico.

Início:

O Programa de Monitoramento Arqueológico será implementado na fase inicial de implantação dos empreendimentos e mobilizações necessárias.

Duração:

O tempo necessário para se garantir que a obra não oferecera mais risco ao eventual patrimônio arqueológico.

Responsabilidades:

Financeira: Empreendedor

Executiva: Arqueólogo autorizado pelo IPHAN e equipe.

Fiscalização: 11ª S.R. /IPHAN e órgãos municipais de cultura e patrimônio.

5.3. Programa de Educação Patrimonial

Justificativa:

Tem-se verificado que a difusão educativa do conhecimento sobre o patrimônio cultural de uma região resulta, junto à comunidade local, em um importante instrumento de preservação desse patrimônio além de criar, ou ao menos fazer pensar, em um sentimento identitário acerca dele.

Objetivos gerais:

Compartilhar com a comunidade local conhecimento técnico-científico produzido durante as fases anteriores da pesquisa arqueológica.

Procedimentos metodológicos simplificado:

Pretende-se preferencialmente atingir as escolas públicas dos bairros atingidos pela obra, sendo que o Programa poderá se estender para as associações de moradores, funcionários das obras etc.

Para tanto, palestras, oficinas, exposições itinerantes, visitação a sítios arqueológicos e visitação a museus, podem ser as estratégias adotadas.

Início:

Fase de operação do empreendimento.

Duração:

Duração estimada em dois meses.

Responsabilidades:

Financeira: Empreendedor

Executiva: Arqueólogo autorizado pelo IPHAN e equipe. (Fiscalização: 11ª S.R. IPHAN)



6. REFERÊNCIAS

- ALTHOFF, F.R. **Políticas de Preservação do Patrimônio Edificado Catarinense – A Gestão do Patrimônio Urbano de Joinville**. UFSC. Dep. De Arquitetura e Urbanismo. Florianópolis, 2008.
- BANDEIRA, D.R. **Arqueologia Pré-colonial do Litoral Norte de Santa Catarina – Balanço Preliminar da Produção Científica**. In Anais do IX congresso da Sociedade de Arqueologia Brasileira. Rio de Janeiro, 2000.
- BANDEIRA, D. R. **Ceramistas Pré-coloniais da Baía da Babitonga, SC**. Arqueologia e Etnicidade. Tese de Doutorado. Campinas, 2004.
- BECK, A. **O Problema do Conhecimento Histórico dos Sambaquis do Litoral do Brasil**. In Anais do Museu de Antropologia da UFSC. Florianópolis, 1974.
- BECK, A. **A Variação do Conteúdo Cultural dos Sambaquis do Litoral de Santa Catarina**. SAB. Erechim- RS, 2007.
- BIGARELLA, J. J. **Os Sambaquis na evolução da paisagem litorânea sul-brasileira**. Arquivos de **Biologia e Tecnologia**. Curitiba, 1954.
- CALDARELLI S. B., **Avaliação dos impactos de grandes empreendimentos sobre a base de recursos arqueológicos da nação: conceitos e aplicações**. Atas do Simpósio sobre Política Nacional de Meio Ambiente e Patrimônio Cultural. UCG. Goiânia., 1996.
- CHIAROTTI, T.M. **O Patrimônio Histórico Edificado como um Artefato Arqueológico: Uma Fonte Alternativa de Informações**. Resumo de Dissertação de Mestrado – UGC. Revista Habitus v.3. Goiânia, 2005.
- CHMYZ, I. **A ocupação do litoral dos Estados do Paraná e Santa Catarina por povos ceramistas**. Estudos Brasileiros. Curitiba, 1976.
- CORRÊA M.R. e FERNANDES DA ROSA T. (coordenadores) **História dos Bairros de Joinville**. Fundação Cultural de Joinville. Joinville, 1992.
- FISH, S. K. *et al* **Eventos Incrementais na Construção de Sambaquis, Litoral Sul do Estado de Santa Catarina**. In Revista do MAE-USP nº 10. São Paulo, 2000.
- GODOY, R. **A Legislação Urbanística enquanto Ferramenta para Gestão do Patrimônio Arqueológico-O Estudo de Caso para Cidade de Goiás/GO**. Revista Habitus. Instituto Goiano de Pré-História e Antropologia, volume 2, número 1. Editora UCG. Goiania, 2004.

IBGE Mapa etno-histórico de Curt Nimuendajú. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/ Fundação Nacional Pró-Memória, Rio de Janeiro, 1981.

IPPUJ – **Joinville em Bairros** (acessado em setembro de 2012 em ippuj.sc.gov.br)

IPPUJ 2011 – **Joinville Cidade em Dados** (2010-2011). Joinville, 2011.

JULIANI, J. J. C. O. **Avaliação de impactos de empreendimentos urbanísticos e medidas mitigadoras aplicáveis**. In Atlas do Simpósio sobre política nacional do meio ambiente e patrimônio cultural. IGPA / UCG. Goiânia, 1996.

MORAIS, J.L. **Tópicos de arqueologia da paisagem**. MAE-USP, São Paulo, 2000.

MOREIRA J. **Caminhos das Comarcas de Curitiba e Paranaguá**. Imprensa Oficial do Paraná. Curitiba, 1975.

OLIVEIRA, M.S.C. **Os Sambaquis da Planície Costeira de Joinville, Litoral Norte de Santa Catarina: Geologia, Paleogeografia e Conservação in situ**. Dissertação de Mestrado em Geografia. UFSC. Florianópolis, 2000.

OLIVEIRA, A.P.P. – **A etnohistória como arcabouço contextual para as pesquisas arqueológicas na Zona da Mata Mineira**, Canindé Revista do Museu de Arqueologia de Xingó. Sergipe: UFSE, v.3, 2003.

PARALLELA ENGENHARIA CONSULTIVA – **Ampliação da Capacidade Hidráulica do Rio Mathias** – Plano de Trabalho Consolidado. Curitiba, 2011.

PARDI M.L.F. **Arqueologia Urbana: alguns aspectos da prática na França**. Anais do V encontro SAB/SUL. Cidade do Rio Grande, RS, 2006.

PERRONE-MOYSES, L. **Vinte-Luas – Viagem de Palmier de Gonneville ao Brasil: 1503-1505**. Companhia das Letras. São Paulo, 1992.

PROUS, A. **Arqueologia Brasileira**. Editora UNB. Brasília, 1992.

RELATÓRIO TÉCNICO – Diagnóstico **Arqueológico Não Interventivo no Rio Cachoeira**. OAP **Consultores Associados**. Joinville, 2009.

RIBEIRO, D. **O Povo Brasileiro: a formação e o sentido do Brasil**. - São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

ROHR, J. A. **Sítios Arqueológicos de Santa Catarina**. Anais do Museu de Antropologia da UFSC. Florianópolis, 1984.

EAS DAS OBRAS DE MACRODRENAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS

Rua: Dr. Reynaldo Machado, 1251 – Prado Velho – Curitiba – Paraná – CEP: 80215-010
Fone: (041) 3023-9940 – Fax: (041) 3023-9942 – e-mail: comercial@paralela.com.br

SCHMITZ, P. I. **Caçadores e Coletores da Pré-História do Brasil**. UNISINOS. São Leopoldo-RS, 1984.

SCHMITZ, P. I. (Coord.) **A Ocupação Pré-Histórica do Litoral Meridional do Brasil**. Instituto Anchieta de Pesquisas. São Leopoldo-RS. 2006.

SILVEIRA, W.N. *et al* **História das Inundações em Joinville: 1851-2008**. Ed. Organic Trading. Curitiba, 2009.

SOARES, O. **O Andarilho das Américas – Cabeza de Vaca**. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa, PR. 1981.

SOUZA, A.M. **Dicionário de Arqueologia**-Associação de Docentes da Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 1997.

SPECULA – **Sistema de Pesquisa e Referência sobre Patrimônio Cultural em Santa Catarina**. (acessado em setembro de 2012 em labpac.faed.udesc.sc/specula)



ANEXO B – PLANO DE CONTROLE DE RUÍDO



PLANO DE CONTROLE DE RUÍDO

MACRODRENAGEM DA SUB-BACIA DO RIO MATHIAS

Joinville – SC

Prefeitura Municipal de Joinville – Projeto Viva Cidade

Paralela Engenharia Consultiva LTDA.

José Thiago Jacomel Nogueira
Tecnólogo em Gestão Ambiental Responsável



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Pontos de monitoramento de ruído 209



LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Tempo máximo de exposição a níveis de ruído..... 205



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Gráfico característico de ruído contínuo.....	197
Figura 2 – Gráfico característico de ruído FLUTUANTE.....	197
Figura 3 – Gráfico característico de ruído IMPULSIVO OU DE IMPACTO	198
Figura 4 – Níveis sonoros para conforto e aceitável – valores em db(a).....	204
Figura 5 – Escala de níveis sonoros e impressão subjetiva aos ruídos	206
Figura 6 – Posicionamento do decibelímetro (em metros).....	207
Figura 7 – Pontos de monitoramento de ruído.	210



SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	196
2.	JUSTIFICATIVA	200
3.	OBJETIVOS GERAIS.....	201
4.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	202
5.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	203
6.	ATIVIDADES	210
7.	CRONOGRAMA FÍSICO	214
8.	IMPLANTAÇÃO, ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO	215
9.	REFERÊNCIAS	216

1. INTRODUÇÃO

O empreendimento de construção das obras de macrodrenagem na sub-bacia hidrográfica do rio Mathias, no município de Joinville – SC traz a preocupação quanto às emissões de ruídos. Quando não traçados os cuidados necessários, podem surgir possíveis danos ao meio ambiente e à população vizinha ao empreendimento.

Estes danos ocorrem principalmente na fase de implantação do projeto, uma vez que haverá produção de ruídos e vibrações, decorrentes do uso de máquinas e equipamentos.

O conselho Municipal de Meio Ambiente – COMDEMA, na Resolução N.º 5, de 4 de abril de 2007. Regulamenta o capítulo XI da lei complementar 29/96, do Código Municipal de Meio Ambiente, que trata da poluição sonora no município de Joinville, e dá outras providências.

Considerando a necessidade de se estabelecer critérios específicos para a fiscalização das emissões sonoras das atividades humanas no município conforme os dispostos na Resolução CONAMA 01/90, nas NBR N.º 10.151 e NBR N.º 10.152,

O conselho nacional de Meio Ambiente – CONAMA estabelece padrões de ruído através da Resolução N.º 001, de 08 de março de 1990, a qual menciona a NBR N.º 10.151 – Avaliação do ruído em áreas habitada visando o conforto das comunidades. A referida Norma Técnica da ABNT fixa as condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades, e especifica a metodologia para avaliação de ruído, assim como a aplicação de correções nos níveis sonoros medidos (de acordo com a duração, característica espectral e fator de pico) e uma comparação dos níveis corrigidos, com um critério leva em conta vários fatores ambientais.

A lei complementar N.º 84/2000 “*INSTITUI O CÓDIGO DE POSTURAS DO MUNICÍPIO DE JOINVILLE E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS*”, determina no Art. 142, 2º Parágrafo, inciso II “*as máquinas, equipamentos, motores e aparelhos utilizados em construções ou obras de qualquer natureza, licenciados pela Prefeitura, desde que funcionem das 7h00min (sete horas) às 20h00min (vinte horas), e respeitem os índices sonoros máximos estabelecidos no presente Código*”.

Define-se ruído como todo fenômeno acústico não periódico, sem componentes harmônicos definidos. Fisicamente, o ruído é um som de grande complexidade, resultante da superposição desarmônica de sons provenientes de várias fontes. Seu espectro sempre será uma confusa composição de harmônicas sem qualquer classificação ou ordem de composição.

Os ruídos podem ser classificados em contínuos, flutuantes ou impulsivos (de impacto). Os ruídos contínuos são aqueles cuja variação de nível de intensidade sonora é muito pequena em função do

tempo. São ruídos característicos de bombas de líquidos, motores elétricos, engrenagens, da chuva, das geladeiras, dos compressores. Na Figura 1 é exposto um gráfico característico de ruído contínuo.

Figura 1 – Gráfico característico de ruído contínuo.



Fonte: Instrumentos de Medição de Intensidade Sonora – Decibelímetro. Universidade de Caxias do Sul, 2005.

Já os ruídos flutuantes são aqueles que apresentam grandes variações de nível em função do tempo. São os ruídos mais comuns nos sons diários. São geradores desse tipo de ruído os trabalhos manuais, afiação de ferramentas, soldagem, o trânsito de veículos, etc. Exibe-se na Figura 2 um gráfico característico de ruído flutuante.

Figura 2 – Gráfico característico de ruído FLUTUANTE.



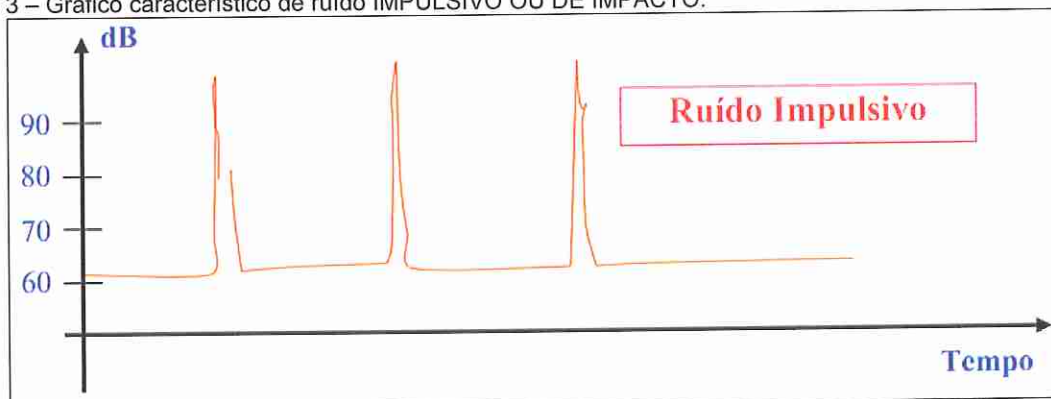
Fonte: Instrumentos de Medição de Intensidade Sonora – Decibelímetro. Universidade de Caxias do Sul, 2005.

Por fim, os ruídos impulsivos (ou de impacto) apresentam altos níveis de intensidade sonora, num intervalo de tempo muito pequeno, como demonstrado na

Figura 3. São os ruídos provenientes de explosões e impactos. São ruídos característicos de rebidadeiras, impressoras automáticas, britadeiras, prensas, etc.



Figura 3 – Gráfico característico de ruído IMPULSIVO OU DE IMPACTO.



FONTE: Instrumentos de Medição de Intensidade Sonora – Decibelímetro. Universidade de Caxias do Sul, 2005.

2. JUSTIFICATIVA

Na fase de implantação do empreendimento na cidade de Joinville - SC haverá evidente aumento nos níveis de ruído e vibrações, decorrentes do uso de caminhões e máquinas de grande porte. Por decorrência disso, durante o período das obras de construção do empreendimento devem ser implementadas atividades de controle em todos os pontos de emissão de ruído.

Os equipamentos como, compressores, geradores, escavadeiras, e caminhões, são exemplos de aparelhos que produzem estes ruídos indesejáveis e conseqüentemente causadores deste impacto.

Por ocasião do término das obras de construção, e início da fase de operação, os ruídos emitidos pela estação de bombeamento, serão de uma menor intensidade, porém perpetuará assim a duração de seus efeitos.



3. OBJETIVOS GERAIS

O Programa de Controle de Ruídos (PCR), objetiva monitorar os ruídos ocasionados pela implantação da galeria de drenagem e operação da estação de bombeamento. Visa reduzir a emissão de poluentes sonoros (ruídos de construção civil), como também reduzir seu impacto nas comunidades ao redor da área de execução, que é composta por usuários das vias laterais à galeria, trabalhadores da obra, bem como a fauna aquática.

Para este deverá ser realizado o controle de ruídos, através de procedimentos metodológicos específico, levando em consideração as principais fontes de ruídos na área de influência direta do empreendimento, ou seja, na faixa de domínio da galeria, em sua toda a sua extensão 2.420,75 m.

O programa atende aos limites impostos na NBR N.º 10.151 e N.º 10.152, assim como os limites impostos pelo zoneamento do município de Joinville.

Deste modo, o programa se propõe a minimizar as condições de irritabilidade causada pelo excesso de barulho, tanto das pessoas envolvidas nas obras de implantação do empreendimento, como dos moradores de Joinville – SC, inclusive após a conclusão do empreendimento e início da fase de operação.



4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

O PCR tem o propósito de identificar, controlar e mitigar as principais fontes geradoras de ruídos prejudiciais à saúde dos operários e da população periférica a área de execução. Deste modo faz-se necessário os controles específicos destas atividades:

- Acompanhamento do planejamento para o transporte de materiais e equipamentos, evitando-se os horários de pico e o período noturno no centro da cidade de Joinville – SC;
- Fiscalização da utilização por parte dos colaboradores, de equipamento de proteção individual (EPI), como protetores auriculares, máscara, etc;
- Utilização de técnicas e métodos de garantia e controle de qualidade padronizado e instrumentos de trabalho devidamente calibrados;
- Realizar medições periódicas das principais fontes de ruído no perímetro do empreendimento dentro da área de influência direta;
- Fiscalização da operação de máquinas e equipamentos utilizados nos processos de construção do empreendimento, caso o equipamento seja substituído, este deverá ser avaliado a cada 3 meses, através do medidor de níveis de ruído (decibelímetro).

Estas atividades devem ser executadas em todo o segmento do empreendimento, assim com no canteiro administrativo (acampamento), vale ressaltar que o empreendimento não contará com usina de asfalto e de cimento, sendo estes serviços terceirizados.

5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A Portaria MINTER N.º 92 de 19 de junho de 1980 estabelece padrões, critérios e diretrizes relativos à emissão de sons e ruídos, e considera prejudicial à saúde, à segurança e ao sossego público, os sons e ruídos que:

- Atinjam, no ambiente exterior do recinto em que tem origem, nível de sons de mais de 10 (dez) decibéis – db (A), acima do ruído de fundo existente no local de tráfego;
- Independentemente do ruído de fundo, atinjam no ambiente exterior do recinto em que tem origem mais de 70 (setenta) decibéis – db (A), durante o dia, e 60 (sessenta) decibéis – db (A), durante a noite;
- Alcancem, no interior do recinto em que são produzidos, níveis de som superiores aos considerados aceitáveis pela NBR N.º 10.152:1987.

Na execução dos projetos de construção ou de reformas de edificações para atitudes heterogêneas, o nível de som produzido por uma delas não poderá ultrapassar os níveis estabelecidos pela NBR N.º 10.152:1987 – Níveis de Ruído para Conforto Acústico e as medições deverão ser efetuadas com Aparelho Medidor de Nível de Som que atende as recomendações da EB N.º 386;1974, da ABNT, ou das que sucederem.

Para medições dos níveis de som, o aparelho medidor de nível de som, conectado à resposta lenta, deverá estar com o microfone afastado, ao mínimo, de 1,50 m (um metro e cinquenta centímetros) da divisa do imóvel que contém a fonte de som e ruído, e a altura de 1,20 m (um metro e vinte centímetros) de quaisquer obstáculos e pelo menos 2,00 m (dois metros) do limite da propriedade e de quaisquer outras superfícies refletoras, como muros, paredes etc., guarnecido com tela de vento.

As medições em ambientes internos devem ser efetuadas a uma distância de no mínimo 1,00 m (um metro) de quaisquer superfícies, como paredes, teto, pisos e móveis. Todos os níveis de som são referidos a curva de ponderação (A) dos aparelhos medidores, inclusive os mencionados na NBR N.º 10.152:1987.

De acordo com a NBR N.º 10.152:1987, não devem ser efetuadas medições na existência de interferências audíveis advindas de fenômenos da natureza (por exemplo: trovões, chuvas fortes, etc.). Na impossibilidade de atender alguma destas recomendações, a descrição da situação medida deve constar neste relatório.

Segundo o CONAMA, são prejudiciais à saúde e ao sossego público os ruídos com níveis superiores aos considerados aceitáveis pela NBR N.º 10.151:1987 – Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da ABNT.

A emissão de ruídos produzidos por veículos automotores e os produzidos no interior dos ambientes de trabalho obedecerão às normas expedidas, respectivamente, pelo Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) e pelo órgão competente do Ministério do Trabalho.

A Resolução N.º 35, de 21 de maio de 1998, estabelece o nível máximo de pressão sonora emitida por buzina ou equipamento similar, excetuando-se os reboques, semi-reboques, máquinas de tração agrícola, máquinas industriais de trabalho e tratores, largamente utilizados na construção civil.

Na

Figura 4 podem ser observados alguns exemplos de limites de ruídos em alguns locais, tais como hospitais, escolas, hotéis, residências, entre outros.



Figura 4 – Níveis sonoros para conforto e aceitável – valores em db(a).

Locais	dB(A)
Hospitais	
Apartamentos, Enfermarias, Berçários, Centros cirúrgicos	35-45
Laboratórios, Áreas para uso do público	40-50
Serviços	45-55
Escolas	
Bibliotecas, Salas de música, Salas de desenho	35-45
Salas de aula, Laboratórios	40-50
Circulação	45-55
Hotéis	
Apartamentos	35-45
Restaurantes, Salas de Estar	40-50
Portaria, Recepção, Circulação	45-55
Residências	
Dormitórios	35-45
Salas de estar	40-50
Auditórios	
Salas de concertos, Teatros	30-40
Salas de conferências, Cinemas, Salas de uso múltiplo	35-45
Restaurantes	40-50
Escritórios	
Salas de reunião	30-40
Salas de gerência, Salas de projetos e de administração	35-45
Salas de computadores	45-65
Salas de mecanografia	50-60
Igrejas e Templos (Cultos meditativos)	40-50
Locais para esporte	
Pavilhões fechados para espetáculos e atividades esportivas	45-60

FONTE: Adaptado da ABNT NBR N.º 10.152:1987.

A Norma Regulamentadora N.º 15 (NR-15) do Ministério do Trabalho e Emprego, em seu Anexo 1, estabelece os limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente, ou seja, para certos níveis de ruídos, em dB(A), uma máxima exposição diária permissível.

Entende-se por ruído contínuo ou intermitente, para os fins de aplicação de limites de tolerância, o ruído que não seja ruído de impacto.

Os níveis de ruído contínuo ou intermitente devem ser medidos em decibéis (dB) com instrumento de nível de pressão sonora operando no circuito de compensação "A" e circuito de resposta lenta (*slow*). As leituras devem ser feitas próximas ao ouvido do trabalhador.

Os tempos de exposição aos níveis de ruído não devem exceder os limites de tolerância fixados no Quadro 1.

Quadro 1 – Tempo máximo de exposição a níveis de ruído.

NIVEIS DE RUÍDO dB (A)	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e trinta minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	34 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

Fonte: NR-15 – Portaria 3.214 do Ministério do Trabalho e Emprego.

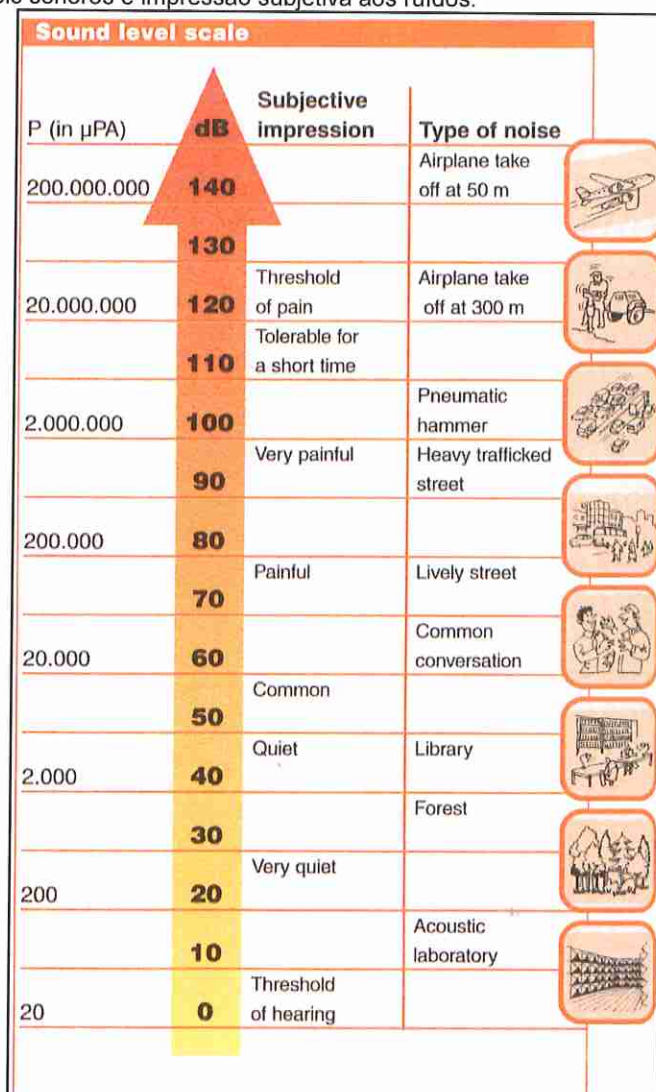
Para os valores encontrados de nível de ruído intermediário será considerada a máxima exposição diária permissível relativa ao nível imediatamente mais elevado.

Não é permitida exposição a níveis de ruído acima de 85 dB(A) para indivíduos que não estejam adequadamente protegidos.

As atividades ou operações que exponham os trabalhadores a níveis de ruído, contínuo ou intermitente, superiores a 85 dB(A), sem proteção adequada, oferecerão risco grave e iminente.

O Quadro 1 e a Figura 5 apresentam a escala dos níveis sonoros para situação típica do dia a dia, como também a impressão subjetiva gerada por estes níveis sonoros, conforme os dados a *World Health Organization*.

Figura 5– Escala de níveis sonoros e impressão subjetiva aos ruídos.



Fonte: *Word Health Organization*.

Os problemas causados pela exposição constante de ruídos vão além das perdas auditivas induzidas, eles podem causar problemas extra-auditivos, que se relacionam diariamente com nosso

bem estar e nossa saúde. Os efeitos do ruído sobre o ser humano podem ser detectados em sintomatologias como:

- Aumento da pressão arterial;
- Aumento na secreção de cortisol e adrenalina;
- Dificuldade para adormecer;
- Distúrbios no sono;
- Distúrbios sociais e comportamentais;
- Queda de concentração;
- Dificuldade para aprender.

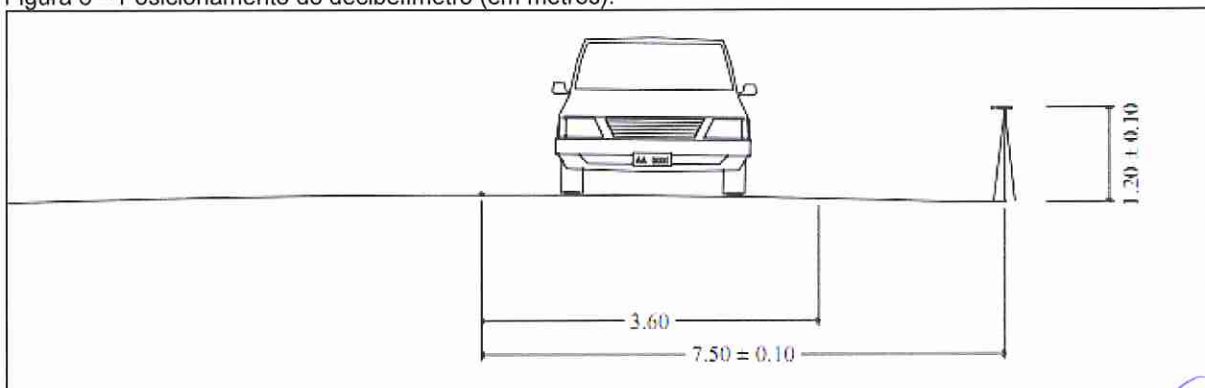
Já em seu Anexo 2, a NR-15 estabelece os limites de tolerância para ruídos de impacto, ou seja, aquele que apresenta picos de energia acústica de duração inferior a 1 (um) segundo, a intervalos superiores a 1 (um) segundo.

Em caso de não se dispor de medidor de nível de pressão sonora com circuito de resposta para impacto, será válida a leitura feita no circuito de resposta rápida (*fast*) e circuito de compensação "C". Neste caso, o limite de tolerância será de 120 dB(C)

As atividades ou operações que exponham os trabalhadores, sem proteção adequada, a níveis de ruído de impacto superiores a 140 dB (linear), medidos no circuito de resposta para impacto, ou superiores a 130 dB(C), medidos no circuito de resposta rápida (*fast*), oferecerão risco grave e iminente.

A Norma ISSO N.º 11.819-1 preconiza a utilização do processo *pass by* de medida, onde um decibelímetro é instalado na lateral da via e mede o ruído máximo causado pela passagem de um veículo. A Figura 6 apresenta a posição de instalação do equipamento.

Figura 6 – Posicionamento do decibelímetro (em metros).



Fonte: Avaliação do ruído causado pelo tráfego de veículos em diferentes rodovias. UNIJUI, UFRGS.
EAS DAS OBRAS DE MACRODRENAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS

6. ATIVIDADES

A implementação e acompanhamento deste programa ambiental será de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Joinville-SC, diretamente ou através de empresas contratadas.

As atividades do PCR a serem desenvolvidas, serão desenvolvidas e aplicadas em campanhas com frequência pré-definidas, segundo o cronograma estabelecido.

Devem ser escolhidos os pontos estratégicos de monitoramento ao longo do trecho de toda área de influencia direta do empreendimento, posteriormente aplicar a metodologia a ser utilizada e adaptá-la as variantes de acordo com a fase de execução do empreendimento.

Fase da Implantação

Atividades previstas

- 1º Fase:

Para esta primeira fase do programa chamada de "Campanha de Reconhecimento", são definidos 13 (treze) pontos estratégicos, pelos quais obtemos as reais características da área de influência direta, antes do início das obras. Estes pontos estão definidos na Tabela 1 e ilustrados na Figura 7.

Tabela 1 – Pontos de monitoramento de ruído.

PONTO	DESCRIÇÃO	X	Y
Ponto – Muro de Proteção e Estação de Bombeamento			
01	av. José Vieira	715426,1682	7089285,9255
02	av. José Vieira	715504,3257	7088990,5008
03	av. José Vieira	715567,9258	7088756,6432
Pontos – Galeria de Drenagem.			
01	rua Jerônimo coelho	715465,3598	708917,4189
02	rua Jerônimo coelho	715325,7041	7089004,0186
03	rua do Príncipe	715090,4731	7088974,1122
04	rua Luiz Niemeyer	7088994,5808	7088994,7062
05	rua Pedro Lobo	714775,5808	7088994,7062
06	rua Visconde Taunay	714603,8564	7088915,0708
07	rua Jacob Eisenhuth	714218,9761	708828,2811
08	rua Fernando de Noronha	714171,8136	7089071,6343
09	rua Otto Boehm	713846,5696	7088991,6415
10	rua Euzébio de Queiroz	712509,1503	708863,1841

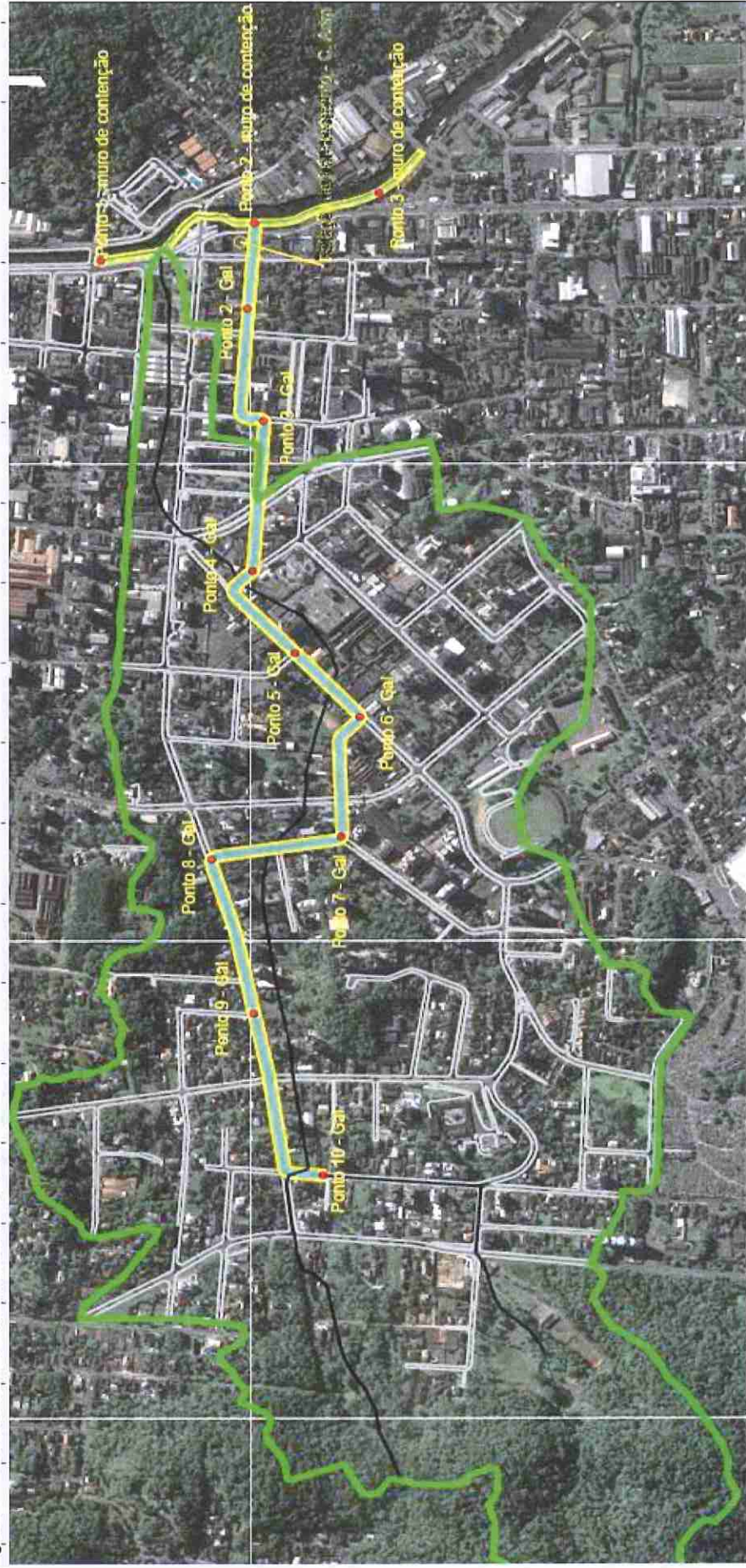
Fonte: Paralela Engenharia Consultiva – 2012.

Os pontos são definidos pelo PCR, o qual transcreve a necessidade de se controlar as principais fontes de ruído que se encontram inseridas dentro da área de influência direta

Nesta campanha de reconhecimento, serão analisados 13 (treze) pontos dentro da área de influência direta. Deverão ser realizadas 4 (quatro) medições para cada ponto estratégico, estas medições devem ocorrer em dias alternados durante o período diurno, este compreendido entre as oito horas da manhã às dezoito horas.

Para efetuar estas medições, será utilizado o equipamento, (decibelímetro digital), calibrado e garantido com tela de vento conectado a resposta lenta, operando no circuito de compensação "A" (dB (A) *slow*). Cada medição terá duração de 10 minutos.

Figura 7 – Pontos de monitoramento de ruído.



EAS DAS OBRAS DE MACRODRENAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS

Rua: Dr. Reynaldo Machado, 1251 – Prado Velho – Curitiba – Paraná – CEP: 80215-010
Fone: (041) 3023-9940 – Fax: (041) 3023-9942 – e-mail: comercial@paralela.com.br

▪ 2° Fase:

A segunda fase do programa denominada "Campanha de Monitoramento", terá início junto com as atividades de construção do empreendimento, de forma a monitorar os níveis de ruído provenientes das atividades de execução da obra.

O projeto executivo do empreendimento, prevê a operação de 4 (quatro) frentes de serviço simultâneas, de modo que na primeira frente de avanço linear, atacando um lado de cada vez, sobre as ruas escolhidas pelo traçado.

As obras na galeria devem começar no sentido de jusante para montante. O ritmo de escavação, assentamento, aterro e pavimentação, na média dos serviços será de 1,50 m linear por dia, o que significa a obstrução das entradas de veículo em cada quadra do trecho do empreendimento levará 30 (trinta) dias de serviço para ficar pronto, utilizando de dois equipamentos simultaneamente.

Tendo em vista a permanência do canteiro de obras móvel por 30 (trinta) dias em cada quadra, faz se necessário o monitoramento de cada quadra do trecho. Deste modo, optou-se por executar duas campanhas de monitoramento mensais, sendo uma campanha a cada 15 (quinze) dias, apresentando assim um efetivo controle dos ruídos gerados por quadra do empreendimento.

É importante ressaltar que as atividades de construção estão programadas para serem executadas durante o período diurno, compreendido entre as (7:00) sete horas da manhã e (18:00) dezoito horas, não sendo realizadas atividades noturnas. Deste modo as campanhas de medição devem acompanhar o período de execução determinado.

Para estas campanhas, será utilizada a mesma metodologia que foi usada na "Campanha de Reconhecimento". Será utilizado o equipamento, (decibelímetro digital), calibrado e guarnecido com tela de vento conectada a resposta lenta, operando no circuito de compensação "A" (dB (A) *slow*). Cada medição terá duração de 10 (dez) minutos.

Os resultados coletados nestas campanhas devem ser apresentados mensalmente no relatório mensal de gestão ambiental da obra.

Fase de operação

▪ 3° Fase:

A terceira fase é denominada fase de operação, onde é iniciada a operação da galeria de drenagem junto à estação de bombeamento. Haverá um aumento nos níveis de ruídos provenientes da estação de bombeamento, e como ação preventiva, recomenda-se:

EAS DAS OBRAS DE MACRODRENAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS

- Realização de um monitoramento anual;
- O monitoramento anual será dividido em quatro campanhas trimestrais;
- Os resultados obtidos por estas campanhas asseguram os níveis sonoros emitidos pela mesma;
- Para esta campanha, será utilizado o equipamento, (decibelímetro digital), calibrado e guarnecido com tela de vento conectado a resposta lenta, operando no circuito de compensação "A" (dB (A) *slow*). Cada medição terá duração de 10 minutos;
- Em caso de níveis superiores aos denominados pela da ABNT NBR N.º 10.152/1987, os responsáveis pelo empreendimento devem tomar as ações mitigadoras necessárias para conter o alto nível de ruído. Posterior às ações mitigadoras tomadas, deve ser refeita uma nova campanha de readequação;
- Cronograma Físico.

O cronograma de implantação do PCR, na fase de obras de construção, deverá guardar correspondente ao cronograma de execução da obra. O monitoramento deste se encerra com a conclusão das obras e a desmobilização do canteiro de obras, quando estas áreas são objeto de recuperação ambiental.

As ações previstas para a fase de operação irão ocorrer ao longo de toda a vida útil da galeria de drenagem e na estação de bombeamento, será previsto o monitoramento anual.

7. IMPLANTAÇÃO, ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

A implantação deste PCR será de responsabilidade da empresa contratada, sob supervisão da Prefeitura Municipal de Joinville – SC. A execução dos serviços, previstos neste programa, será realizada por empresas exclusivamente contratadas.

Como instrumento de acompanhamento e avaliação serão emitidos relatórios após o término de cada campanha definida neste programa. Ao final deste programa será elaborado um relatório final de avaliação.

8. REFERÊNCIAS

ABNT. Norma técnica NBR N.º 10.151 – Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade. CDU: 721.05:534.6, 1987. 11p.

ABNT. Norma técnica NBR N.º 10.152 – Níveis de ruído para conforto acústico. CDU 69:534.843, 1987. 7p.

ABNT. Norma técnica NBR N.º 999 – Medição de nível de ruído no posto de operação de tratores e máquinas agrícolas. CDU: 631.372:62-533.4, 1987 12p.

ABNT. Norma técnica NBR N.º 9.714 – Emissão de ruído por veículos auto motores na condição parado – Método de Ensaio.

ANEXO C – DIAGNÓSTICO GEOLÓGICO



DIAGNÓSTICO GEOLÓGICO

MACRODRENAGEM DA SUB-BACIA DO RIO MATHIAS

Joinville – SC

Prefeitura Municipal de Joinville – Projeto Viva Cidade

Paralela Engenharia Consultiva LTDA

Luiz Fornazzari Neto
Geólogo Responsável

EAS DAS OBRAS DE MACRODRENAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS

Rua: Dr. Reynaldo Machado, 1251 – Prado Velho – Curitiba – Paraná – CEP: 80215-010
Fone: (041) 3023-9940 – Fax: (041) 3023-9942 – e-mail: comercial@paralela.com.br



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Elementos da planície costeira em Santa Catarina indicando as formas de relevo 223

Tabela 2 – Estados de compacidade e de consistência de acordo com a norma NBR N.º 6.484:2001
..... 231

Tabela 3 – Sondagens..... 232

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa geomorfológico do estado de Santa Catarina, 1986.....	222
Figura 2 – Localização de uso e ocupação do solo	226
Figura 3 – Localização município de Joinville	227
Figura 4 – Localização da sub-bacia hidrográfica do rio Mathias em relação à bacia hidrográfica do rio Cachoeira.....	230
Figura 5 – Localização da sub-bacia do rio Mathias	233

SUMÁRIO

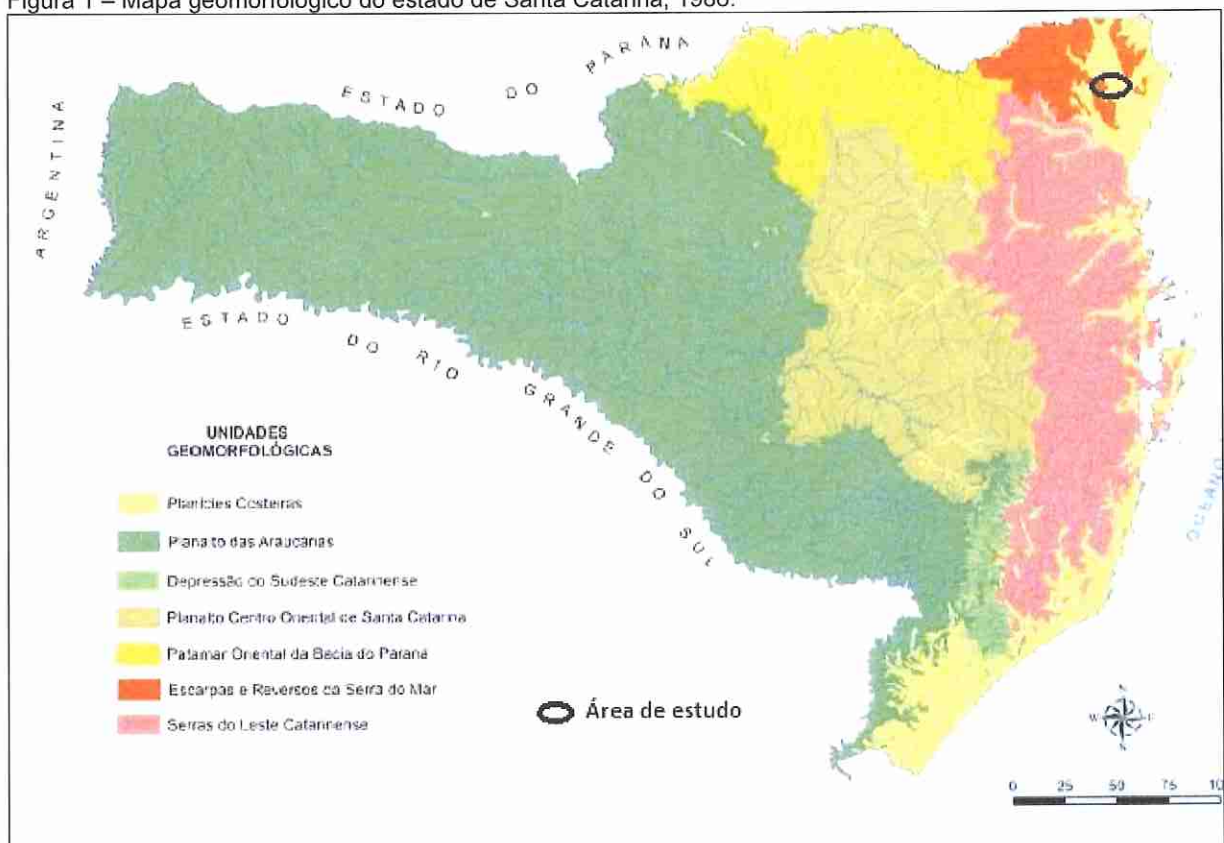
1	MEIO FÍSICO	222
1.1	GEOMORFOLOGIA	222
1.1.1	PLANÍCIE COSTEIRA.....	222
1.1.2	SERRA DO MAR.....	223
2	GEOLOGIA REGIONAL.....	225
3	CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO	228
4	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	229
5	REFERÊNCIAS	234

1. MEIO FÍSICO

1.1. Geomorfologia

O município de Joinville está inserido na porção nordeste do estado de Santa Catarina onde se destacam duas unidades geomorfológicas distintas e de caráter regional, conhecidas como Planície Costeira e Serra do Mar conforme o mapa da figura 1.

Figura 1 – Mapa geomorfológico do estado de Santa Catarina, 1986.



1.1.1. Planície Costeira

A Planície Costeira de Santa Catarina ocupa uma área de 4212 Km² correspondendo a 4,39% da superfície do território do estado (GAPLAN, 1996). Possui largura variável em função da ocorrência dos maciços rochosos e sua distância até a linha de costa. Abriga depósitos sedimentares característicos de dois sistemas deposicionais, continental e transicional ou costeiro.

O sistema continental ocorre na porção mais interior da planície costeira e está associado às encostas de terras altas, englobando os depósitos coluvial, de leque aluvial e fluvial de idade

Quaternária. Os depósitos fluviais formam extensas áreas planas também conhecidas como Planície Fluvial. As formas de relevo predominantes são Tálus, Leque, canal, planície e Barra.

O Sistema Costeiro, conforme Horn 2003, na maioria das regiões do tipo laguna-barreira, associado às variações relativas do nível do mar ocorridas durante o Quaternário, compreende depósitos pleistocênicos e holocênicos dos ambientes marinho raso, eólico, lagunar e paludial, cujas principais formas de relevo são terraços, dunas, cordões regressivos e planícies. Depósitos do Quaternário incluem sedimentos de origem artificial construídos pela ação tecnogênica antropogênica, como aterros e rejeitos minerais. Os sambaquis, de idade holocênica, típicos da planície costeira catarinense, constituem acumulações de origem natural, com mistura de materiais de origem sedimentar, artefatos líticos e restos orgânicos.

Horn (2003) ainda considera o Sistema praial localizado entre os sedimentos da planície costeira e da plataforma continental, exibindo praias diversificadas no que diz respeito às características geomorfológicas, sedimentológicas e morfodinâmicas. A costa do estado de Santa Catarina é classificada como uma costa do tipo Atlântico, de granulometria predominantemente arenosa, com presença marcante de afloramentos rochosos.

Tabela 1 – Elementos da planície costeira em Santa Catarina indicando as formas de relevo.

Ambiente	Sistema	Idade	Depósito	Forma
Plataforma	Marinho	Holoceno	Marinho	Terraço
Planície Costeira	Costeiro	Quaternário	Tecnógeno	Colina
		Holoceno	Marinho Eólico Lagunar Paludial	Terraço Cordão Planície Duna
		Pleistoceno	Marinho Lagunar Eólico	Terraço Cordão Planície Duna
	Continental	Terciário e Quaternário Indiferenciado	Coluvial Leque Aluvial	Tálus Leque Canal Planície Barra
EMBASAMENTO				

Fonte: Horn Filho, 2003.

1.1.2. Serra do Mar

A unidade Serra do Mar considerada o principal marco geomorfológico regional, no município de Joinville ocupa 462,3 Km² correspondendo a 39% do território onde é representada por elevações e escarpas de até 800 metros de altitude (PMSB-AE). Na região o relevo se apresenta como uma serra propriamente dita, ou seja, com vertentes voltadas para leste e para oeste. O seu limite meridional

EAS DAS OBRAS DE MACRODRENAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS

coincide aproximadamente com o município de Joinville onde está representada por um conjunto de cristas e picos, separados por vales profundos em "V" e com encostas íngremes.

Nesta unidade destaca-se a Serra Queimada, atingindo o ponto de 1.325 m de altitude; na parte leste ocorre a região de planícies, resultado de processos sedimentares aluvionais nas partes mais interioranas e marinhas na linha da costa, onde ocorrem os mangues. Nesta unidade se desenvolve a ocupação humana (área agricultável e urbana), com altitude que varia de 0 a 20 m.

Ocorrem morros isolados inseridos na região de planície, constituídos de formas de relevo arredondadas, conhecidas como "Mar de Morros", sendo o morro da Boa Vista o mais alto da área urbana, com 220 m.

EAS DAS OBRAS DE MACRODRENAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATIAS

Rua: Dr. Reynaldo Machado, 1251 – Prado Velho – Curitiba – Paraná – CEP: 80215-010
Fone: (041) 3023-9940 – Fax: (041) 3023-9942 – e-mail: comercial@paralela.com.br

2. GEOLOGIA REGIONAL

O município de Joinville está situado na porção Norte do litoral catarinense inserido no domínio do Complexo Granítico de Santa Catarina de idade Neo-Arqueana, onde ocorrem rochas cristalinas das unidade estratigráficas: A4PP2la – Gnaisses Granulíticos Luís Alves e A4PP2gla – Paragnaisses Luís Alves, conforme observado mapa geológico da Folha Joinville 1:250.000 (CPRM, 2011) representado na figura 2. Neste domínio ocorrem coberturas sedimentares recentes, do Quaternário, que preenchem a Planície Costeira cobrindo as rochas cristalinas do embasamento e foram individualizadas nas seguintes unidades: Q2pm – depósitos de Pantanos e Mangues; Q2ma – depósitos de Planície de maré Arenosos; Q1c – Depósitos Colúvio-eluvionares; Q2pr – Depósitos Praiais Atuais; Q1pr – Depósitos Praiais antigos e Q2a – Depósitos Aluvionares conforme o referido mapa.

Figura 3 – Quadro das relações tectono-estratigráficas das unidades geológicas de Santa Catarina.

RELAÇÕES TECTONO - ESTRATIGRÁFICAS												
ERA	PERÍODO	IDADE (Ma)	DOMÍNIOS GEOTECTÔNICOS									
CENOZÓICO	Quaternário	2,58 0,65	COBERTURAS SUPERFICIAIS									
			Q2pm	Depósitos de Pântanos e Mangues	Q2ma	Depósitos de Planície de Maré Arenosas	Q2pr	Depósitos Praias Atuais	Q2a	Depósitos Aluvionares		
MESOZÓICO	Cretáceo	145 251	BACIA DO PARANÁ									
			Kλ	Intrusivas Alcalinas						K13cb	Formação Serra Geral Diques e Sills de Diabásio	
PALEOZÓICO	Permiano	259	C2P1t									
	Carbonífero	359	Formação Taciba									
	Devoniano	416	D1t									
		488	Grupo Paraná									
Cambriano	542	Formação Furnas										
			CINTURÃO DOM FELICIANO	MICROPLACA LUIS ALVES	MICROPLACA CURITIBA	BLOCO PARANAGUÁ						
NEOPROTEROZÓICO	Ediacariano	635	BACIA DO ITAJAÍ	NP3ymst	Granito Saltinho	NP3ymas	Granito Agudos do Sul					
			Grupo Itajaí - NP3j	NP3ymnr	Granito Brusaca	NP3ymta	Granito Tanumã					
			NP3ija	NP3ymco	Granito Corupá	NP3ymrn	Granito Rio Negro - NP3ymrn					
			Fm Apiúna	NP3ympr	Granito Pirajá	NP3ymmh	Granitos híbridos					
			Fm Garcia - NP3jg	NP3ymdf	Granito Dona Francisca	NP3ymms	Monzo-sienogranitos					
			NP3ijgs	NP3ymnr	Granito Morro Redondo							
			NP3ijgar	Bacias Neoproterozóicas C.Alegre-Corupá-Joinville-W.C.Alegre-Palmeiras								
			NP3ijgr	NP3af	Fm Arroio Água Fria							
			NP3ijgc	NP3rt	Fm Rio Turvo							
			NP3ijga	NP3ca	Grupo Campo Alegre - NP3ca	NP3jprpl	Leucogranodioritos					
Crioogeniano	850 1600	Grupo Brusque - NPbr	NP3cau	Fm Fazenda Uirapurú	NP3jprpg	Granodioritos						
		Formação Botuverá - NPbrb	NP3cam	Fm Serra de São Miguel	NP3jprpn	Quartzos monzodioritos						
		NPbrbp	NP3cag	Fm Avenha Grande	NP3jpdg	Monzogranito Doce Grande	NP3jprp	Granito Estrela				
		NPbrbsr	NP3can	Fm Rio Negrinho	NP3jppf	Granito Poço Frio	NP3jes	Granito Rio do Poço				
		NPbrbq	NP3cor	Fm Corupá	NP3jppl	Granito Poço Frio	NP3jmi	Suíte Morro Inglês				
		NPbrbr	NP3cm	Fm Bateias - NP3b	NP3jip	Complexo M-UM Piên						
		NPbrbps	NP3cbr									
		NP3jmp	NP3cbr									
		NP3jmb	NP3cbr									
		NP3jmb	NP3cbr									
PALEO-PROTEROZÓICO	2500	Complexo Granulítico de Santa Catarina							NPPro		Formação Rio das Cobras	
		PP2/na	Augen Gnaiss Navegantes	PP2/wm	Granito Morro da Neve				PP2/ysb	Complexo São Francisco do Sul		
		PP2/sm	Complexo Gnáissico-Migmatítico São Miguel	PP2/rl	Suíte Rio da Luz							
				PP2/ro	Metagranito-granodiorito Rodão							
NEO-ARQUEANO	2500			PP2op	Orthogneiss Pomerode							
				AAPP2jpo	Charnockite Postema							
				AAPP2jla	Paragneisses Luis Alves							
		AAPP2jla	Gnaisses Granulíticos Luis Alves									
		AAPP2jvb	Unidade M-UM Barra Velha									

Fonte: Mapa geológico da folha Joinville 1:250.000 do CPRM, 2011.

3. CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO

As áreas de influência do empreendimento com relação ao meio físico foram definidas de acordo com as delimitações geográficas das áreas afetadas pelo empreendimento, onde podem ocorrer alterações.

Foram definidas três áreas de influência para a elaboração do Diagnóstico Ambiental, a saber:

- Área de Diretamente Afetada (ADA) relacionada ao espaço físico da obra delimitada pela faixa de 2,5 metros de entorno do trecho do reservatório linear de detenção;
- Área de Influência Direta (AID) definida pela faixa de 100 metros de entorno da obra a partir da ADA.
- Área de Influência Indireta (AII) relacionada à bacia do rio Mathias.

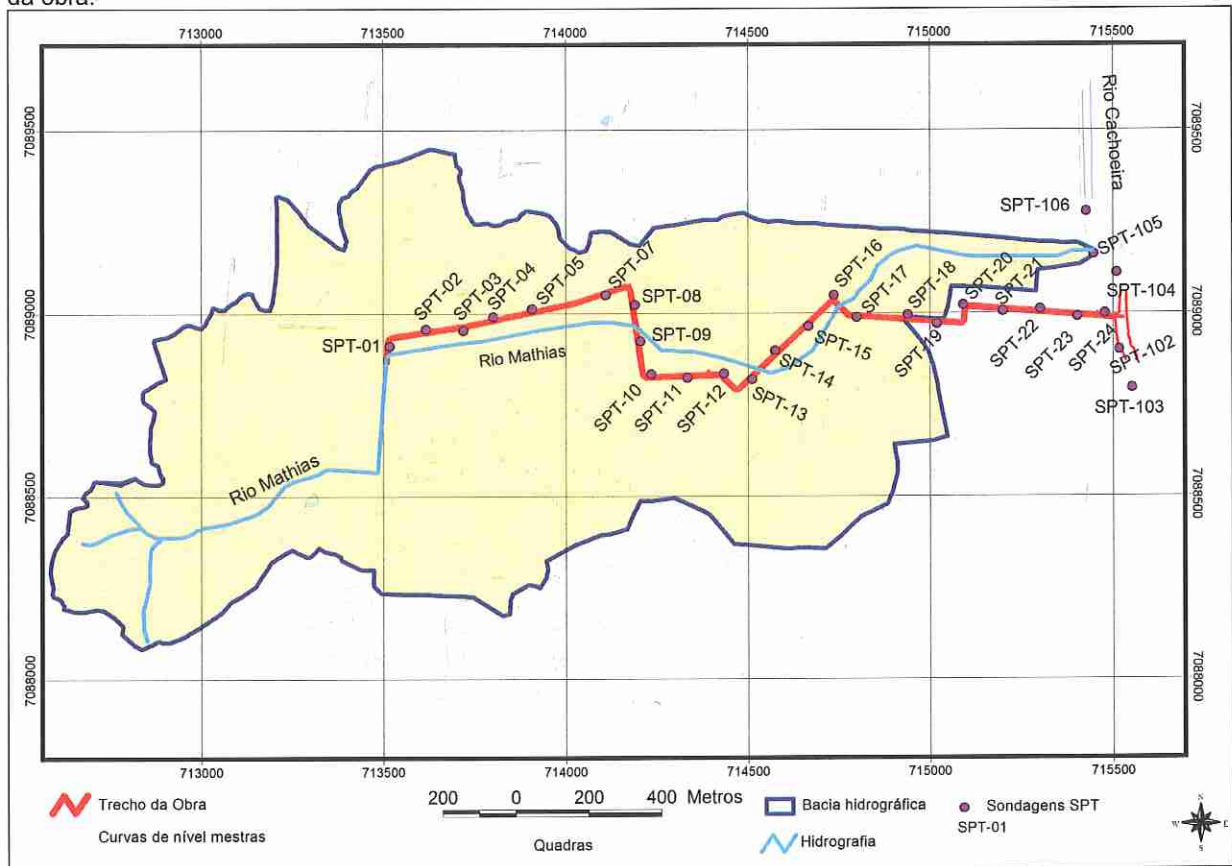
4. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

A cidade de Joinville onde se situa a bacia do rio Mathias está situada no sopé de um maciço granitóide muito antigo, referido no capítulo anterior de Complexo Granulítico de Santa Catarina sobre o qual a linha de costa oscilou no passado geológico recente construindo uma planície litorânea de agradação (preenchimento) onde se intercalam sedimentos fluviais, transportados pelos rios que descem a Serra do Mar e sedimentos depositados nos períodos em que o mar teve um nível mais elevado que o atual.

O diagnóstico do meio físico local da área diretamente afetada ADA fundamentou-se no conhecimento existente das formações geológicas da região, da bacia do rio Mathias e, sobretudo nos dados das sondagens realizadas ao longo do trecho da obra tendo em vista se tratar de área urbana que modifica o meio físico com edificações, escavações e aterros e impermeabilização do solo.

Foram efetuadas 30 (trinta) sondagens a percussão *Standard Penetration Test* (SPT) de acordo com a norma técnica da ABNT NBR N.º 6.484:1980, para a investigação geológico-geotécnica para definição dos parâmetros da obra trecho da obra. Deste total 24 (vinte e quatro) foram efetuadas ao longo do trecho da futura galeria e 5 (cinco) na região do futuro muro de proteção, conforme localização demonstrada no mapa da figura 4.

Figura 4 – Mapa de localização das sondagens SPT realizadas para investigação geológico-geotécnica do trecho da obra.



Todas as sondagens avançaram até o material impenetrável, conforme a norma, atingindo profundidades de 7,45 m na sondagem SPT-106 na região da estrutura do muro de proteção projetado a 30,45 m, em algumas sondagens na porção central do trecho da galeria celular projetada. A tabela 2 mostra os estados de compacidade e de consistência de acordo com a norma e aplicada na descrição dos materiais interseptados nas sondagens.

Tabela 2 – Estados de compactidade e de consistência de acordo com a norma NBR N.º 6.484:2001.

Solo	Denominação	SPT
Compactidade de areias e siltes arenosos	Fofa	≤ 4
	Pouco compacta	5 a 8
	Medianamente compacta	9 a 18
	Compacta	19 a 41
	Muito compacta	> 41
	Rocha	> 80
Consistência de argila e siltes argiloso	Muito mole	< 2
	Mole	2 a 5
	Média	6 a 10
	Rija	11 a 19
	Dura	> 19

Em todas as sondagens o nível d'água (nível estático – NE) foi encontrado com profundidades variando de 0,65 a 1,35 metros demonstrando, à saturação do solo em baixa profundidade próximo a superfície do terreno, compatível com área de Planície Colúvio-aluvionar. A partir das profundidades do NE e as cotas do início de cada sondagem, foi obtida a cota do NE em cada ponto, representando o nível potenciométrico para a data das perfurações. Este nível define a superfície do aquífero livre conhecido como nível freático. No caso local descaracterizado do original por se trata de área urbana com alto grau de impermeabilização do terreno.

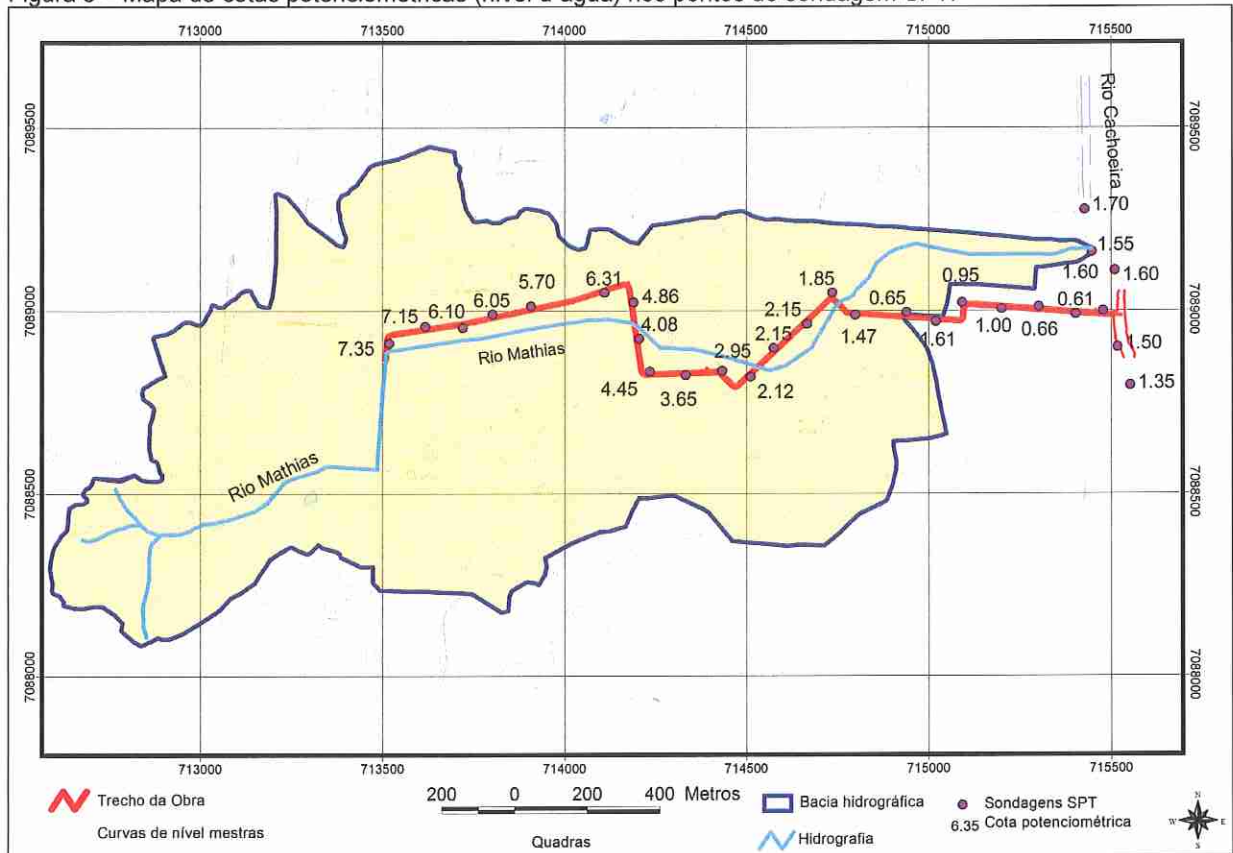
Tabela 3 – Sondagens.

SONDAGEM	UTM_X	UTM_Y	COTA	PROF.	PROF_NA	COTA_NA
SPT-01	713518,28	7088910,11	8,85	12,3	1,50	7,35
SPT-02	713617,30	7088956,59	8,15	16,45	1,00	7,15
SPT-03	713720,74	7088953,55	7,60	17,45	1,50	6,10
SPT-04	713802,62	7088989,73	7,05	26,00	1,00	6,05
SPT-05	713908,27	7089012,06	6,75	24,45	1,05	5,70
SPT-07	714109,97	7089048,76	7,16	14,45	0,85	6,31
SPT-08	714190,29	7089022,72	5,96	24,45	1,10	4,86
SPT-09	714205,84	7088923,03	5,58	30,45	1,50	4,08
SPT-10	714235,18	7088832,93	6,10	27,45	1,60	4,45
SPT-11	714334,29	7088823,69	5,35	30,45	1,70	3,65
SPT-12	714434,04	7088834,60	4,65	17,00	1,70	2,95
SPT-13	714511,56	7088818,67	4,22	11,00	2,10	2,12
SPT-14	714574,86	7088897,38	3,85	17,00	1,70	2,15
SPT-15	714666,47	7088963,48	3,35	8,45	1,20	2,15
SPT-16	714736,66	7089048,00	3,25	24,45	1,40	1,85
SPT-17	714798,77	7088987,50	2,77	30,45	1,30	1,47
SPT-18	714939,16	7088994,78	2,55	24,45	1,90	0,65
SPT-19	715019,67	7088969,66	2,56	30,45	0,95	1,61
SPT-20	715091,92	7089021,17	2,35	30,45	1,40	0,95
SPT-21	715199,55	7089004,12	2,20	30,45	1,20	1,00
SPT-22	715301,14	7089010,44	1,86	20,45	1,20	0,66
SPT-23	715402,84	7088989,88	1,81	12,45	1,20	0,61
SPT-24	715477,73	7088998,42	2,25	20,45	1,35	0,90
SPT-102	715552,00	7088795,00	2,00	10,00	0,65	1,35
SPT-103	715517,00	7088900,00	2,20	10,00	0,70	1,50
SPT-104	715510,00	7089109,00	2,30	10,00	0,70	1,60
SPT-105	715447,00	7089160,00	2,25	9,45	0,70	1,55
SPT-106	715427,00	7089276,00	2,50	7,45	0,80	1,70

EAS DAS OBRAS DE MACRODRENAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS

Rua: Dr. Reynaldo Machado, 1251 – Prado Velho – Curitiba – Paraná – CEP: 80215-010
Fone: (041) 3023-9940 – Fax: (041) 3023-9942 – e-mail: comercial@paralela.com.br

Figura 5 – Mapa de cotas potenciométricas (nível d’água) nos pontos de sondagem SPT.



Os materiais interceptados, camadas de sedimentos transportados de origem fluvial e colúvio-aluvionar, apresentam espessuras e composições variáveis de argilosa, siltica a arenosa conforme os boletins de sondagem.

EAS DAS OBRAS DE MACRODRENAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS

5. REFERÊNCIAS

Norberto Olmiro Horn Filho. Setorização da Província Costeira de Santa Catarina em base aos aspectos geológicos, geomorfológicos e geográficos.

*Geosul, Florianópolis, v.18, n.35, p. 71-98, jan./jun. 2003.

**ANEXO D – ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS E
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA DAS
FASES DE IMPLAÇÃO E OPERAÇÃO DAS
OBRAS**



ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS E PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA DAS
FASES DE IMPLAÇÃO E OPERAÇÃO DAS OBRAS

MACRODRENAGEM DA SUB-BACIA DO RIO MATHIAS

Joinville – SC

Prefeitura Municipal de Joinville – Projeto Viva Cidade

Paralela Engenharia Consultiva LTDA.

Edu Jose Franco
Engenheiro Responsável

EAS DAS OBRAS DE MACRODRENAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS

Rua: Dr. Reynaldo Machado, 1251 – Prado Velho – Curitiba – Paraná – CEP: 80215-010
Fone: (041) 3023-9940 – Fax: (041) 3023-9942 – e-mail: comercial@paralela.com.br

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – TIR – síntese da análise de risco para TR = 25 anos	244
Quadro 2 – VPL – Síntese da análise de risco para TR = 25 anos	245
Quadro 3 – Análise preliminar de perigos	246



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	240
2	CARACTERÍSTICAS DO PROJETO.....	241
3	ESTUDO DA ANÁLISE DE RISCOS (EAR).....	243
3.1	Risco Social.....	243
3.2	Risco Individual.....	243
3.3	Análise de Risco para Período de Retorno de 25 Anos.....	244
4	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	247
4.1	Objetivo.....	247
4.2	Abrangência.....	247
4.3	Recursos.....	247
4.4	Atribuição aos Participantes do Plano.....	247
4.4.1	Obrigações da Contratada.....	247
4.4.2	Atribuições Específicas da Contratada.....	248
4.4.3	Atribuições Específicas Externas.....	249
4.5	Eventos Acidentais.....	249
4.6	Ações Mitigadoras.....	249
4.6.1	Medidas Mitigadoras dos Impactos Ambientais.....	250
4.6.1.1	Fase de Pré-Implantação.....	250
4.6.1.2	Instalação do Canteiro de Obras.....	250
4.6.1.3	Mobilização de Equipamentos.....	251
4.6.2	Fase de Implantação.....	251

EAS DAS OBRAS DE MACRODRENAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS

Rua: Dr. Reynaldo Machado, 1251 – Prado Velho – Curitiba – Paraná – CEP: 80215-010
Fone: (041) 3023-9940 – Fax: (041) 3023-9942 – e-mail: comercial@paralela.com.br

4.6.3 Fase de Operação 251

1 INTRODUÇÃO

O presente documento corresponde ao Relatório “ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS (EAR) E PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) DAS FASES DE IMPLAÇÃO E OPERAÇÃO NAS OBRAS DA BACIA DO RIO MATHIAS NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE” referente ao contrato N.º 305/2011, celebrado entre a empresa PARALLELA ENGENHARIA CONSULTIVA LTDA. e a PMJ, por meio da SEINFRA.

O Estudo é requisito do Parecer Técnico N.º 1129/2013, para o atendimento ao item “d”, com o intuito da emissão da Licença de Instalação (LI).

O estudo em questão foi elaborado por equipe multidisciplinar e contém as informações sobre o projeto, obra e os estudos feitos sobre os mesmos, objetivando um melhor planejamento operacional e o gerenciamento dos aspectos e impactos ambientais associados.

2 CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Na comparação das alternativas 3 e 4 (apresentadas ao longo do projeto), a análise do custo marginal dos elementos do sistema de controle de inundações do rio Mathias indicou a vantagem de dividir a bacia de contribuição em duas faixas, limitadas pela cota máxima de transbordamento do rio Cachoeira, NA = + 2.53 m.

Esta divisão permite que a parte mais alta da bacia seja captada por galerias celulares e escoe por gravidade por meio de um conduto forçado, que neste caso é uma galeria celular sem aberturas de captação.

O conduto será formado por uma célula de 3,40 x 3,40 m com extensão de 1.238,29 m, entre o rio Cachoeira e a galeria de condução.

As galerias serão implantadas utilizando segmentos pré-moldados com peso inferior a 12 toneladas, solidarizados no local de modo a formar uma peça contínua, com fundação em estacas escavadas. Os segmentos serão implantados em trechos de 3,00 a 9,00 m de extensão, de modo a minimizar o risco com a abertura de valas. Para estabilizar a escavação, as valas terão escoramento com pranchas metálicas, cravadas com martelo vibratório. Nos trechos mais instáveis, a parte superior das pranchas poderá ser solidarizada por uma prancha colocada na horizontal e entroncada nos extremos, de modo a limitar a deformação horizontal.

Iniciada a escavação, as redes longitudinais de utilidades que ficarem suspensas serão presas às paredes do escoramento provisoriamente e as redes transversais serão envelopadas. No caso especial das redes de esgoto, que estão no eixo da pista, serão construídas redes duplas de mesmo diâmetro nas laterais para substituí-las com folga.

Os segmentos pré-moldados serão construídos fora da obra e transportados ao seu local de implantação usando transporte comercial. O lançamento da estrutura será feito por meio de guindaste.

Os segmentos têm nichos de concretagem para solidarização das peças. Após solidarizadas as peças das seções procede-se o reaterro lateral e a recomposição do pavimento e da sinalização, liberando o tráfego.

No trecho inicial existe uma transposição entre o rio Mathias e o conduto forçado, será feita com tubos de ferro alinhados, de forma similar à adotada para transposição das outras redes de drenagem transversal.

Para evitar o efeito do remanso provocado pela cota do rio Cachoeira, a ala da exutória do rio Mathias será dotada de comportas *flap*. Como a operação dos *flaps* implica na suspensão da capacidade de condução em algum instante, o sistema será complementado por uma estação de bombeamento associada à galeria de detenção.

Desta forma, o arranjo proposto é constituído por um vertedor lateral, posicionado em paralelo à canalização existente, que é ativado quando as comportas *flap* da exutória são fechadas pelo nível de água do rio Cachoeira. A água então é conduzida por uma galeria reservatório até a estação de bombeamento situada na margem direita do rio Cachoeira, onde acontece o deságue final, que utiliza quatro bombas de eixo vertical.

As bombas amortecem a velocidade da água aproveitando o fluxo vertical e a descarregam por meio de vertedores laterais no rio Cachoeira cheio, o que anula o processo de erosão e permite a mínima perda de carga e por consequência, da potência instalada.

O muro de proteção na cota EL = + 3.00 m, impede o transbordo do rio Cachoeira no perímetro da sub-bacia do rio Mathias. Este muro é circundado por uma rede pluvial que intercepta os antigos lançamentos de drenagem e os reconduzem à exutória do rio Mathias, e indiretamente, à estação de bombeamento.

O arranjo final, desta forma, é constituído por uma captação de galerias celular no traçado das ruas que ladeiam o leito natural do rio Mathias, sendo que nos últimos 1.238,29 m a galeria é selada contra captação e funciona como conduto forçado operando a 0.30 mca, drenando a bacia com cota superior a EL = + 2.70 m e segmentando a parte mais baixa da bacia que é conduzida pela calha existente do rio Mathias até a exutória, protegida do refluxo por comportas *flaps*, e complementadas por uma estação de bombeamento a diesel na margem do rio Cachoeira abastecida pela galeria de detenção, que capta o transbordo do rio Mathias, na cheia do rio Cachoeira, localizada na praça da Dario Salles.

O arranjo é complementado por um muro de proteção que impede o transbordo do rio Cachoeira no perímetro da bacia do rio Mathias, e é margeado com um interceptor da rede de micro drenagem, que impede o refluxo e conduz a vazão para a exutória no rio Mathias e indiretamente para a estação de bombeamento.

3 ESTUDO DA ANÁLISE DE RISCOS (EAR)

As simulações foram feitas no PDDU e tiveram por objetivo principal analisar as alternativas de investimento em condições de risco, sendo este um procedimento de cunho probabilístico, ao contrário da metodologia tradicional, em que os valores são determinísticos e não existe a consideração do risco nas projeções. Para isto, o modelo simula valores diferentes nas seguintes variáveis de entrada do modelo base:

- Custos de investimentos;
- Taxa de oportunidade do capital;
- Benefícios por danos evitados;
- Benefícios por valorização imobiliária.

Estes valores foram submetidos à simulação aleatória pelo método Monte Carlo, o qual é um processo que gera numerosos cenários aleatórios alterando o valor das variáveis selecionadas simultaneamente de forma que os valores de saída do Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR) estejam dentro de um intervalo de confiança, segundo probabilidades de ocorrência.

No processo de modelagem foi utilizado o software Palisade @Risk 5.0 for Excel, construído para realizar 500 simulações aleatórias para cada variável de entrada, obtendo-se ao final 500 valores para as variáveis de saída, o que possibilitou a construção de uma distribuição de frequência para cada variável analisada.

3.1 Risco Social

O risco social representa o risco para um grupo de pessoas constituído pela comunidade exposta aos efeitos dos acidentes passíveis de ocorrer nas instalações em análise. Assim, o risco social diz respeito à população presente na zona de alcance dos efeitos físicos gerados pelos diferentes cenários de acidentes.

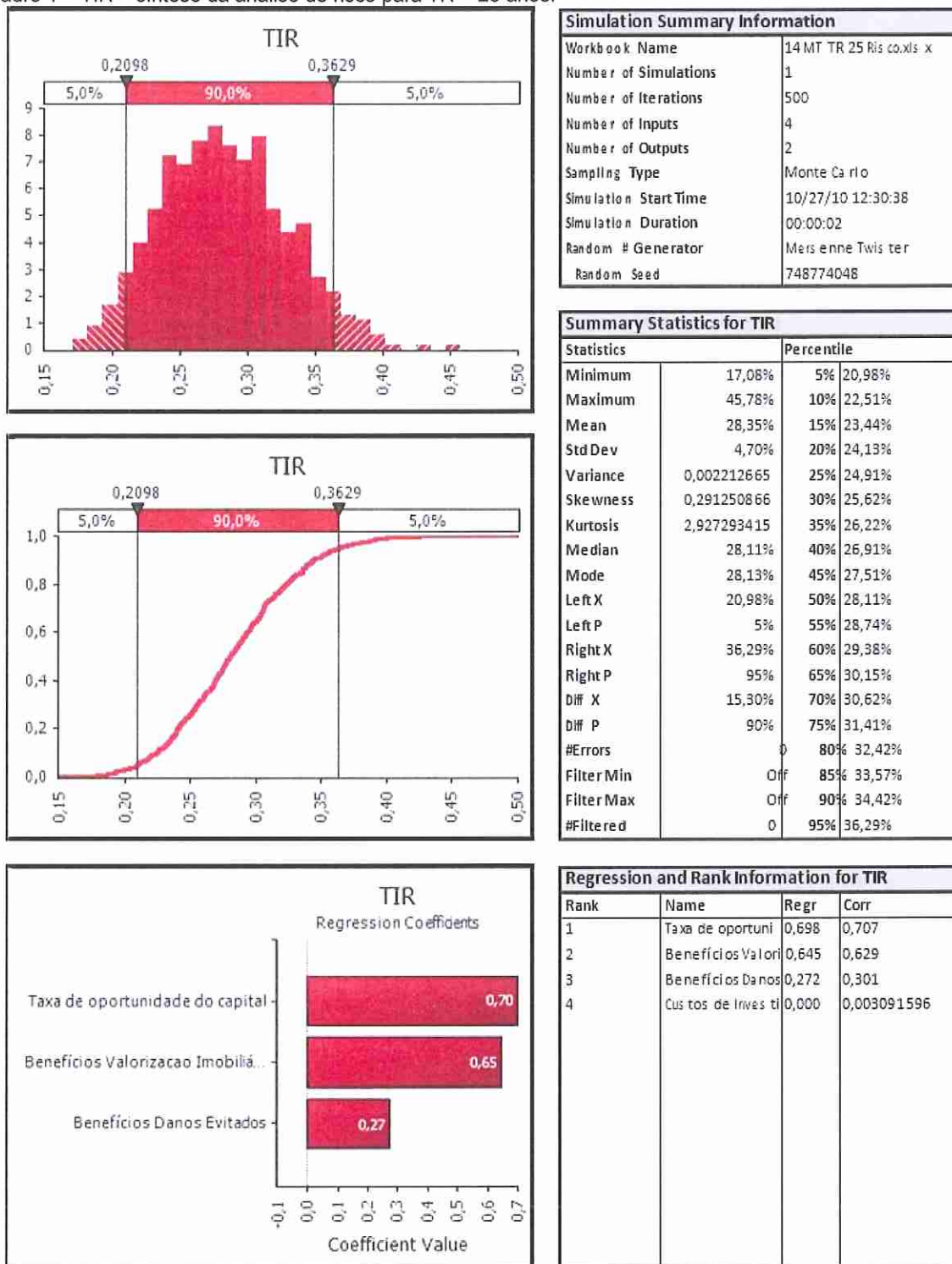
3.2 Risco Individual

O risco individual pode ser definido como sendo a frequência esperada, normalmente expressa em base anual, a que um indivíduo situado numa determinada posição em relação à EAR, venha a sofrer certo dano, em geral fatalidades, em decorrência de acidentes que eventualmente venham a ocorrer nessas instalações.

3.3 Análise de Risco para Período de Retorno de 25 Anos

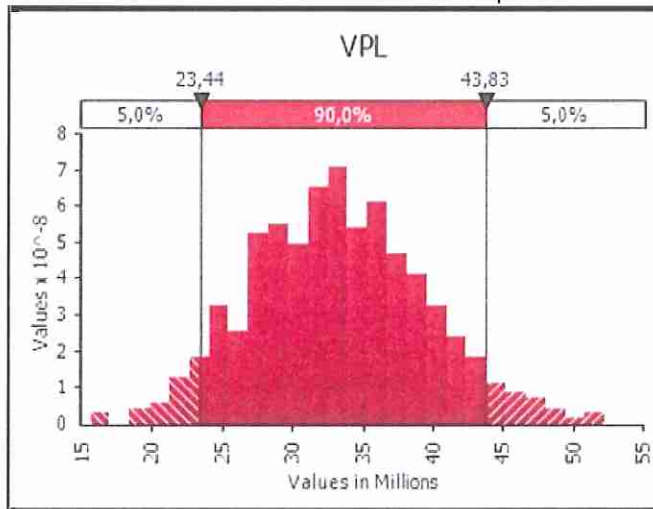
Os quadros 1 e 2 apresenta os resultados das simulações da TIR e do VPL para o dimensionamento com período de retorno de 25 anos.

Quadro 1 – TIR – síntese da análise de risco para TR = 25 anos.

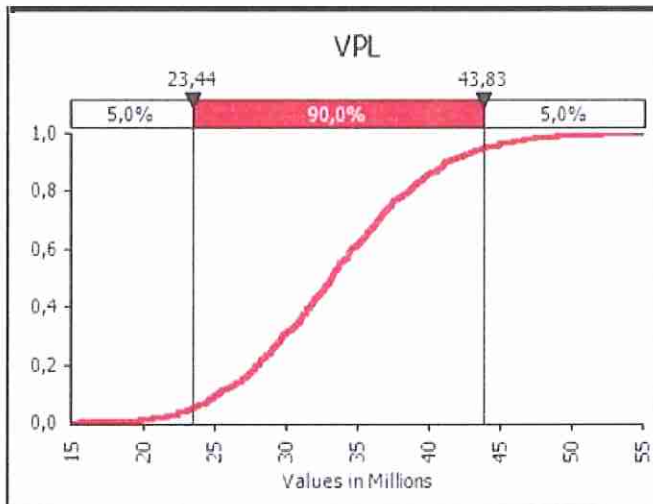


Fonte: PDDU (2011).

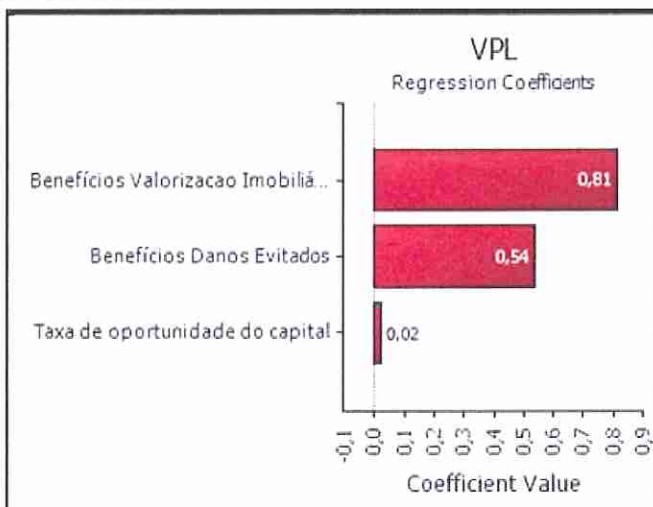
Quadro 2 – VPL – Síntese da análise de risco para TR = 25 anos.



Simulation Summary Information	
Workbook Name	14 MTTR 25 Risco.xlsx
Number of Simulations	1
Number of Iterations	500
Number of Inputs	4
Number of Outputs	2
Sampling Type	Monte Carlo
Simulation Start Time	10/27/10 12:30:38
Simulation Duration	00:00:02
Random # Generator	Mersenne Twister
Random Seed	748774048



Summary Statistics for VPL			
Statistics		Percentile	
Minimum	15.594.461	5%	23.435.349
Maximum	52.303.877	10%	25.236.812
Mean	33.329.230	15%	26.977.304
Std Dev	6.231.555	20%	28.035.168
Variance	3,88323E+13	25%	28.934.296
Skewness	0,168764693	30%	29.775.794
Kurtosis	2,990238257	35%	30.892.194
Median	33.155.838	40%	31.606.236
Mode	35.582.662	45%	32.425.777
Left X	23.435.349	50%	33.155.838
Left P	5%	55%	33.735.176
Right X	43.826.515	60%	34.589.964
Right P	95%	65%	35.589.620
Diff X	20.391.165	70%	36.440.062
Diff P	90%	75%	37.280.818
#Errors	0	80%	38.637.371
Filter Min	Off	85%	39.725.308
Filter Max	Off	90%	41.153.566
#Filtered	0	95%	43.826.515



Regression and Rank Information for VPL			
Rank	Name	Regr	Corr
1	Benefícios Valorização Imobiliária	0,815	0,828
2	Benefícios Danos Evitados	0,538	0,582
3	Taxa de oportunidade do capital	0,020	0,019
4	Custos de Investimento	0,000	0,018670635

Fonte: PDDU (2011).

Considerando a implantação da obra, os riscos envolvidos foram avaliados com base no Método Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), no qual se identifica e qualifica os possíveis modos de falha do produto, neste caso implantação e operação da obra de controle de inundação da bacia do rio Mathias, atribuindo-se um nível de gravidade, e estabelecendo medidas mitigadoras para o efeito e medidas preventivas para as possíveis causas.

Os principais riscos envolvidos no sistema estão descritos no quadro 3.

Quadro 3 – Análise preliminar de perigos.

FASE DO PROCESSO	FUNÇÃO	TIPO DE FALHA POTENCIAL	EFEITO DA FALHA	AÇÕES RECOMENDADAS	RESPONSÁVEL
Escavação	Retirada de material do solo	Furo de algum duto com vazamento	Interrupção dos Serviços	Acompanhamento dos impactos devido à escavação e escoramento com pranchas metálicas	Construtor
Escoramento	Estabilizar a escavação	Atingir as redes de utilidades durante a cravação	Interrupção dos Serviços	Abertura de vala manual nos primeiros 1.50m para conferir a posição das interferências na passagem do escoramento	Construtor
Aplicação de segmentos pré moldados	Substituição das pranchas metálicas	Problemas com o guindastre (falha mecânica)	Interrupção dos Serviços	Analisar os riscos causados e tomar as devidas providências	Construtor

4 PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)

4.1 Objetivo

Estabelecer procedimentos a serem adotados em situações de emergência que possam ocorrer nas Obras de Macro drenagem na Sub-Bacia Hidrográfica do rio Mathias. Estes procedimentos definem ações imediatas e eficazes visando a preservação de vidas, minimização de impactos ambientais, proteção às comunidades vizinhas, minimização de perdas patrimoniais ou de instalação, e outras situações que possam afetar as atividades e a integridade dos trabalhadores na obra.

4.2 Abrangência

A área de abrangência do PAE compreende a gestão de todas as medidas de prevenção e controle de riscos na área de influência das obras de macro drenagem na sub-bacia hidrográfica do rio Mathias no município de Joinville.

4.3 Recursos

Os métodos humanos e materiais de entidades externas tendo como ênfase os recursos disponíveis pela PMJ, esses recursos são: Brigada Militar, Polícia Civil, Polícia Rodoviária, Órgão Ambiental, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, Hospitais, Guarda Civil, tudo isso abrangendo o próprio Município ou municípios vizinhos.

4.4 Atribuição aos Participantes do Plano

4.4.1 Obrigações da Contratada

A implementação e acompanhamento deste PAE será de responsabilidade da PMJ, diretamente ou por meio de empresas contratadas.

As atividades de prevenção respondem à efetividade do cumprimento de uma série de medidas preventivas para que possamos evitar ou pelo menos diminuir o impacto do desastre, ou seja, mediante a intervenção direta de uma ameaça ou perigo que possa evitar sua ocorrência (Secretaria de Estado de Defesa Civil – Manual de Planejamento de Emergência, 2000).

Isso levando em conta que as obras que serão realizadas foram projetadas para suportar um evento extraordinário, cuja probabilidade de ocorrência é muito baixa.

Além disso, terá que ser destinado um telefone para contato para possíveis reclamações, tendo em vista que a PMJ já desfruta deste serviço, sendo ela a Ouvidoria do Município que é um órgão que serve como um canal de comunicação direto entre o cidadão e o Governo. Por meio da Ouvidoria do Município, o cidadão pode registrar reclamações, denúncias, elogios, sugestões, solicitações ou realizar pedidos de informação sobre os serviços públicos.

Uma vez que a ouvidoria serve para:

- Assegurar os direitos do cidadão;
- Responder com clareza a todas as informações solicitadas;
- Orientar como proceder para solucionar o problema, se não puder atender à solicitação;
- A partir das manifestações do público, melhorar a qualidade do atendimento.

Após a Ouvidoria do Município receber a ligação da população, as analisa e procura encaminhá-las para os devidos setores, recomendando medidas possíveis para a solução ou a prevenção das falhas. Depois de a mensagem ser examinada e respondida, a Ouvidoria do Município comunica o parecer ao manifestante. Ela funciona como um canal, mais humano, de interlocução com o público.

4.4.2 Atribuições Específicas da Contratada

De acordo com o Manual de Planejamento de Emergência elaborado pela Secretaria de Estado de Defesa Civil, a contratada terá que possuir um Plano de Emergência Local (PEL), que constitui na primeira abordagem a ser aplicada no início do desastre, ou seja, são as ações iniciais de macroplanejamento que contempla:

- Primeiro combate na extinção de incêndios;
- Primeiros socorros;
- Identificação de possíveis riscos;
- Possíveis soluções imediatas.

As medidas propostas para execução durante esta ação são eminentemente de caráter corretivo. Estas medidas deverão ser de responsabilidade do empreendedor e da empresa executante da obra.

Deverão constar nos contratos estabelecidos com o empreendedor às responsabilidades da empresa executora quanto à atenuação e controle dos efeitos adversos gerados ao meio ambiente, e ao

entorno, durante a obra. Devendo a empresa executora recuperar as áreas alteradas durante ou imediatamente após a ação.

4.4.3 Atribuições Específicas Externas

- Corpo de Bombeiros: prestar socorro às vítimas e combater a emergência;
- Defesa Civil: evacuar e vigiar pessoas e casas, prestar socorro às vítimas;
- Órgãos Ambientais: acompanhar o combate à emergência, participar do monitoramento ambiental (suas consequências em termos ambientais e da restauração das características iniciais das áreas atingidas e adjacências) e acompanhar o recolhimento e destinação dos resíduos oriundos da emergência.
- Brigada Militar: isolar e sinalizar a área de emergência, auxiliar na interdição e desvio do trânsito no local, auxiliar na retirada das pessoas nos locais próximos à emergência.
- Órgãos de Trânsito: interditar e/ou desviar o trânsito rodoviário e as vias próximas à emergência;
- PMJ: auxiliar na retirada de vítimas e encaminhamento para os hospitais da região e providenciar apoio, na parte de recursos humanos e materiais, caso necessário.

4.5 Eventos Acidentais

De acordo com o Manual de Planejamento de Emergência elaborado pela Secretaria de Estado de Defesa Civil, específica com sendo um acidente quando ocorre o acionamento de um ou mais órgãos de função específica, Bombeiros, Polícia, Serviços Médicos. Não ocorre nenhuma ascendência de comando de uma organização sobre as demais envolvidas. Outra especificação envolvendo um acidente propriamente dito, é que não há necessidade de coordenação externa para o gerenciamento do acidente.

4.6 Ações Mitigadoras

As medidas mitigadoras são importantes já que a mesma permite levar antecipadamente as ações, com o propósito de reduzir significativamente as consequências esperadas por um evento.

Algumas ações simples já podem reduzir consideravelmente os riscos para as obras na bacia do rio Mathias. Uma delas seria a vigilância e controle na aplicação de normas de saúde pública, como: segurança industrial e o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs).

4.6.1 Medidas Mitigadoras dos Impactos Ambientais

A proposição das medidas mitigadoras dos impactos ambientais, apresentada a seguir tem como pressuposto a avaliação dos impactos ambientais previsíveis pelo empreendimento.

4.6.1.1 Fase de Pré-Implantação

Antecedendo-se a esta fase ou durante a mesma, recomenda-se a execução das medidas citadas a abaixo:

- Colocar placa referente ao licenciamento ambiental do empreendimento, na área de influência do canteiro de obras;
- Colocar placa de identificação do empreendimento e do empreendedor, com os respectivos registros junto ao CREA-SC e a PMJ;
- Colocar placa de sinalização em todos os lados da poligonal da área do empreendimento, indicando que estão sendo feitas obras de melhoria e proibindo a entrada de estranhos;
- Colocar placas de advertência nas estradas de acessos, quando estiverem sendo executadas obras ao longo destas ou no seu entorno.

4.6.1.2 Instalação do Canteiro de Obras

As medidas mitigadoras relacionadas com as ações da instalação do canteiro de obras são basicamente de caráter preventivo, uma vez que, serão aplicadas somente durante a instalação e operação do canteiro de obras. Com relação ao período de permanência das mesmas, este varia de acordo com a permanência do canteiro de obras no local, ou seja, durante a implantação do empreendimento.

- Construir o canteiro de obras de modo a oferecer condições sanitárias e ambientais adequadas, em função do contingente de trabalhadores que aportará a obra;
- Deverão ser construídas instalações sanitárias adequadas para os operários, devendo ser implantado no canteiro de obras sistema de esgotamento sanitário de acordo com as normas preconizadas pela ABNT;
- Equipar a área do canteiro de obras com sistema de segurança, em função de garantir a segurança dos trabalhadores e da população de entorno da área do empreendimento;
- Instalar sinalização no canteiro de obras;
- Colocar placa indicativa de localização do canteiro de obras.

- Deverão ser construídas instalações sanitárias adequadas para os operários, devendo ser implantado no canteiro de obras sistema de esgotamento sanitário de acordo com as normas preconizadas pela ABNT;
- Equipar a área do canteiro de obras com sistema de segurança, em função de garantir a segurança dos trabalhadores e da população de entorno da área do empreendimento;
- Instalar sinalização no canteiro de obras;
- Colocar placa indicativa de localização do canteiro de obras.

4.6.1.3 Mobilização de Equipamentos

- A mobilização de equipamentos pesados para a área do empreendimento deverá ser feita em período de pouca movimentação nas estradas de acesso, recomendando-se fazê-la durante a semana e em horário de pouco fluxo;
- Durante o transporte dos equipamentos pesados os veículos transportadores e os próprios equipamentos deverão permanecer sinalizados;
- Os equipamentos como tratores e pás mecânicas devem trafegar com faróis ligados, com as extremidades sinalizadas e em baixa velocidade;
- Recomenda-se a instalação de placas de sinalização ao longo da via principal de acesso, em conformidade com o Código Nacional de Trânsito, com vistas a controlar-se a circulação dos veículos e evitar-se acidentes;
- Definir acessos internos para o tráfego de equipamentos pesados, evitando assim a degradação dos ecossistemas na área do empreendimento.

4.6.2 Fase de Implantação

As medidas propostas na fase de implantação são de caráter preventivo, tais como:

- Durante os trabalhos evitar acidentes que possam comprometer a cobertura vegetal das áreas de entorno, como incêndios, derramamento de óleos e combustíveis;
- Com relação a incêndios, o responsável pela obra deverá manter os operários preparados para o combate a incêndios, no sentido de evitar perdas da cobertura vegetal da área de entorno, recomendando-se inclusive a permanência de equipamentos de combate a incêndios na área de influência direta da ação;
- Quando da utilização de equipamentos mecânicos, deverão ser feitas previamente manutenção e regulagem destes, visando a evitar emissão abusiva de ruídos e gases, bem como o derramamento de óleos e graxas na área do projeto;

A aplicação das medidas fica a cargo da empresa que realizará a ação, sendo a responsabilidade do empreendedor.

4.6.3 Fase de Operação

Na fase de operação do empreendimento estará em atividade toda a infraestrutura implantada. Esta fase contempla todos os tópicos já mencionados anteriormente, com todas as fases descritas. De modo geral podemos exemplificar que a fase de operação nos mostra que precisamos de:

- Deverá ser implantado um sistema de segurança que atenda às necessidades do empreendimento;
- As instalações deverão atender rigorosamente às condições sanitárias, como garantia do padrão de qualidade;
- Promover campanha de controle do uso da água e de energia elétrica, no sentido de evitar desperdícios;
- Fazer regularmente a revisão e manutenção do sistema de combate a incêndios;
- Manter as vias de acesso sinalizadas;
- Fazer regularmente manutenção do sistema de abastecimento de água implantado na área;
- Monitorar o sistema de coleta e disposição final dos resíduos sólidos gerados na área;
- Executar os planos de controle e monitoramento ambiental propostos para a área do empreendimento.



**ANEXO E – RELATÓRIO DOS VOLUMES E
CLASSIFICAÇÃO DOS CORTES NO RIO
MATHIAS, JUNTAMENTE COM A DESTINAÇÃO
FINAL DOS RESÍDUOS GERADOS PELA OBRA**



RELATÓRIO DOS VOLUMES E CLASSIFICAÇÃO DOS CORTES NO RIO
MATHIAS, JUNTAMENTE COM A DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS
GERADOS PELA OBRA

MACRODRENAGEM DA SUB-BACIA DO RIO MATHIAS

Joinville – SC

Prefeitura Municipal de Joinville – Projeto Viva Cidade

Parallela Engenharia Consultiva LTDA.

Luiz Fornazzari Neto
Geólogo Responsável

EAS DAS OBRAS DE MACRODRENAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS

Rua: Dr. Reynaldo Machado, 1251 – Prado Velho – Curitiba – Paraná – CEP: 80215-010
Fone: (041) 3023-9940 – Fax: (041) 3023-9942 – e-mail: comercial@parallela.com.br



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Extensão dos trechos	260
Tabela 2 – Volumes de escavações.....	261
Tabela 3 – Classificação do corte e volume.....	264
Tabela 4 – Classificação do corte e volume (cont.).....	265
Tabela 5 – Classificação do corte e volume (cont.).....	266

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Projeto das obras de macrodrenagem na sub-bacia hidrográfica do rio Mathias.	259
Figura 2 – Mapa de localização do aterro licenciado – DMT 5,10 km.	260
Figura 3 – Mapa de localização da Unidade de Obras – DMT 4 km.....	261
Figura 4 – Mapa de localização do aterro sanitário municipal – DMT 12 km	262
Figura 5 – Especificações da diafragmadora	263
Figura 6 – Especificações da diafragmadora (cont.).....	263



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	258
2	CARACTERÍSTICAS DO PROJETO.....	259
2.1	Generalidades	259
2.2	Trechos das Galerias.....	259
3	CLASSIFICAÇÃO DO CORTE E VOLUME	264

1. INTRODUÇÃO

O presente documento corresponde ao Relatório “**RELATÓRIO DOS VOLUMES E CLASSIFICAÇÃO DOS CORTES NO RIO MATHIAS, JUNTAMENTE COM A DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS GERADOS PELA OBRA**” referente ao contrato N.º 305/2011, celebrado entre a empresa PARALLELA ENGENHARIA CONSULTIVA LTDA. e a PMJ, por meio da SEINFRA.

O Estudo é requisito do Parecer Técnico N.º 1129/2013, para o atendimento ao item “f”, com o intuito da emissão da Licença de Instalação (LI).

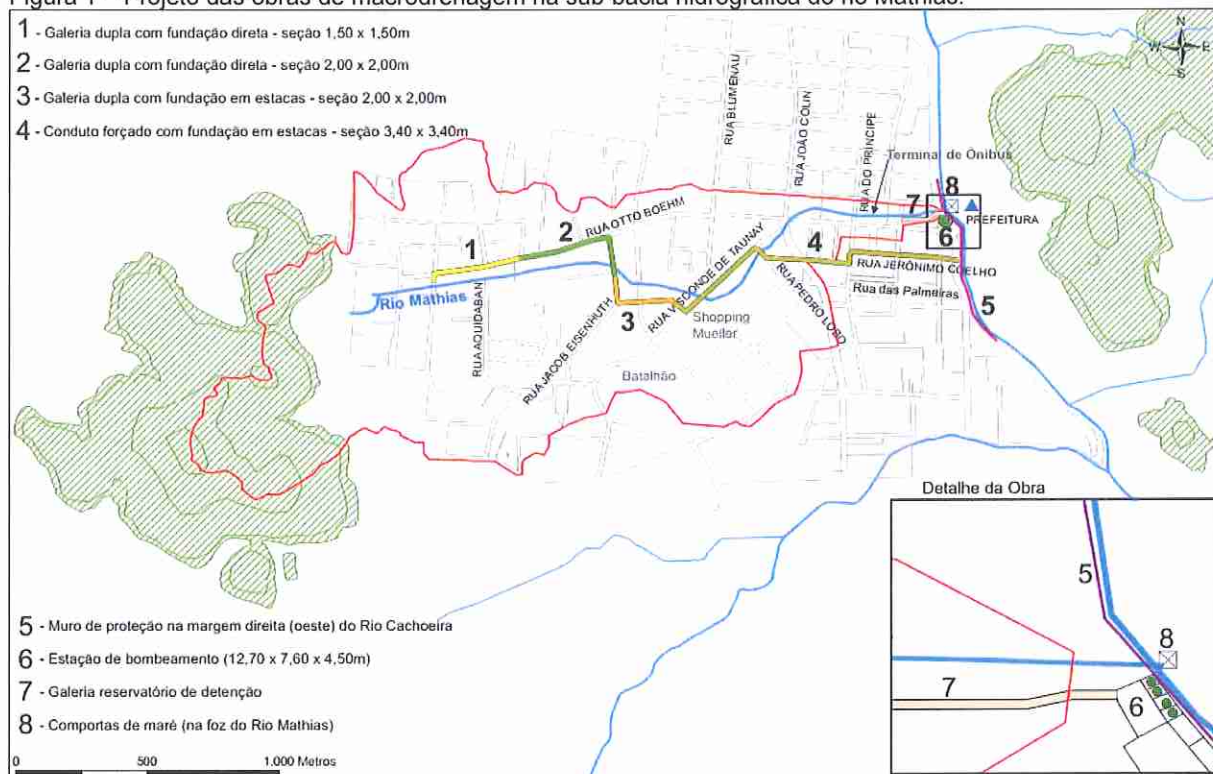
O estudo em questão foi elaborado por equipe multidisciplinar e contém as informações sobre o projeto, obra e os estudos feitos sobre os mesmos, objetivando um melhor planejamento operacional e o gerenciamento dos aspectos e impactos ambientais associados.

2. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

2.1. Generalidades

Na implantação das galerias de condução, conduto forçado e detenção, muro de proteção, comportas *flap* na foz do rio Mathias e estação de bombeamento no rio Mathias será gerado um volume de escavação de 62.232,85 m³ de material.

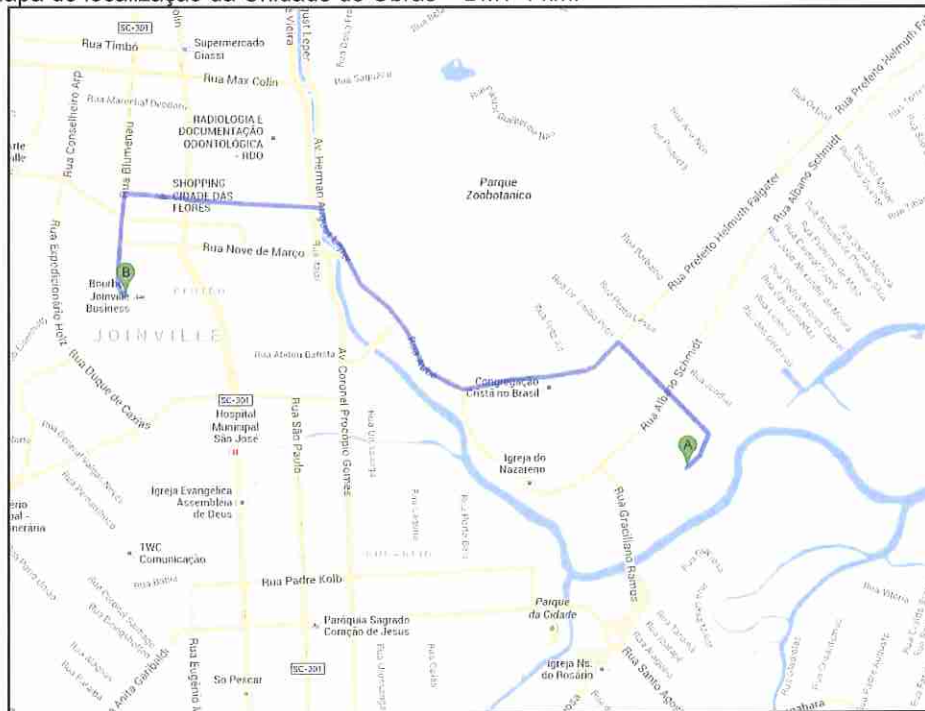
Figura 1 – Projeto das obras de macrodrenagem na sub-bacia hidrográfica do rio Mathias.



2.2. Trechos das Galerias

- Trecho 1: 377,57 m de galerias dupla 1,50 x 1,50 m (BDCC – 1,50 x 1,50 m);
- Trecho 2 e 3: 804,89 m de galerias duplas 2,00 x 2,00 m (BDCC – 2,00 x 2,00 m) e;
- Trecho 4: 1.238,29 m de galerias simples 3,40 x 3,40 m (BSCC – 3,40 x 3,40 m);
- Trecho 7: 150,80 m de galerias duplas 2,50 x 2,60 m (BDCC – 2,50 x 2,60 m).

Figura 3 – Mapa de localização da Unidade de Obras – DMT 4 km.



As escavações das galerias (aconteceram de jusante para montante) e estação de bombeamento num volume total de 60.401,22 m³. O solo resultante das escavações será destinado ao aterro sanitário para ser utilizado como material de cobertura.

Tabela 2 – Volumes de escavações.

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA			
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UNIDADE	QUANTIDADE
3.3.1	Escavação carga e transporte de mat. 1ª categoria, caminho pavimentado, com escavadeira hidráulica, caminhão basculante 6 m ³	m ³	56.023,55
4.3.1	Escavação carga e transporte de mat. 1ª categoria, caminho pavimentado, com escavadeira hidráulica, caminhão basculante 6 m ³	m ³	4.172,57
8.1.1	Escavação carga e transporte de mat. 1ª categoria, caminho pavimentado, com escavadeira hidráulica, caminhão basculante 6 m ³	m ³	205,10

Figura 5 – Especificações da diafragmadora.

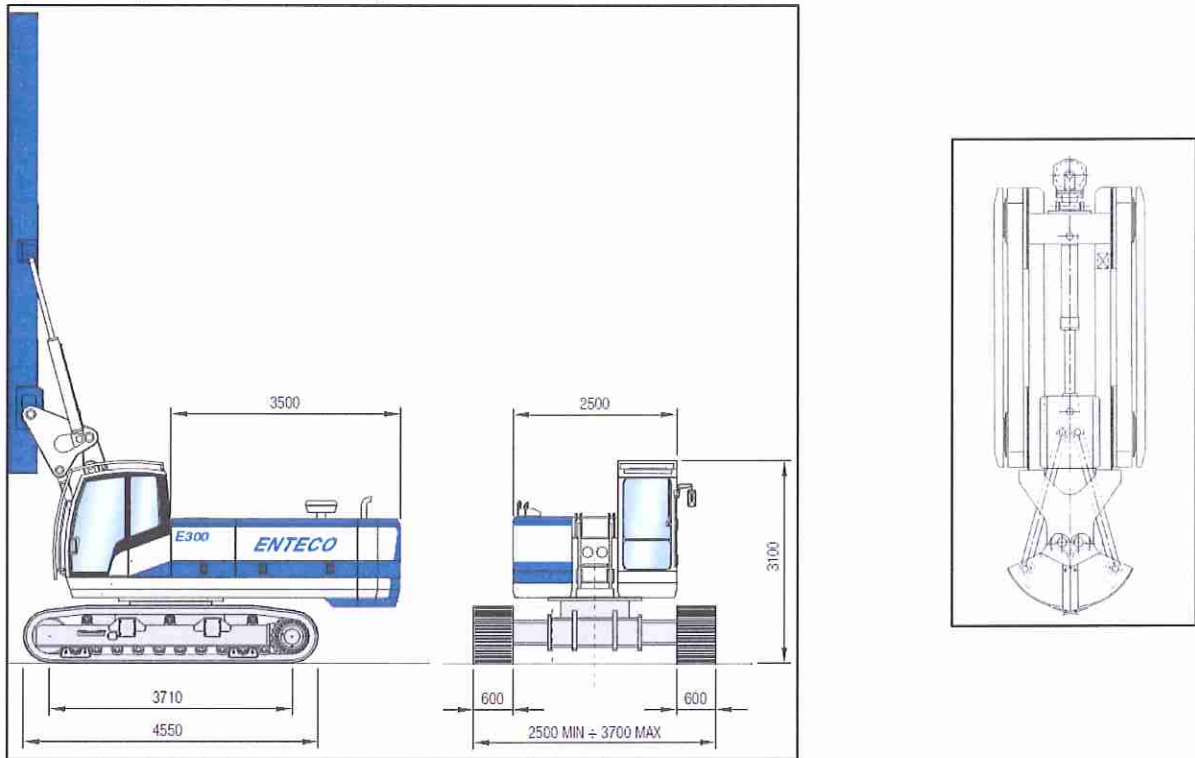
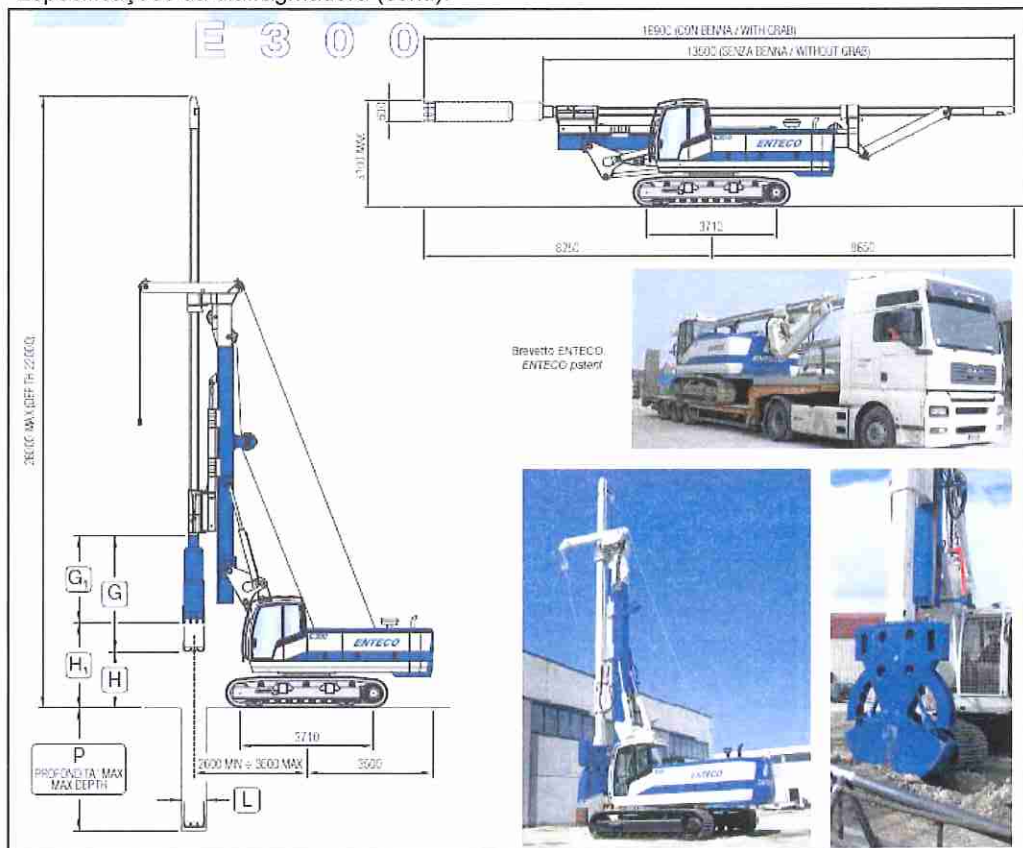


Figura 6 – Especificações da diafragmadora (cont.).



EAS DAS OBRAS DE MACRODRENAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS

Rua: Dr. Reynaldo Machado, 1251 – Prado Velho – Curitiba – Paraná – CEP: 80215-010
Fone: (041) 3023-9940 – Fax: (041) 3023-9942 – e-mail: comercial@parallela.com.br

Handwritten signature

3. CLASSIFICAÇÃO DO CORTE E VOLUME

A classificação dos solos serve somente de parametro, para definição do tipo de solo encontrado.

Tabela 2 – Classificação do corte e volume.

FURO	LOCALIZAÇÃO	ALTURA (m)	TIPO DE SOLO
spt - 1	RUA EUZEBIO DE QUEIROZ - TRECHO 50m - Sub Total - Terraplenagem	0 - 2	Argila vermelha, fofa
		2 - 3	Areia siltosa c/ pedregulhos, pouco compacta (amostra não recuperada)
spt - 2		0 - 3	Argila siltosa laranja, c/ pouca areia, pouco compacta
spt - 3		0 - 2,1	Argila siltosa c/ areia, fofa
		2,1 - 3	Silte arenoso marrom escuro, pouco compacto
spt - 4	RUA OTTO BOEHN - TRECHO 680m - Sub Total - Terraplenagem	0 - 2,5	Argila siltosa cinza c/ areia
		2,5 - 3	Silte arenoso amarelo, medianamente compacto
spt - 5		0 - 0,5	Argila siltosa vermelha
		0,5 - 3	Argila siltosa vermelha variegada, c/ areia e pedregulhos, pouco compacta a medianamente compacta
spt - 7		0 - 1	Calçada paver, argila marrom com areia, fofa
		1 - 3	Silte cinza com areia, fofo
spt - 8	RUA FERNANDO DE NORONHA - TRECHO 258m - Sub Total - Terraplenagem	0 - 1	Calçada com aterro argila marrom com areia, fofa
		1 - 2	Argila marrom clara, muito mole
spt - 9		2 - 3	Silte amarelo, Fofo
		0 - 1	Argila marrom com pedregulho, muito mole
		1 - 3	Argila marrom com areia fofa

Tabela 3 – Classificação do corte e volume (cont.).

FURO	LOCALIZAÇÃO	ALTURA (m)	TIPO DE SOLO
spt - 10		0 - 1	Calçada com aterro argila marrom com areia, fofa
		1 - 3	Silte arenoso cinza, fofo
spt - 11	RUA JACOB EISENHUTH - TRECHO 270m - Sub Total - Terraplenagem	0 - 1	Calçada em concreto, aterro em argila marrom com areia
		1 - 3	Silte arenoso amarelo variegado, fofo a medianamente compacto
spt - 12		0 - 0,8	Aterro e pedras
		0,8 - 2	Silte cinza arenoso, fofo
		2 - 3	Amostras não recuperadas
spt - 13		0 - 0,9	Calçada, aterro e saibro
		0,9 - 2	Argila marrom claro
		2 - 3	Areia siltosa cinza
spt - 14	RUA VISCONDE DE TAUNAY - TRECHO 366m - Sub Total - Terraplenagem	0 - 1	Argila marrom avermelhada, fofa
		1 - 3	Amostra não recuperada
spt - 15		0 - 0,8	Aterro com calça e pedras
		0,8 - 1,2	Argila arenosa fofa
		2 - 3	Amostra não recuperada
spt - 16	RUA PEDRO LOBO - TRECHO 65m - Sub Total - Terraplenagem	0 - 0,5	Calçada paver e aterro
		0,5 - 3	Areia siltosa cinza, fofo a pouco compacta

T

Tabela 4 – Classificação do corte e volume (cont.).

FURO	LOCALIZAÇÃO	ALTURA (m)	TIPO DE SOLO
spt - 17		0 - 0,5	Calçada de concreto e aterro c/ argila
		0,5 - 3	Silte arenoso cinza, fofo a pouco compacta
spt - 18	RUA ENGENHEIRO NIEMEYER - TRECHO 300m - Sub Total - Terraplenagem	0 - 0,8	Camada vegetal com aterro
		0,8 - 2	Silte arenoso cinza, fofo
		2 - 3	Amostra não recuperada
spt - 19		0 - 0,6	Aterro
		0,6 - 3	Argila marrom escura com areia, fofo a pouco compacta
spt - 20	RUA DO PRÍNCIPE - TRECHO 50m - Sub Total - Terraplenagem	0 - 0,6	Silte amarelo
		0,6 - 2	Argila arenosa marrom, fofo
		2 - 3	Argila arenosa preta, fofo
spt - 21		0 - 1	Argila arenosa vermelha e silte arenoso cinza
		1 - 3	Argila arenosa vermelha, fofo
spt - 22	RUA JERÔNIMO COELHO - TRECHO	0 - 3	Argila marrom c/ areia
spt - 23	399,87m - Sub Total - Terraplenagem	0 - 1	Silte amarelo com entulhos
		1 - 3	Areia c/ argila preta
spt - 24		0 - 0,9	Argila marrom c/pedras
		0,9 - 3	Areia com argila preta, c/ pedregulhos

**ANEXO G – PLANO DE AÇÃO EMERGENCIAL
REFERENTE AO TANQUE DE COMBUSTÍVEL**



**PLANO DE AÇÃO EMERGENCIAL REFERENTE AO TANQUE DE
COMBUSTÍVEL**

MACRODRENAGEM DA SUB-BACIA DO RIO MATHIAS

Joinville – SC

Prefeitura Municipal de Joinville – Projeto Viva Cidade

Paralela Engenharia Consultiva LTDA.

Edu Jose Franco
Engenheiro Responsável



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características do produto..... 276



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Organograma do PAE..... 280



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	274
2	CARACTERÍSTICAS DO PROJETO.....	275
3	CARACTERÍSTICAS E PROPRIEDADES DOS PRODUTOS MANIPULADOS.....	276
4	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	280
5	ATRIBUIÇÃO AOS PARTICIPANTES DO PLANO	281
6	EVENTOS ACIDENTAIS.....	283
7	DERRAMES NO SOLO.....	284
8	INCÊNDIO EM TANQUE DE ARMAZENAMENTO.....	285
9	INCÊNDIO EM CAMINHÃO	286
10	ISOLAMENTO E EVACUAÇÃO	287



1 INTRODUÇÃO

O presente documento corresponde ao Relatório "**PLANO DE AÇÃO EMERGENCIAL REFERENTE AO TANQUE DE COMBUSTÍVEL**" referente ao contrato N.º 305/2011, celebrado entre a empresa PARALLELA ENGENHARIA CONSULTIVA LTDA. e a PMJ, por meio da SEINFRA.

O Estudo é requisito para autorização da instalação do tanque de combustível junto a FUNDEMA.

O estudo em questão foi elaborado por equipe multidisciplinar e contém as informações sobre o plano de ação emergencial.



2 CARACTERÍSTICAS DO PROJETO


Este Plano de ação de emergência abrange as instalações de armazenamento e de combustíveis, cujo vazamento e/ou incêndio podem causar danos às instalações, aos funcionários ou ao meio ambiente.

3 CARACTERÍSTICAS E PROPRIEDADES DOS PRODUTOS MANIPULADOS

O conhecimento das características dos produtos armazenados e manipulados no tanque é de fundamental importância para a análise e avaliação dos riscos provenientes destes.

O combustível manipulado no tanque possui características inflamáveis, já que possuem ponto de fulgor mais baixos ou próximos da temperatura ambiente. A tabela 1 abaixo apresenta as principais características de inflamabilidade destes produtos

Tabela 1 – Características do produto.

IDENTIFICAÇÃO		Help
Número ONU 1202	Nome do produto ÓLEO DIESEL	Rótulo de risco 
Número de risco 30	Classe / Subclasse 3	
Sinônimos ÓLEO COMBUSTÍVEL 1 - D ; ÓLEO COMBUSTÍVEL 2 - D		
Aparência LÍQUIDO OLEOSO ; MARROM AMARELADO ; ODOR DE ÓLEO COMBUSTÍVEL OU LUBRIFICANTE ; FLUTUA NA ÁGUA		
Fórmula molecular NÃO PERTINENTE	Família química HIDROCARBONETO (MISTURA)	
Fabricantes Para informações atualizadas recomenda-se a consulta às seguintes instituições ou referências: ABIQUIM - Associação Brasileira da Indústria Química : Fone 0800-118270 ANDEF - Associação Nacional de Defesa Vegetal: Fone (11) 3081-5033 Revista Química e Derivados - Guia geral de produtos químicos, Editora QD: Fone (11) 3826-6899 Programa Agrofit - Ministério da Agricultura		

MEDIDAS DE SEGURANÇA	Help
Medidas preventivas imediatas EVITAR CONTATO COM O LÍQUIDO. CHAMAR OS BOMBEIROS. PARAR O VAZAMENTO, SE POSSÍVEL. ISOLAR E REMOVER O MATERIAL DERRAMADO.	
Equipamentos de Proteção Individual (EPI) USAR LUVAS, BOTAS E ROUPAS DE PROTEÇÃO.	
RISCOS AO FOGO	Help
Ações a serem tomadas quando o produto entra em combustão COMBUSTÍVEL. EXTINGUIR COM PÓ QUÍMICO SECO, ESPUMA OU DIÓXIDO DE CARBONO. ESFRIAR OS RECIPIENTES EXPOSTOS, COM ÁGUA.	
Comportamento do produto no fogo NÃO PERTINENTE.	
Produtos perigosos da reação de combustão NÃO PERTINENTE.	
Agentes de extinção que não podem ser usados A ÁGUA PODE SER INEFICAZ.	
Limites de inflamabilidade no ar Limite Superior: 6,0 vol % Limite Inferior: 1,3%	
Ponto de fulgor 38°C (VASO FECHADO)	
Temperatura de ignição (OBS. 1)	

Taxa de queima 4 mm/min
Taxa de evaporação (éter=1) DADO NÃO DISPONÍVEL
NFPA (National Fire Protection Association) Perigo de Saúde (Azul): 0 Inflamabilidade (Vermelho): 2 Reatividade (Amarelo): 0

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E AMBIENTAIS[Help](#)

Peso molecular NÃO PERTINENTE	Ponto de ebulição (°C) 288 A 338	Ponto de fusão (°C) - 18 A - 34
Temperatura crítica (°C) NÃO PERTINENTE	Pressão crítica (atm) NÃO PERTINENTE	Densidade relativa do vapor NÃO PERTINENTE
Densidade relativa do líquido (ou sólido) 0,841 A 16 °C (LÍQUIDO)	Pressão de vapor 2,17 mm Hg A 21,1 °C	Calor latente de vaporização (cal/g) NÃO PERTINENTE
Calor de combustão (cal/g) - 10.200	Viscosidade (cP) DADO NÃO DISPONÍVEL	
Solubilidade na água INSOLÚVEL	pH NÃO PERT.	
Reatividade química com água NÃO REAGE.		
Reatividade química com materiais comuns NÃO REAGE.		
Polimerização NÃO OCORRE.		
Reatividade química com outros materiais DADO NÃO DISPONÍVEL.		
Degradabilidade DADO NÃO DISPONÍVEL.		
Potencial de concentração na cadeia alimentar NENHUM.		
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO) DADO NÃO DISPONÍVEL.		
Neutralização e disposição final DADO NÃO DISPONÍVEL.		

INFORMAÇÕES ECOTOXICOLÓGICAS[Help](#)

Toxicidade - limites e padrões L.P.O.: DADO NÃO DISPONÍVEL P.P.: NÃO ESTABELECIDO IDLH: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: Brasil - Valor Médio 48h: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: Brasil - Valor Teto: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: EUA - TWA: 100 mg/m ³ LT: EUA - STEL: NÃO ESTABELECIDO
Toxicidade ao homem e animais superiores (vertebrados) M.D.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL M.C.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL
Toxicidade: Espécie: RATO
Toxicidade: Espécie: CAMUNDONGO
Toxicidade: Espécie: OUTROS
Toxicidade aos organismos aquáticos: PEIXES : Espécie
Toxicidade aos organismos aquáticos: CRUSTÁCEOS : Espécie
Toxicidade aos organismos aquáticos: ALGAS : Espécie
Toxicidade a outros organismos: BACTÉRIAS

EAS DAS OBRAS DE MACRODRENAGEM NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MATHIAS

Rua: Dr. Reynaldo Machado, 1251 – Prado Velho – Curitiba – Paraná – CEP: 80215-010
Fone: (041) 3023-9940 – Fax: (041) 3023-9942 – e-mail: comercial@paralela.com.br

Toxicidade a outros organismos: MUTAGENICIDADE		
Toxicidade a outros organismos: OUTROS		
Informações sobre intoxicação humana		
Tipo de contato	Síndrome tóxica	Tratamento
Tipo de contato LÍQUIDO	Síndrome tóxica IRRITANTE PARA A PELE. IRRITANTE PARA OS OLHOS. PREJUDICIAL, SE INGERIDO.	Tratamento REMOVER ROUPAS E SAPATOS CONTAMINADOS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. MANTER AS PÁLPEBRAS ABERTAS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. NÃO PROVOCAR O VÔMITO.

DADOS GERAIS[Help](#)

Temperatura e armazenamento AMBIENTE.
Ventilação para transporte ABERTA.
Estabilidade durante o transporte ESTÁVEL.
Usos COMBUSTÍVEL PARA MOTORES DIESEL E INSTALAÇÃO DE AQUECIMENTO EM PEQUENO PORTE.
Grau de pureza DE ACORDO COM NORMA "ASTM".
Radioatividade NÃO TEM.
Método de coleta MÉTODO 12.
Código NAS (National Academy of Sciences) NÃO LISTADO

OBSERVAÇÕES[Help](#)

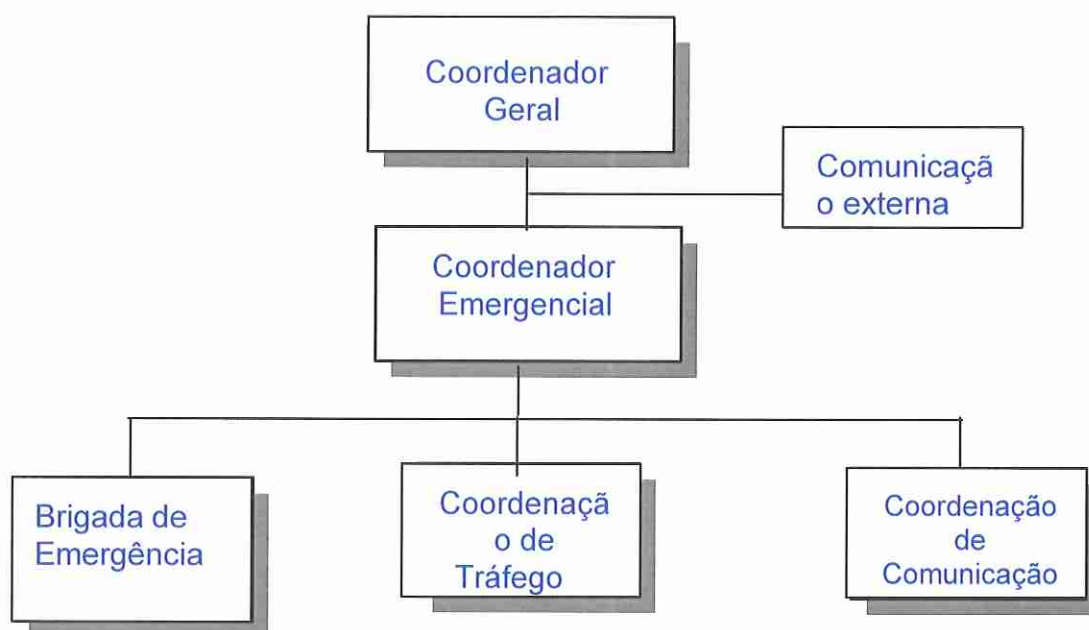
1) TEMPERATURA DE IGNIÇÃO : 1- D = 176,8 °C A 329,7 °C 2 -D = 254,6 °C A 285,2 °C POTENCIAL DE IONIZAÇÃO (PI) = DADO NÃO DISPONÍVEL

Fonte: CETESB/SP.

4 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

O presente Plano de Ação de Emergência (PAE) foi estruturado de forma a possibilitar o desencadeamento de ações rápidas e eficientes. Assim, para possibilitar o pronto atendimento a eventuais situações emergenciais, com potencial de causar impactos externos na praça . Terminais Portuários, o plano é coordenado em diferentes níveis, de acordo com estrutura organizacional apresentada na figura 1.

Figura 1 – Organograma do PAE.



5 ATRIBUIÇÃO AOS PARTICIPANTES DO PLANO

A. Obrigações da Contratada

A implementação e acompanhamento deste programa emergencial será de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Joinville-SC, diretamente ou através de empresas contratadas.

As atividades de prevenção respondem à efetividade do cumprimento de uma série de medidas preventivas para que possamos evitar ou pelo menos diminuir o impacto do desastre, ou seja, mediante a intervenção direta de uma ameaça ou perigo que possa evitar sua ocorrência. (Secretaria de Estado de Defesa Civil – Manual de Planejamento de Emergência, 2000).

Isso levando em conta que as obras que serão realizadas foram projetadas para suportar um evento extraordinário, cuja probabilidade de ocorrência é muito baixa.

Além disso, terá que ser destinado um telefone para contato para possíveis reclamações, tendo em vista que a prefeitura já desfruta deste serviço, sendo ela a ouvidoria que é um órgão que serve como um canal de comunicação direto entre o cidadão e o Governo. Por meio da Ouvidoria Geral, o cidadão pode registrar reclamações, denúncias, elogios, sugestões, solicitações ou realizar pedidos de informação sobre os serviços públicos.

Uma vez que a ouvidoria serve para:

- Assegurar os direitos do cidadão;
- Responder com clareza a todas as informações solicitadas;
- Orientar como proceder para solucionar o problema, se não puder atender à solicitação;
- A partir das manifestações do público, melhorar a qualidade do atendimento.

Após a ouvidoria receber a ligação da população, as analisa e procura encaminhá-las para os devidos setores, recomendando medidas possíveis para a solução ou a prevenção das falhas. Depois da mensagem ser examinada e respondida, a Ouvidoria comunica o parecer ao manifestante. Ela funciona como um canal, mais humano, de interlocução com o público.

B. Atribuições Específicas da Contratada

De acordo com o Manual de Planejamento de Emergência elaborado pela Secretaria de Estado de Defesa Civil, a contratada terá que possuir um Plano de Emergência Local (PEL), que constitui na primeira abordagem a ser aplicada no início do desastre, ou seja, são as ações iniciais de macroplanejamento que contempla:

- Primeiro combate na extinção de incêndios;
- Primeiros socorros;
- Identificação de possíveis riscos;
- Possíveis soluções imediatas.

As medidas propostas para execução durante esta ação são eminentemente de caráter corretivo. Estas medidas deverão ser de responsabilidade do empreendedor e da empresa executante da obra.

C. Atribuições Específicas Externas

- Corpo de Bombeiros

Prestar socorro às vítimas e combater a emergência.

- Defesa Civil

Evacuar e vigiar pessoas e casas, prestar socorro às vítimas.

- Órgãos Ambientais

Acompanhar o combate à emergência, participar do monitoramento ambiental (suas consequências em termos ambientais e da restauração das características iniciais das áreas atingidas e adjacências) e acompanhar o recolhimento e destinação dos resíduos oriundos da emergência.

- Brigada Militar

Isolar e sinalizar a área de emergência, auxiliar na interdição e desvio do trânsito no local, auxiliar na retirada das pessoas nos locais próximos à emergência.

- Órgãos de Trânsito

Interditar e/ou desviar o trânsito rodoviário e as vias próximas à emergência

- Prefeitura de Joinville

Auxiliar na retirada de vítimas e encaminhamento para os hospitais da região e providenciar apoio, na parte de recursos humanos e materiais, caso necessário.

6 EVENTOS ACIDENTAIS

De acordo com o Manual de Planejamento de Emergência elaborado pela Secretaria de Estado de Defesa Civil, específica com sendo um acidente quando ocorre o acionamento de um ou mais órgãos de função específica, Bombeiros, Polícia, Serviços Médicos. Não ocorre nenhuma ascendência de comando de uma organização sobre as demais envolvidas. Outra especificação envolvendo um acidente propriamente dito, é que não há necessidade de coordenação externa para o gerenciamento do acidente.



7 DERRAMES NO SOLO

- Caso o vazamento ocorra durante uma operação envolvendo descarga de caminhão ou tanque, a mesma deverá ser paralisada imediatamente desligando-se as respectivas bombas;
- Fechar todas as válvulas de corte de produto possíveis;
- Eliminar todas as fontes de ignição na área como fagulhas, chamas e fontes de calor;
- Isolar o local e restringir o acesso de pessoas não autorizadas ao local do vazamento/derrame;
- Aplicar camada de espuma sobre o produto para minimizar emissões de vapores;
- Pequenos vazamentos poderão ser absorvidos com areia, terra seca ou outro material absorvente não combustível para posterior recolhimento e disposição adequada dos resíduos;
- Corrigir a causa do vazamento.

8 INCÊNDIO EM TANQUE DE ARMAZENAMENTO

No caso de incêndio em tanque deverão ser seguidas, além dos procedimentos básicos para combate à incêndio, as seguintes orientações:

- Paralisar as operações de carga e descarga;
- Fechar todas as válvulas de corte possíveis;
- Antes de iniciar o combate ao fogo em um tanque, os eventuais focos de incêndio nas proximidades do mesmo devem ser extintos;
- Se o fogo que aparecer no respiro do tanque apresentar uma chama com coloração amarelo-alaranjada e houver emissão de fumaça preta, isto significa que tem-se uma mistura rica de vapores no interior do reservatório e acima do limite superior de inflamabilidade. Este tipo de fogo pode ser combatido abafando-se com vapor, pó químico, CO₂ ou espuma. Não existe, em princípio risco de explosão. Utilizar linhas de mangueiras e lançadores de espuma manuseados por no mínimo 4 pessoas;
- Se o fogo que aparecer no respiro do tanque apresentar uma chama viva com coloração vermelho-azulada, quase sem a emissão de fumaça, isto significa que tem-se uma mistura explosiva de vapores no interior do tanque. Existe perigo constante de explosão. Nesta situação deve-se manter uma pressão positiva no tanque, bombeando-se líquido para seu interior. Pode-se transformar a mistura explosiva numa mistura rica em vapores com a introdução de gás combustível ou outro líquido inflamável "leve". Quando a chama mudar para a coloração amarelo-alaranjado com a emissão de fumaça preta o combate pode ser realizado como descrito anteriormente;
- Deve ser aplicada água em forma de neblina (spray) no corpo do tanque e parte do teto intacta. Deve-se evitar jogar água no interior do tanque;
- Se o fogo for incontrolável ou o tanque for exposto a chama direta EVACUAR A ÁREA.



9 INCÊNDIO EM CAMINHÃO

No caso de incêndio em caminhão deverão ser seguidas, além dos procedimentos básicos para combate à incêndio, as seguintes orientações:

- Interromper a operação de carga ou descarga, caso possível, bloquear a válvula de carga/descarga e desligar a bomba. Manter o motorista nas imediações em local seguro, aguardando instruções da Brigada de Emergência;
- Caso o incêndio seja no tanque do caminhão, fechar a escotilha para que o fogo se
- Apague por abafamento;
- Evitar jogar água no interior da carreta;
- O combate ao fogo pode ser desencadeado com o uso de extintores de incêndio de pó químico, espuma ou CO₂, devendo o tanque do veículo ser resfriado com neblina d'água;
- Os equipamentos adjacentes devem ser protegidos com neblina d'água para se manterem resfriados;
- Caso possível, o mangote ou braço deve ser desconectado e a tampa da boca de visita deve ser fechada. Não sendo possível essa operação, o uso de dois extintores de pó químico aplicados de forma cruzada podem solucionar o problema; caso contrário deverá ser lançada espuma sobre a carreta;
- Eventuais manobras do veículo só poderão ser realizadas com autorização da coordenação da Brigada de Emergência;
- A área no entorno do veículo deve ser represada para evitar que o produto ou mesmo outros resíduos atinjam o sistema de água pluvial causando contaminações.

10 ISOLAMENTO E EVACUAÇÃO

Nas ocorrências em que haja a necessidade de evacuação de áreas externas, esta ação deverá ser autorizada e executada pelas autoridades competentes (Corpo de Bombeiros e Defesa Civil), cabe a PMJ - Prefeitura Municipal de Joinville, auxiliar com recursos que se façam necessários.

