



**RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)**

**IMPLANTAÇÃO DE OBRA DE ENGENHARIA VIÁRIA URBANA  
VP001 (CONTORNO NORTE)**

**MUNICÍPIO DE SÃO BENTO DO SUL/SC**

**CURITIBA - PR**

**JUNHO - 2019**

## **IDENTIFICAÇÃO**

### **EMPRESA CONSULTORA**

ECOSSISTEMA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA.

Rua Dionízio Baglioli, 111

Curitiba – PR

CEP 81.510-540

Fone (41) 3296-2638

### **EQUIPE TÉCNICA**

#### **Coordenação Geral**

Bióloga Dra. Gisele C. Sessegolo

#### **Meio Físico**

Geólogo Jorge Henrique Jacob

#### **Meio Biótico**

Biólogo Dr. Roberto Boçon

Biólogo Dr. Tiaro Katu Pereira

#### **Meio Socioeconomico**

Economista Esp. Ciro Moraes

#### **Equipe de Apoio**

Ana Paula Sessegolo Pimpão - Engenheira Ambiental MSc.

Sérgio Brockelt Junior - Técnico em Segurança do Trabalho

Darci P. Zakrzewski – auxílio em levantamentos de campo

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Alternativas Locacionais ao Traçado do Contorno Norte de São Bento do Sul. .....	9
Figura 2 - Traçado do Contorno Norte em relação ao zoneamento do Município de São Bento do Sul – SC. ....	10
Figura 3 - Traçado do Contorno Norte de São Bento do Sul. ....	13
Figura 4 - ADA e AID dos Meios Físico e Biológico.....	20
Figura 5 - All dos Meios Físico e Biológico. ....	21
Figura 6 - ADA e AID do Meio Socioeconômico.....	23
Figura 7 - All do Meio Socioeconômico.....	24
Figura 8 - Mapa Geológico da Área de Influência Indireta do Contorno Norte de São Bento do Sul – SC. ....	28
Figura 9 - Mapa Hidrográfico da Área de Influência Indireta do Contorno Norte de São Bento do Sul – SC. ....	30
Figura 10 – Processos Minerários.....	36
Figura 11 - Mapeamento do uso do solo da área diretamente afetada e localização das unidades amostrais.....	39
Figura 12 - Aspecto da vegetação na parcela 2. ....	40
Figura 13 - Aspecto da vegetação na parcela 3. ....	40
Figura 14 - Presença de Pinus na beira da estrada. ....	41
Figura 15 - Araucária plantada.....	41
Figura 16 - Lagartixa <i>Cercosaura schreibersii</i> .....	43
Figura 17 - Beija-flor-de-papo-branco <i>Leucochloris albicollis</i> . ....	43
Figura 18 - Pica-pau-dourado <i>Piculus aurulentus</i> . ....	44
Figura 19 - Marreca-pé-vermelho <i>Amazonetta brasiliensis</i> . ....	44
Figura 20 - Esquilo em meio a vegetação. ....	44
Figura 21 - Bugio <i>Alouatta guariba</i> .....	44
Figura 22 - Unidades de Conservação no estado de Santa Catarina.....	48
Figura 23 - Potencial Área para Compensação Ambiental do Contorno Norte de São Bento do Sul – SC. ....	56
Figura 24 - Detalhe da Área para Compensação Ambiental do Contorno Norte de São Bento do Sul – SC. ....	57

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Características técnicas do empreendimento.....	12
Quadro 2 - Geologia Local da AID e ADA.....	26
Quadro 3 - Percentuais por tipo de substancia objeto do processo e seu percentual no conjunto de processos.....	33
Quadro 4 - Processos Minerários que interferem com a AII do empreendimento.....	34
Quadro 5 - Matriz de Impactos Meio Físico.....	50
Quadro 6 - Matriz de Impactos Meio Biótico – Flora.....	52
Quadro 7 - Matriz de Impactos Meio Biótico – Fauna.....	53
Quadro 8 - Matriz de Impactos Meio Socioeconômico.....	54
Quadro 9 - Programas Ambientais.....	58

## SIGLAS

ADA	Área Diretamente Afetada
AID	Área de Influência Direta
AII	Área de Influência Indireta
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONSEMA	Conselho Estadual de Meio Ambiente de Santa Catarina
DAP	Diâmetro à Altura do Peito
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
ESEC	Estação Ecológica
FATMA	Fundação do Meio Ambiente
FCEI	Formulário de Caracterização do Empreendimento
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IMA	Instituto do Meio Ambiente
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
ISC	Índice de Suporte Califórnia
LAP	Licença Ambiental Prévia
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PIB	Produto Interno Bruto
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SC	Santa Catarina
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
TCE	Termo de Compromisso do Empreendedor
UC	Unidade de Conservação

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	7
2	ALTERNATIVAS TÉCNICAS E LOCACIONAIS.....	8
3	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	11
4	DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	19
4.1	Meios Físico e Biológico.....	19
4.2	Meio Socioeconômico.....	22
5	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	25
5.1	Meio Físico.....	25
5.2	Meio Biótico.....	37
5.2.1	Flora.....	37
5.2.2	Fauna.....	41
5.3	Meio Socioeconômico.....	44
5.3.1	Área de Influência Indireta (AII).....	44
5.3.2	Área de Influência Direta (AID).....	46
5.3.3	Área Diretamente Afetada (ADA).....	47
5.4	Aspectos Patrimoniais.....	47
6	ÁREAS DE RESTRIÇÃO.....	48
7	ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	49
8	MEDIDAS COMPENSATÓRIAS.....	55
9	PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	58
10	PROGNÓSTICO AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO.....	62
11	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	64
	REFERÊNCIAS.....	65

## 1 INTRODUÇÃO

O presente Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) é um documento integrante do processo para pedido de Licenciamento Ambiental referente à implantação de obra de engenharia viária urbana VP001 (Contorno Norte) no município de São Bento do Sul/SC.

O pedido de Licença Ambiental Prévia (LAP) está registrado no Processo nº DIV/18786/CMF, protocolado em 17/08/2012 e que se encontra em análise técnica pela Fundação do Meio Ambiente (FATMA), com Formulário de Caracterização do Empreendimento (FCEI) nº 250340.

O referido empreendimento trata-se de melhoria nas condições de mobilidade urbana trazendo benefícios ao município, especialmente no que diz respeito ao tráfego e a acessibilidade. Também visa desafogar o trânsito, reduzindo o fluxo interno de veículos. Além disso, sua implantação viabilizará crescimento urbano e econômico. Quanto aos benefícios à comunidade, esta passará a dispor de acesso facilitado aos serviços oferecidos na região, promovendo conforto e bem-estar aos moradores e visitantes da cidade.

Seu trajeto dispõe de 2,07 km, entre as ruas Antonio Kaesemodel, bairro Boehmerwald (coordenadas planas UTM aproximadamente E = 660.842,47 m e N = 7.046.596,41 m) e a rua José Bayerl, no bairro Progresso (coordenadas planas UTM aproximadamente E = 662.170,98 m e N = 7.096.574,33 m).

Devido a necessidade de supressão de vegetação primária ou secundária para a implantação do empreendimento a Instrução Normativa nº 63/2018 prevê a elaboração de um Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Meio Ambiente (EIA - RIMA), justificando a elaboração do presente documento. Esta informação também consta no Ofício ALF/0305/2014/CMF, de 24 de julho de 2014, emitido pela FATMA.

De acordo com a Resolução do CONAMA nº 237/97, os empreendimentos e atividades que utilizam recursos ambientais devem realizar estudos técnicos para obter a licença ambiental, dentre eles, o Estudo de Impacto Ambiental. Este consiste em um diagnóstico para a análise da viabilidade ambiental do empreendimento ou atividade, através da interpretação das interações entre elementos dos meios físico, biológico e socioeconômico, a análise de impactos e as medidas indicadas para mitigação e/ou compensação ambiental, entre outros.

O presente Relatório de Impacto Ambiental foi elaborado atendendo as premissas do Termo de Referência estabelecido pela Prefeitura Municipal de São Bento do Sul, sintetizando as informações do Estudo de Impacto Ambiental do empreendimento.

## 2 ALTERNATIVAS TÉCNICAS E LOCACIONAIS

Para a seleção do traçado para o Contorno Norte, foram avaliadas alternativas inseridas em diferentes contextos no município de São Bento do Sul sempre considerando-se a demanda de mobilidade urbana e as condições socioambientais de cada traçado.

Dentre as alternativas levantadas, a selecionada (identificada pela cor cinza na Figura 1) representa a melhor solução em termos de traçado, pois atende a demanda por redução do tráfego no centro da cidade.

Em relação ao traçado amarelo (VPP01), com extensão de 1.114,77 m, trata-se de um contorno de extensão mais reduzida, que produziria menor impacto sobre remanescentes vegetais, em relação ao selecionado. Por outro lado, causaria o cruzamento de um topo de morro e encostas íngremes e de um fragmento florestal relativamente bem conservado, o que resultaria em desníveis acentuados, intensificando a relação corte-aterro e os impactos decorrentes. Além disso, esse trecho não representaria o desvio do trânsito da área central da cidade devido ao fato de ter seu fim próximo a Igreja Matriz.

A opção em cor de rosa (VPP02) foi descartada pela sua inviabilidade financeira devido a sua grande extensão (2.725,77 m), além de elevado impacto à vegetação, que apresenta diversos fragmentos de floresta com araucária ao longo do traçado. Portanto, descartou-se sua seleção, pois causaria maior impacto ambiental e afetaria diretamente as nascentes de vários córregos que abastecem a região.

A implantação da opção em verde (VL VPP01/VPP02), com extensão de 544,93 m, dependeria da existência dos trajetos em amarelo e rosa, pressupondo que os ligaria. Ainda, esta opção seria paralela ao trajeto selecionado (Contorno Norte, em cinza), não justificando a sua implantação.

Na Figura 2, ilustra-se o traçado selecionado para o Contorno Norte, em relação ao zoneamento atual do município. Verifica-se que considerando-se a área de influência direta são transpassadas cinco zonas: Zona Residencial 2 (ZR2) na cor roxa; Zona Exclusivamente Residencial e Cívica (ZERC) em azul com hachura cinza; Zona Residencial 1 (ZR1) em alaranjado; Zona Comercial 3 (ZC3) em amarelo; e Zona Comercial 2 (ZC2) em rosa.

Figura 1 - Alternativas Locacionais ao Traçado do Contorno Norte de São Bento do Sul.

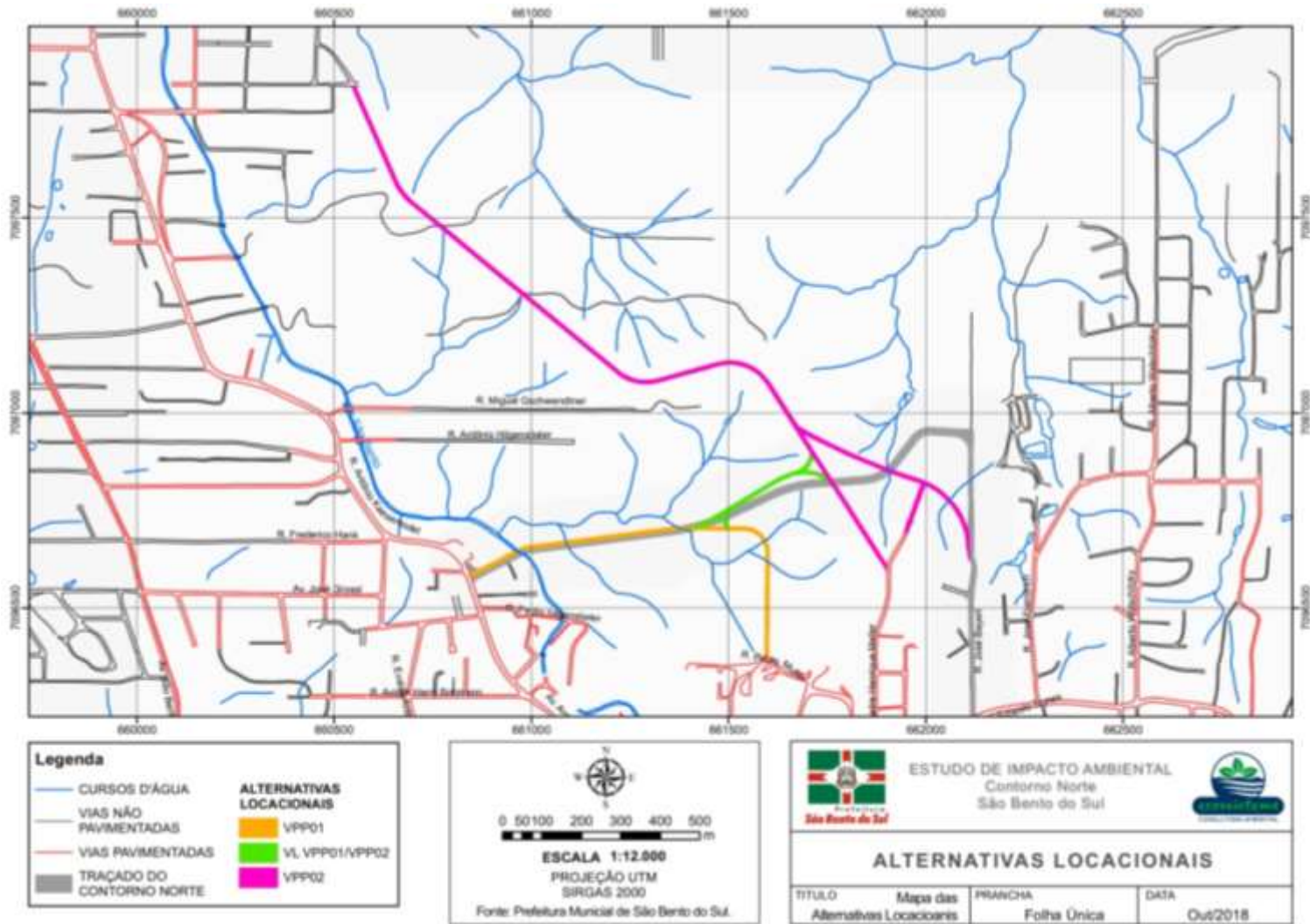
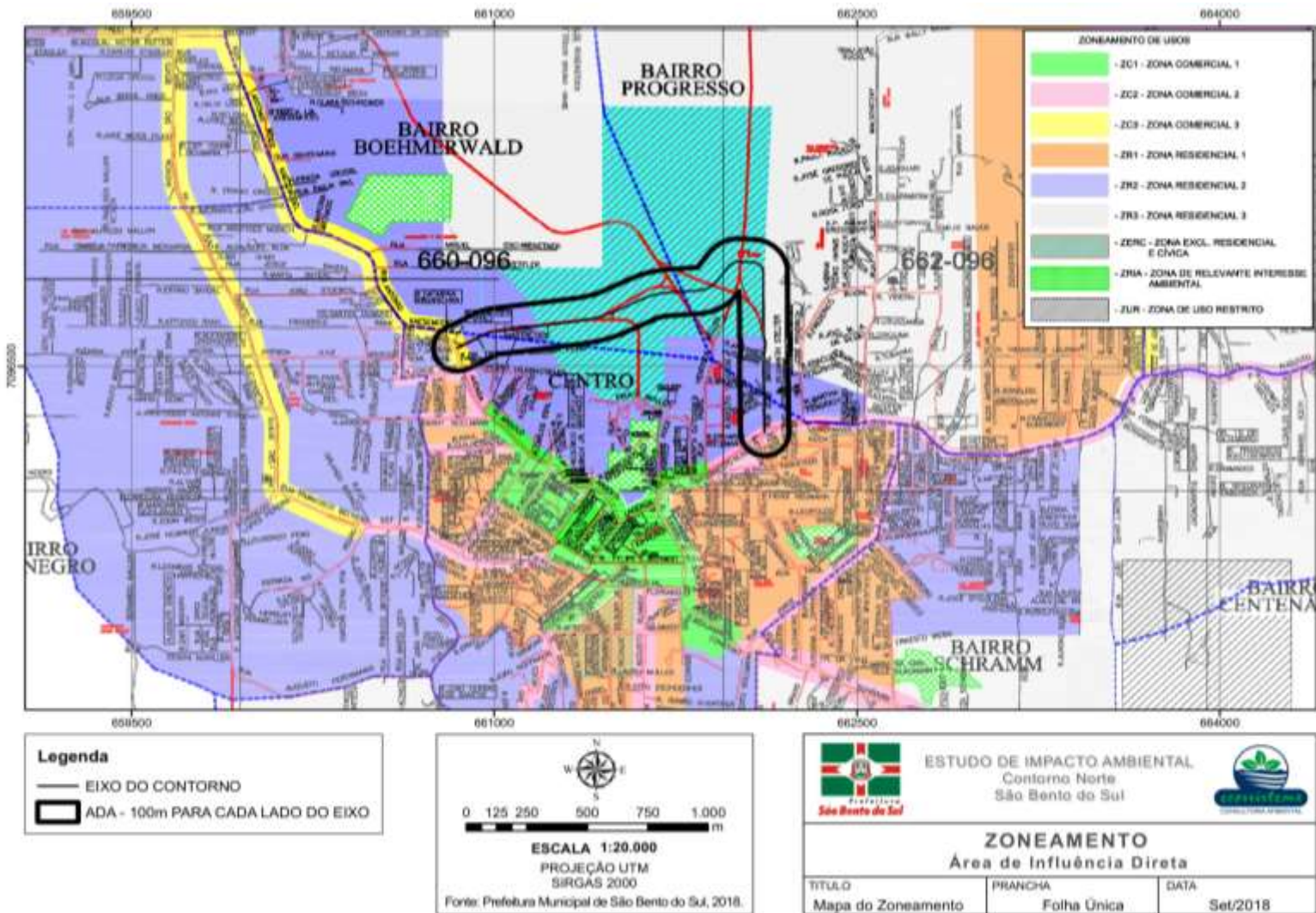


Figura 2 - Traçado do Contorno Norte em relação ao zoneamento do Município de São Bento do Sul – SC.



### 3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento está previsto para ser instalado no município de São Bento do Sul – SC, entre os bairros Boehmerwald, Progresso e Centro, visando proporcionar melhorias nas condições de mobilidade urbana. Trata-se de um acesso inter periférico objetivando a redução do fluxo interno de veículos e facilitando o acesso a serviços públicos, tais como bancos, órgãos públicos municipais, escolas, hospitais, comércio e lazer.

Apresentando 2,07 km de extensão, descrito conforme segue, sendo que, para efeitos deste projeto, bem como de seu respectivo licenciamento ambiental, ele é considerado como um todo (Figura 3):

- Trecho 1: acesso norte, ligando a Rua Antônio Kaesemodel a Rua Capitão Ernesto Nunes, com extensão de 840 m;
- Trecho 2: complemento da Rua José Bayerl, centro, com 499,07 m;
- Trecho 3: acesso norte, ligando a Rua Antônio Kaesemodel a Rua Capitão Ernesto Nunes, com 418,47 m;
- Trecho 4: acesso norte, ligando a Rua Antônio Kaesemodel a Rua Capitão Ernesto Nunes, com 320,49 m.

Em relação à implantação do empreendimento, conforme indicado no Ofício 298/2018, da Prefeitura de São Bento do Sul, considerando-se a contratação das obras em lotes separados que serão desenvolvidos ao mesmo tempo ao longo de 6 meses, estima-se uma execução global em 12 meses.

Sobre a estimativa de custos da implantação do projeto, consta um montante de R\$ 5.224456,31, considerando-se para cada trecho:

- Trecho 01 – R\$ 2.191.303,38;
- Trecho 02 – R\$ 1.094.460,96;
- Trecho 03 – R\$ 1.478.380,07;
- Trecho 04 – R\$ 460.311,90.

Características técnicas do empreendimento são apresentadas no Quadro 1, enquanto dados relativos à mão de obra prevista para a implantação do empreendimento na Tabela 1. Etapas e quantitativos da implantação do Contorno Norte de São Bento do Sul constam da Tabela 2.

Quadro 1 - Características técnicas do empreendimento.

Classe	33 – Construção Civil*
	33.12.00 - Implantação, duplicação ou pavimentação de rodovias, exceto as vicinais ou sobre vias urbanas consolidadas*
Extensão total	2.078,28 m
Velocidade diretriz	60 km/h
Raio mínimo de curvatura	40 m
Superelevação máxima	3%
Rampa máxima	25%
Largura da faixa de acostamento e rolamento	15 m
Plataforma de aterro	25 m
Plataforma de corte	20 m
Distâncias mínimas de visibilidade	80 m
Obras de arte	Ponte: 20 m de largura e 10 m de extensão
Volume diário de tráfego	2.000 veículos

\* Segundo Resolução CONSEMA nº 98/2017.

Não foram identificadas alternativas tecnológicas para a implantação do contorno, a não ser o uso da engenharia rodoviária tradicional.

Figura 3 - Traçado do Contorno Norte de São Bento do Sul.

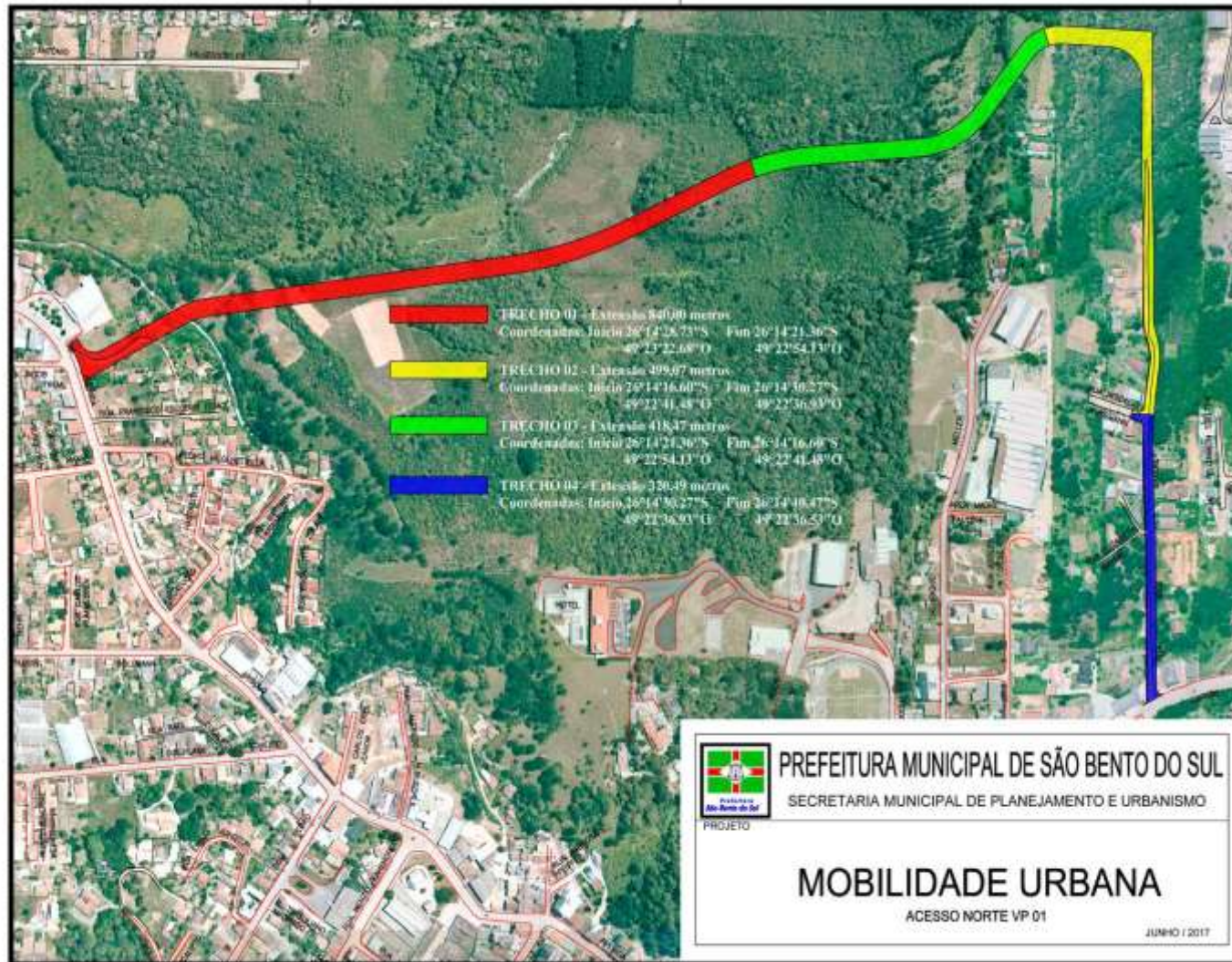


Tabela 1 – Estimativa de mão de obra para o Contorno Norte de São Bento do Sul - SC

<b>Etapa</b>	<b>Profissional</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Horas/mês</b>	<b>Meses</b>	<b>Total de horas</b>
Terraplanagem	Topógrafo	1	220	3	660
	Auxiliar de topógrafo	2	220	3	1.320
	Operador de escavadeira	1	220	3	660
	Operador de patrola	1	220	3	660
	Motorista de caçamba	5	220	3	3.300
Drenagem	Operador retroescavadeira	2	220	2	440
	Tubulador	2	220	2	440
	Tubulador	4	220	4	1.760
Reforço do subleito 40 cm	Topógrafo	1	220	2	440
	Auxiliar de topógrafo	2	220	2	880
	Operador de patrola	1	220	1	220
	Operador de esteira	1	220	3	660
	Operador de rolo	1	220	1	220
	Motorista de caçamba	10	220	2	4.400
Sub-base 20 cm	Topógrafo	1	220	1	220
	Auxiliar de topógrafo	2	220	1	880
	Operador de patrola	1	220	1	220
	Operador de rolo	1	220	1	220
	Motorista de caçamba	10	220	1	2.200
Base 15 cm	Topógrafo	1	220	1	220
	Auxiliar de topógrafo	2	220	1	440
	Operador de patrola	1	220	1	220
	Operador de rolo	2	220	1	440

<b>Etapa</b>	<b>Profissional</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Horas/mês</b>	<b>Meses</b>	<b>Total de horas</b>
	Motorista de caçamba	15	220	1	3.300
Revestimento asfáltico 6 cm	Operador de rolo liso	1	220	15 dias	110
	Operador de rolo de pneus	1	220	15 dias	110
	Operador de vibroacabadora	1	220	15 dias	110
	Operador de caminhão espargidor	1	220	15 dias	110
	Encarregado de asfalto	1	220	15 dias	110
	Motorista de caçamba	10	220	15 dias	1.100
	Auxiliar de asfalto	1	220	15 dias	770

Tabela 2 – Etapas e quantitativos da implantação do Contorno Norte de São Bento do Sul – SC

SERVIÇOS CRONOGRAMA DO PROJETO = 6 MESES	TRECHO	
	Extensão (m) Unid.	Quantidade
<b>TERRAPLENAGEM</b>		
Limpeza Mecanizada de Terreno, Inclusive Retirada de Arvore Entre 0,05 m e 0,15 m de Diâmetro	m <sup>2</sup>	40800,00
Desmatamento de Arvores entre 0,15 m e 0,30 m de Diâmetro Inclusive Destocamento e Limpeza do Terreno, Utilizando Trator de Esteiras (Encarregado Incluso)	und	6120,00
Material para aterro (Material de 1ª Categoria) com transporte até 10 km (Caminho de Serviço)	m <sup>3</sup>	1632,00
Escavação, carga e transp. material 1ª categoria em leito natural inclusive remoção de solos moles	m <sup>3</sup>	130116,00
Compactação de aterros a 95% proctor normal	m <sup>3</sup>	56378,00
Bota foras*	m <sup>3</sup>	73738,00
<b>DRENAGEM PLUVIAL</b>		
Escavação de Vala não escorada em material de 1ª Categoria com Profundidade de 1,5 até 3 m com Retroescavadeira 75 Hp, sem esgotamento	m <sup>3</sup>	10631,40
Reaterro e Compactação Mecânico de Vala com Compactador Manual Tipo Soquete Vibratório	m <sup>3</sup>	9878,07
Bota foras*	m <sup>3</sup>	753,33
Tubo Concreto Simples Classe - DN 400, 600 e 1200 mm para Águas Pluviais	m	2726,00
Poços de visita	Unid.	23,00
Caixas de ligação e passagem	Unid.	27,00
Caixas Coletoras de Sarjeta	Unid.	25,00
Boca de Lobo Simples com grelha de concreto - BLS 02 H=1,50 m	Unid.	105,00
BSTC, Ø =0,40 m Estacas 5+10,00 m, 8+15,00 m e 75	Unid.	3,00
BSTC, Ø =0,60 m Estacas 13+15,00 m, 29+10,00 m, 53+10,00 m, 56+10,00 m e 71	Unid.	5,00
BSTC, Ø =1,20 m, Estacas 13, 55 e 73+15,00 m	Unid.	3,00
BSCC 2,50x2,00 m - Normal - DRENAGEM - estaca 27+5,0 m	m	42,00
BSCC 2,50x2,00 m - PASSAGEM DE ANIMAIS - estacas 54 e 71+10,00 m	m	80,00

SERVIÇOS CRONOGRAMA DO PROJETO = 6 MESES	TRECHO	
	Extensão (m) Unid.	Quantidade
Meia de Concreto D=30 cm e 40 cm DRENAGEM BANQUETAS	m	3015,00
Dreno Tipo XVI	m	1708,00
Meio-Fio (Guia) de Concreto Pré-moldado, Dimensões 12X15X30X100 cm (Face Sup. x Face Inf. x Alt. X Comp.), rejuntado c/argamassa 1:4 Cimento: Areia, incluindo escavação e reaterro	Unid.	4204,00
Descidas de Água (a definir)		
Dissipadores de Energia (a definir)		
<b>PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA</b>		
Material pétreo britado (Macadame seco para reforço do subleito e sub-base e brita graduada para base)	m <sup>3</sup>	19596,00
Imprimação e Pintura de Ligação (Emulsão CM-30 e RR 1C)	m <sup>2</sup>	57118,00
Fabricação e Aplicação de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), CAP 50/70 - TONELADA	m <sup>3</sup>	1142,00
<b>OBRAS COMPLEMENTARES</b>		
Execução de Calçada em Concreto Não Estrutural, com uso de Seixo Rolado, Preparo Mecânico, e Espessura de 7 cm	m <sup>2</sup>	9933,00
Remoção e Relocalização dos Postes	und	7,00
Hidrossemeadura	m <sup>2</sup>	16320,00
Enleivamento para taludes	m <sup>2</sup>	11200,00
Remoção e Recolocação de cerca de arame farpado	m	235,00
<b>SINALIZAÇÃO VIÁRIA</b>		
Fornecimento e implantação placa sinalização totalmente refletiva	m <sup>2</sup>	26,10
Pintura de faixas, setas e zebraos	m <sup>2</sup>	1376,00
Fornecimento e colocação de tachas refletivas	und	1455,00

\*Estimados pela equipe ambiental

## **Estudo de Tráfego**

O Plano de Mobilidade Urbana de São Bento do Sul, desenvolvido pela Prefeitura, contemplou o estudo de tráfego, que identificou os problemas de deslocamentos existentes e suas respectivas sinergias com o ordenamento do território, com o ambiente, com o espaço público e com os aspectos econômicos.

O prolongamento da Rua José Bayerl consiste em uma alternativa para o fluxo hoje absorvido principalmente pelas Ruas Capitão Ernesto Nunes, Barão do Rio Branco, Felipe Schmidt e Antônio Kaesemodel, que já apresentam altos níveis de serviço. Com as previsões de crescimento do tráfego com taxas de 3% ao ano, os fluxos atingidos serão superiores à capacidade das vias e às velocidades projetadas, caracterizando uma condição que exige intervenção imediata.

O volume de tráfego que será desviado para o novo trecho foi estabelecido com base em pesquisa de Origem/Destino, realizada nas Ruas Capitão Ernesto Nunes e Antônio Kaesemodel, associadas a contagens volumétricas que possibilitaram definir os volumes atuais das vias existentes. O resultado obtido constatou que 68,40% dos veículos que trafegam pelas ruas usariam a nova via projetada.

Conforme contagem volumétrica realizada pela Prefeitura em 2017, o volume diário de veículos que trafegam na Rua Capitão Ernesto Nunes sentido bairro-centro é de 612 veículos/hora em horário de pico, chegando a um fluxo total de mais de 17.600 veículos/dia. Na Rua Antônio Kaesemodel sentido bairro-centro o volume diário de veículos é de 831 veículos/hora em horário de pico, chegando ao fluxo total de mais de 23.900 veículos/dia.

Os dados referentes à taxa de ocupação dos veículos de passeio apontam para um número superior a 60% utilizado por apenas 1 indivíduo e outros 30% por 2 ocupantes. A consulta ao motivo da viagem apontou para um número em torno de 60% sendo de trabalho diário.

Tais informações demonstram que há um problema no mau uso das vias urbanas. E que mudanças comportamentais associadas às melhorias da malha viária é que podem garantir a manutenção da suficiência da infraestrutura oferecida.

## 4 DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

O Diagnóstico Ambiental é um levantamento que envolve a análise das condições ambientais atuais das áreas que podem ser afetadas pelo empreendimento. Por isso, tomando-se conhecimento das características do projeto e do local da sua implantação, são determinadas as Áreas de Influência, classificadas como:

**Área Diretamente Afetada (ADA):** corresponde a porção territorial do projeto sujeita a interferência direta das atividades de implantação e operação do empreendimento sobre os diversos componentes.

**Área de Influência Direta (AID):** área sujeita a ser impactada diretamente a partir do planejamento, implantação, operação e desativação do empreendimento. Engloba a ADA e seu entorno imediato.

**Área de Influência Indireta (AII):** corresponde a região geográfica real ou potencialmente afetada pelos impactos indiretos do planejamento, implantação, operação e desativação do empreendimento, cuja abrangência tem âmbito regional.

### 4.1 Meios Físico e Biológico

**Área Diretamente Afetada (ADA):** contempla a área diretamente modificada pela implantação do traçado do contorno, incluindo todas aquelas onde estão previstas atividades de corte e aterro (Figura 4).

**Área de Influência Direta (AID):** considera-se uma faixa de 100 m para cada lado do traçado, a partir dos limites da ADA (Figura 4).

**Área de Influência Indireta (AII):** considera-se as microbacias transpassadas pelo traçado do Contorno Norte (Figura 5).

Figura 4 - ADA e AID dos Meios Físico e Biológico.

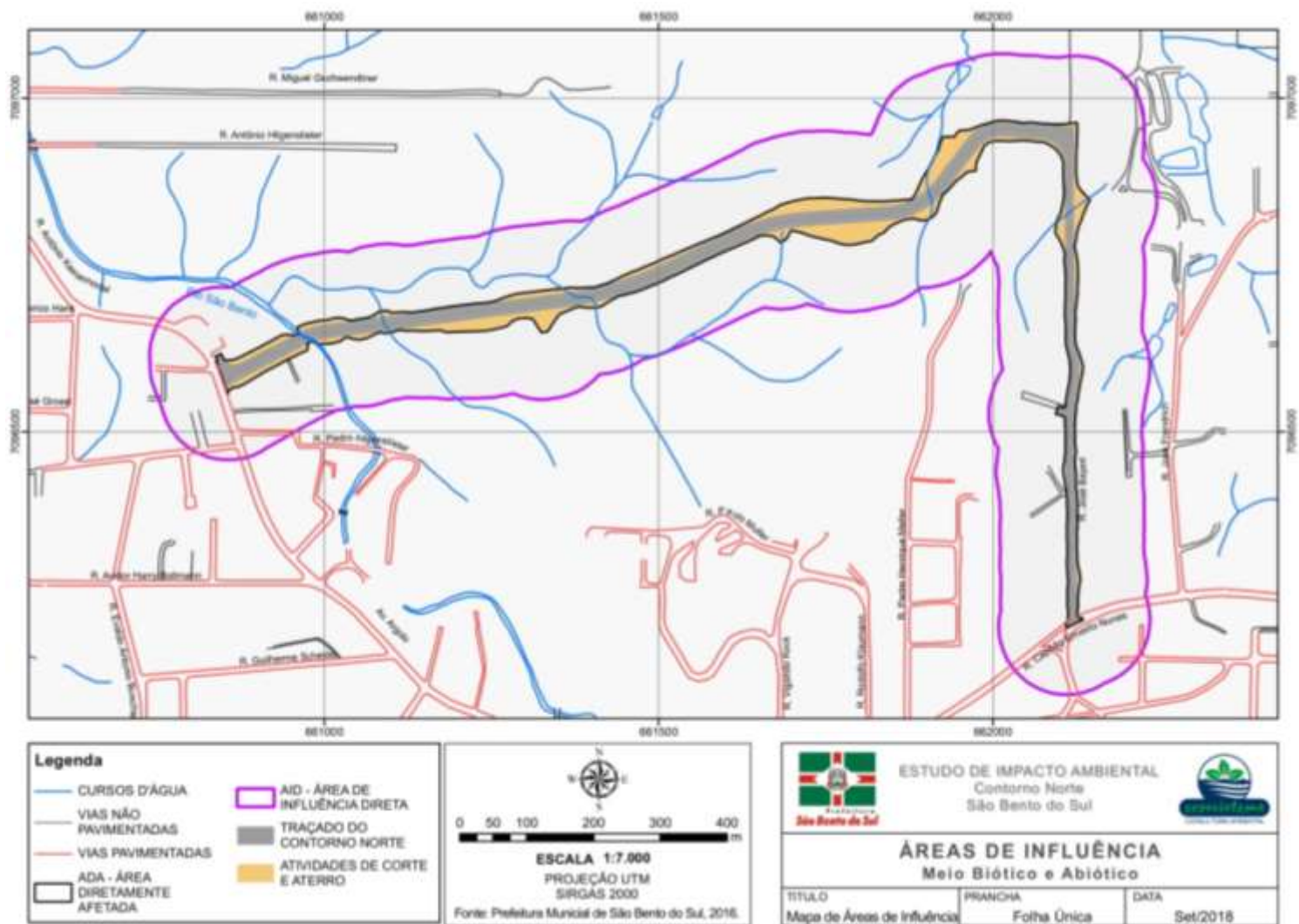
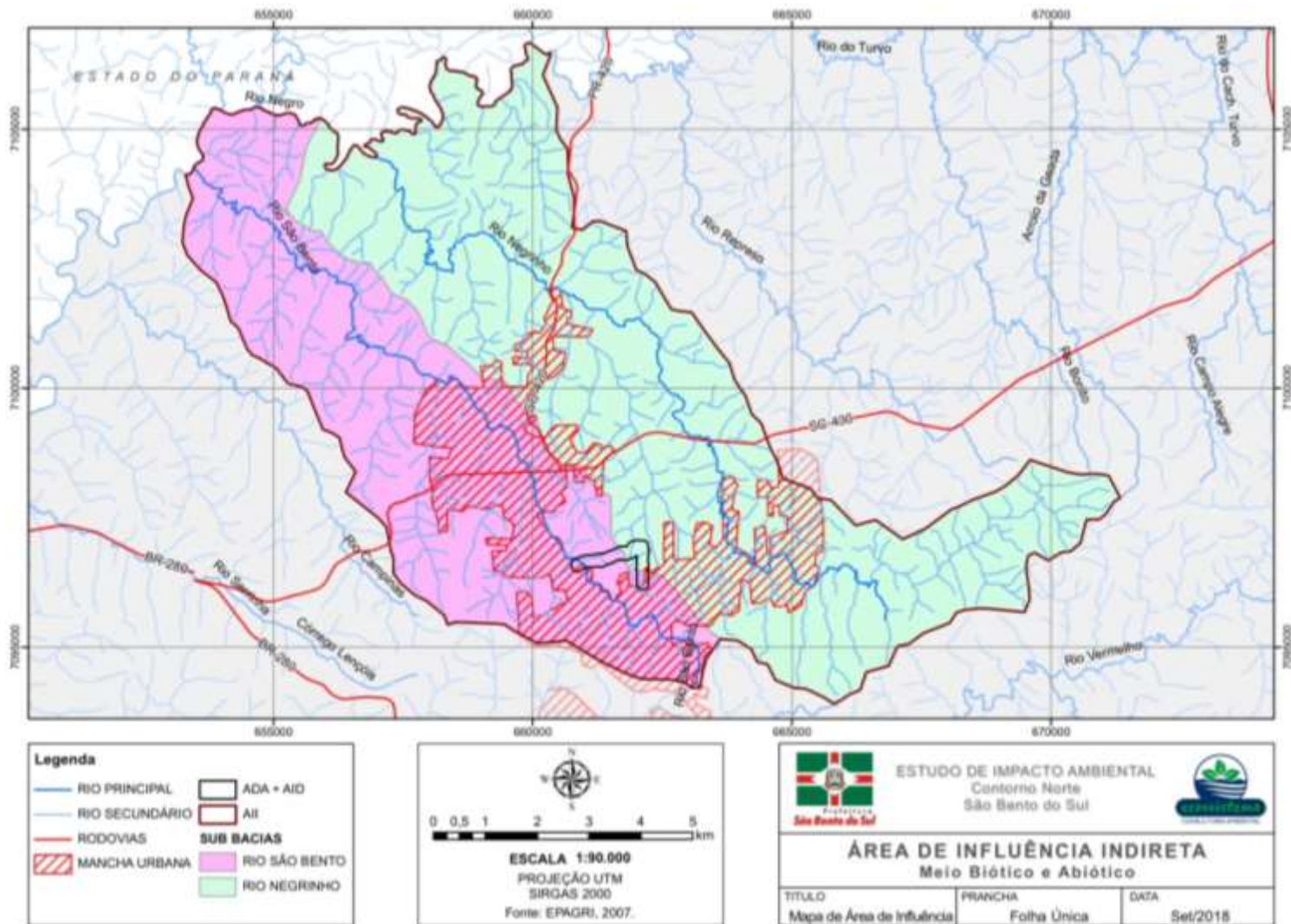


Figura 5 - All dos Meios Físico e Biológico.



## 4.2 Meio Socioeconômico

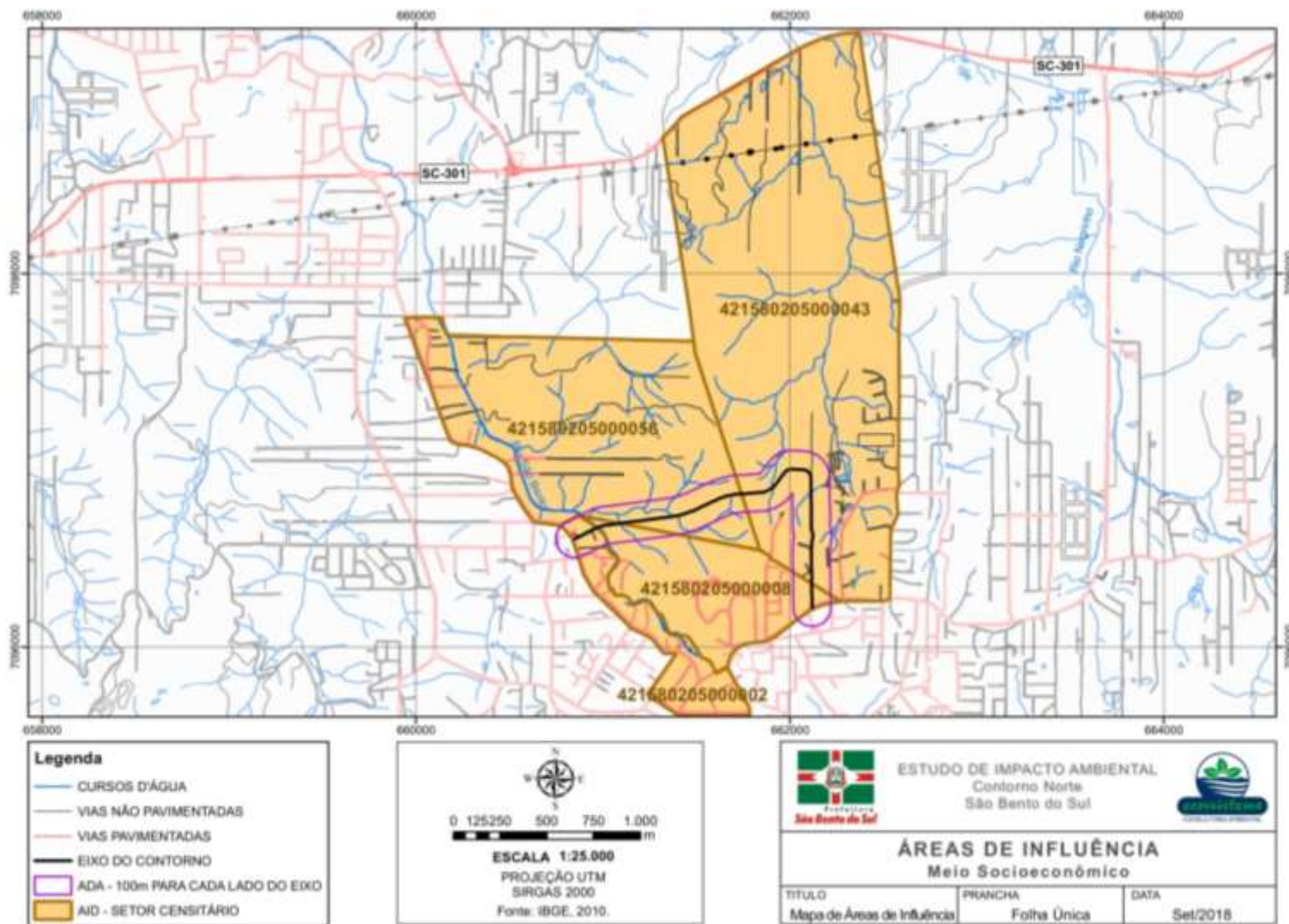
Para o presente estudo no contexto da caracterização acima apresentada, estão sendo estabelecidas três áreas de influência para o meio socioeconômico, conforme descritivos apresentados em continuidade.

**Área Diretamente Afetada (ADA):** compreende um buffer de 100 m, em torno do traçado de implantação do Contorno. Nestas áreas os impactos serão diretos, como os efeitos das ações de implantação (movimentação de terras, desapropriações, aumento do tráfego de veículos, aumento de material particulado em suspensão, aumento de ruídos, etc.), construção (demolições de reconstruções), segregações e operação do empreendimento (Mapa de Áreas de Influência do Meio Socioeconômico) (Figura 6).

**Área de Influência Direta (AID):** conjunto de quatro setores censitários onde estão inseridos o traçado do Contorno, onde os impactos serão mais intensos em virtude da presença física do empreendimento, o que leva ao contato direto, imediato e cotidiano com as obras e com a operação (Figura 6).

**Área de Influência Indireta (AII):** o município de São Bento do Sul foi delimitado como sendo a AII para o Meio Socioeconômico onde a implantação do empreendimento deverá refletir de forma positiva para a economia (Figura 7).

Figura 6 - ADA e AID do Meio Socioeconômico.





## 5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

### 5.1 Meio Físico

#### Clima

O clima na All do Contorno Norte de São Bento do Sul é, segundo Köppen, do tipo Cfb, ou seja, clima temperado (mesotérmico úmido e verão ameno), e mesotérmico brando temperado de acordo com Braga e Guellere (1999).

- Cfb - Clima temperado propriamente dito; temperatura média no mês mais frio abaixo de 18°C (mesotérmico), com verões frescos, temperatura média no mês mais quente abaixo de 22°C e sem estação seca definida.

Há uma estação meteorológica do SAMAE em São Bento do Sul, nas proximidades do local previsto para implantação do empreendimento. Os dados obtidos são disponibilizados no site da autarquia, de onde foram extraídos e tabulados os registros disponíveis no período de março de 2010 a agosto de 2018.

A temperatura média mais elevada é fevereiro e a temperatura média mais baixa ocorre em julho. As temperaturas extremas absolutas registradas ocorreram exatamente nestes meses quando foram atingidos 35,7°C (20/02/2016) e - 3,5°C (13/06/2016). As temperaturas médias mensais variam de 13,6 a 22,0°C, com gradiente térmico da ordem de 8°C.

A precipitação anual média acumulada é de 1412 mm. As médias das precipitações máximas mensais em períodos de 24 horas de observação revelam a ocorrência de chuvas de maior intensidade concentradas entre os meses de dezembro e janeiro (variação de 44 a 40 mm, respectivamente). Nos demais meses as médias das precipitações máximas mensais variam de 23 a 40 mm.

A média mensal de dias de chuva denota a maior frequência de precipitações nos meses de dezembro a fevereiro, que apresentam uma média de 19 dias de chuva. Nos demais meses há uma significativa variação dos dias chuvosos (variando de 9 a 19).

Os ventos registrados na estação meteorológica do SAMAE de São Bento do Sul possuem direção preferencial diária Sudeste.

A rajada máxima no período de observação foi de 86 km/hora, ocorrida em 09/11/2010, sendo a média das velocidades médias diárias registradas da ordem de 3,4 km/hora.

## Geologia

O contexto geológico ao longo do eixo do Contorno Norte e seu entorno é representado apenas por litótipos correspondentes ao núcleo gnáissico-granulítico indiferenciado do Complexo Granulítico de Santa Catarina, sendo um terreno de alto grau metamórfico, composto por ortognaisses intermediários a félsicos, de composição tonalítica, trondhjemítica a granodiorítica e granitoides.

Os litótipos observados ao longo do eixo do projeto apresentam-se profundamente alterados tendo sido visualizados de forma incipiente, apenas como rocha gnáissica alterada.

Além dos gnaisses, ocorrem pequenos depósitos aluvionares acumulados juntos aos talwegues transpostos e assentes sobre o topo rochoso formado pelos gnaisses alterados. A coluna estratigráfica da geologia local, compreendendo a AID e a ADA, é apresentada no Quadro 2.

Quadro 2 - Geologia Local da AID e ADA.

<b>Era Geológica</b>	<b>Período Geológico</b>	<b>Unidade Geológica</b>
Cenozóico	Quaternário	Depósitos Aluvionares e Coluvionares
Paleo-proterozóico	--	Gnaisses Granulíticos Luis Alves

O projeto elaborado não possui investigações geotécnicas detalhadas, compreendendo sondagens e ensaios de caracterização dos materiais ocorrentes sendo as características geotécnicas inferidas.

O horizonte B gerado pelas rochas gnáissicas é normalmente constituído por silte areno argiloso, de coloração marrom avermelhada, com características expansivas inferiores a 2% e baixa a média capacidade de suporte em termos de Índice de Suporte Califórnia (ISC).

O horizonte C se apresenta em diversos estágios de alteração. A fração predominante é siltico arenosa, de coloração amarelada a cinza amarelada. O percentual de silte impinge características expansivas ao horizonte e dificulta sua compactação, resultando em valores elevados de expansão (acima de 2%) e baixos de ISC (inferiores a 6%).

Em maciços naturais escavados, as características granulares da camada facilitam tanto a erosão superficial como a ocorrência de erosão interna por piping.

Por manterem estruturas reliquias, estes horizontes também são sujeitos a escorregamentos através dos planos definidos pelas condicionantes estruturais da

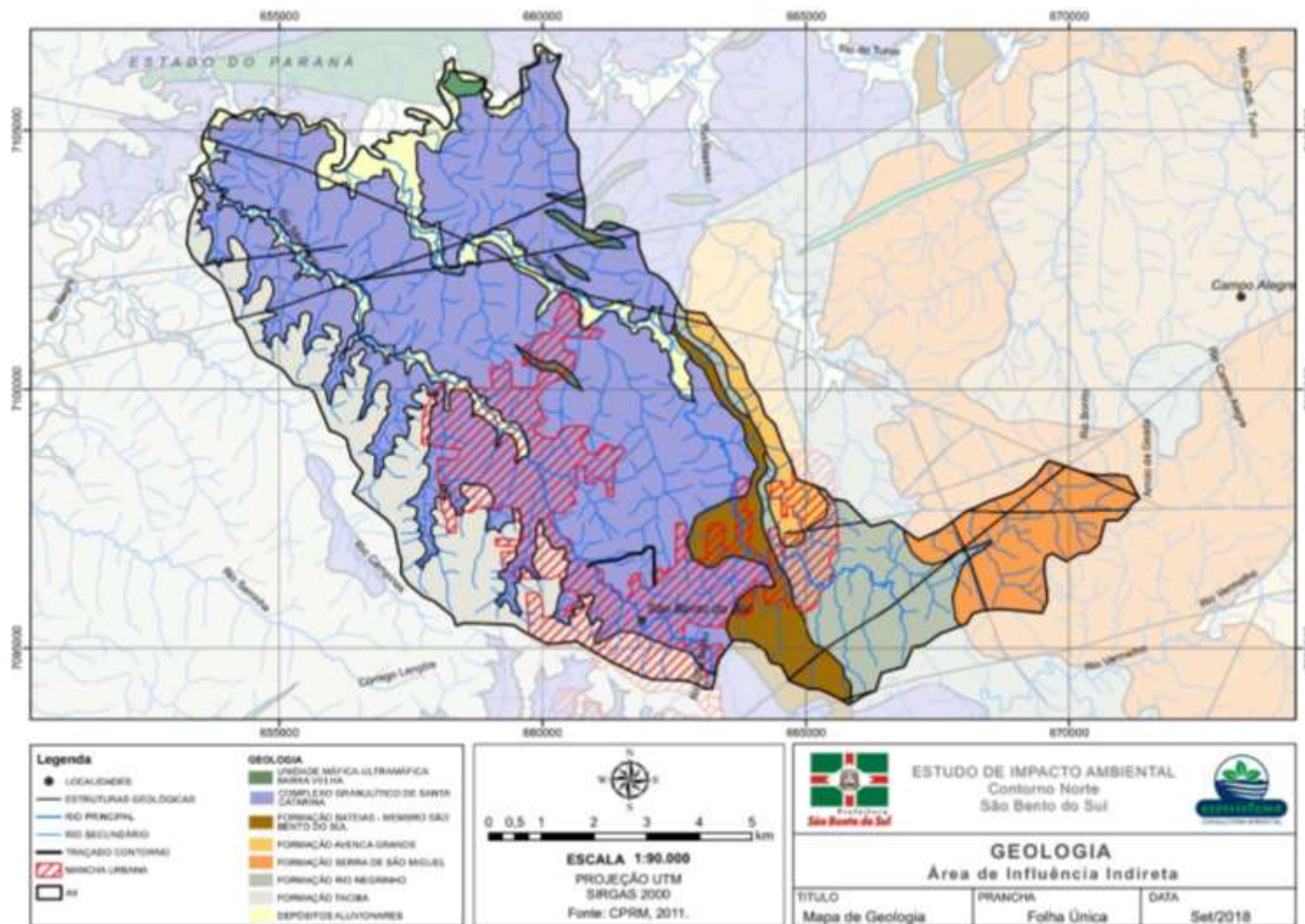
rocha matriz. O horizonte R pode também ser bastante espesso e é utilizado como fonte de material para revestimento primário (saibro) na região.

Por apresentar grãos de minerais parcialmente alterados, degradam-se rapidamente sob ciclos de secagem e molhagem, refletindo a baixa sanidade dos fragmentos de rocha saprolítica.

Os pontos baixos ao longo do traçado correspondem a pequenas planícies aluvionares dos cursos d'água transpostos. Estes depósitos são predominantemente areno siltosos e apresentam-se saturados pelo lençol freático subaflorante e condicionado ao topo rochoso que constitui o nível de base destes cursos d'água.

O Contorno Norte de São Bento do Sul está inserido sobre a Unidade Hidroestratigráfica Embasamento Cristalino (Complexo Granulítico), caracterizada por constituir-se em um aquífero livre a semiconfinado de extensão regional e caracteriza-se pela intensa intemperização das suas litologias e pela circulação das águas através das descontinuidades estruturais da rocha (Figura 8).

Figura 8 - Mapa Geológico da Área de Influência Indireta do Contorno Norte de São Bento do Sul – SC.



Fonte: Folha Joinvile - SH. 22-Z-B, Escala 1:250.000, Estado de Santa Catarina, CPRM, 2011 (adaptados).

## **Geomorfologia e Hidrografia**

Quanto a geomorfologia, o empreendimento insere-se na unidade morfoescultural do Planalto de São Bento do Sul, caracterizado predominantemente por formas colinosas, correspondendo as rochas metamórficas gnáissicas, ocorrendo subordinadamente pequenas áreas planas com depósitos aluvionares.

O empreendimento está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Negro, afetando diretamente as sub-bacias dos rios São Bento e Negrinho, ambos afluentes da margem esquerda do Rio Negro (Figura 9).

A sub bacia do Rio Negrinho, localizada na porção leste do perímetro urbano de São Bento do Sul, possui 59,69 km<sup>2</sup> e apresenta parte de sua área de drenagem localizada no município vizinho de Campo Alegre.

Já a sub bacia do Rio São Bento tem sua área de drenagem de 38,56 km<sup>2</sup> integralmente localizada no perímetro do município de São Bento do Sul e é a mais importante do município por contemplar grande parte do seu perímetro urbano e, em decorrência disso, grande parte da área urbanizada do mesmo.

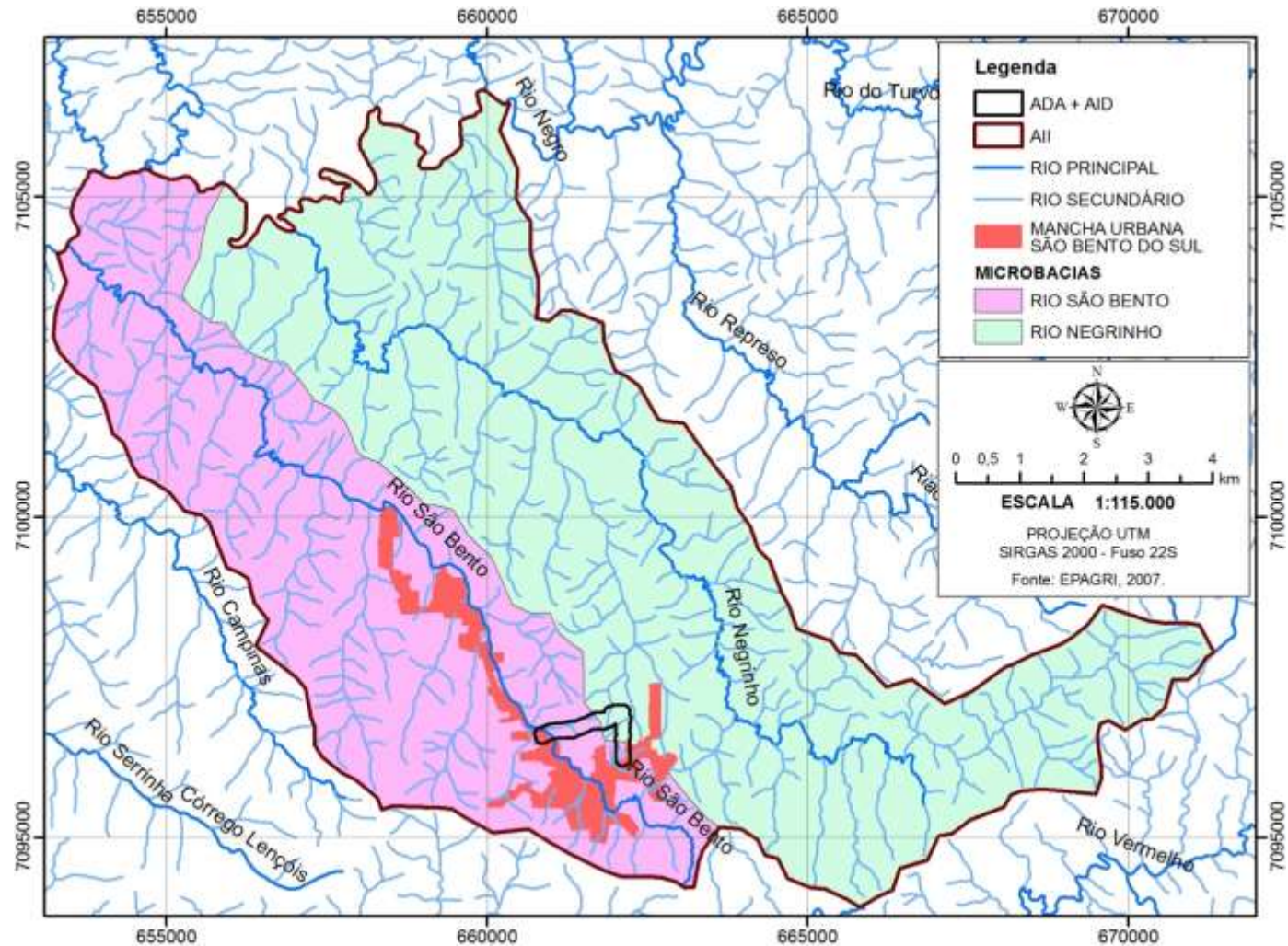
Essas duas sub bacias estão parcialmente urbanizadas, com rede de drenagem de águas pluviais e/ou corpos de água canalizados, nas áreas próximas ao início e final do traçado e fora da AID e ADA. O limite entre as duas sub bacias é aproximadamente na estaca 50.

O rio São Bento é transposto pelo Contorno Norte de São Bento do Sul na estaca 7 através de uma Obra de Arte Especial (ponte) com 14,50 m de extensão.

Contribuem ainda para a sub bacia do rio São Bento os cursos d'água transpostos nas estacas 13 e 27 enquanto que para a sub bacia do rio Negrinho contribuem os cursos de água localizados nas estacas 55 e 74.

Os padrões de drenagem desses cursos d'água variam, em geral, de subdendrítico a subretangular, refletindo o controle estrutural. A densidade de drenagem é baixa na AID e na ADA.

Figura 9 - Mapa Hidrográfico da Área de Influência Indireta do Contorno Norte de São Bento do Sul – SC.



Fonte: Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina, Escala 1:250.000, ÁGUAS DE SANTA CATARINA, 2013.

## **Solos**

Nas bacias que compõem a All do Contorno Norte de São Bento do Sul, ocorrem apenas dois tipos de solos: Cambissolos e Terra Bruna Estruturada.

### **- Cambissolos**

Ao longo da bacia do rio São Bento ocorrem apenas cambissolos, correspondentes a unidade de mapeamento Ca23. Esta unidade de mapeamento ocupa uma área de 134.444 ha, o que corresponde a 1,40% da superfície do estado.

Compreendem uma associação de Cambissolo Álico Tb A moderado, de textura argilosa, com Podzólico Bruno-Acinzentado Álico A moderado, de textura média/argilosa, ambos de fase floresta subtropical perenifólia, relevo ondulado e forte ondulado.

Os solos que integram esta associação encontram-se numa proporção estimada de 55 e 35% respectivamente. Os 10% restantes são ocupados pelas inclusões.

O primeiro componente (Cambissolo Álico Tb A) ocorre principalmente nas elevações de pendentes mais curtas, enquanto que o segundo (Podzólico Bruno-Acinzentado Álico A) situa-se num mesmo tipo de relevo, porém com vertentes mais longas e declividades menores.

Além da baixa fertilidade natural e dos elevados teores de alumínio trocável, estes solos têm o agravamento de se situarem em áreas de topografia movimentada, sendo utilizados principalmente com pastagem, milho e fumo.

### **- Terra Bruna Estruturada**

Na bacia do rio Negrinho ocorrem, além dos cambissolos descritos anteriormente, Terra Bruna Estruturada correspondente a unidade de mapeamento TBa14.

Esta unidade de mapeamento ocupa uma área de 51.528 ha, o que corresponde a 0,54 % da superfície do estado.

Trata-se de uma associação de Terra Bruna Estruturada Álica A húmico, de textura argilosa, relevo suave ondulado, com Cambissolo Álico Tb A húmico, de textura argilosa, relevo ondulado, ambos de fase floresta e campo subtropical.

Os solos que integram esta associação encontram-se numa proporção estimada de 50 e 40% respectivamente. Os restantes 10% são representados pelas inclusões.

As Terras Brunas Estruturadas ocupam as superfícies de topografia mais suave enquanto o Cambissolo Álico situa-se nas partes de maiores declividades e nas inflexões do relevo.

Os dois componentes desta associação caracterizam-se pela forte acidez, pela baixa reserva de nutrientes e pelos elevados teores de alumínio trocável. A área da associação é utilizada quase que exclusivamente com pastagens.

### **Caracterização Geotécnica**

O projeto elaborado não possui investigações geotécnicas detalhadas, compreendendo sondagens e ensaios de caracterização dos materiais ocorrentes.

As características geotécnicas apresentadas na sequência são fruto da inspeção na área, em que pese as poucas exposições e afloramentos, e do comportamento previsto conforme observações de campo na região do estudo.

As rochas metamórficas que constituem o substrato da AID e a ADA, com características predominantes de gnaisses finos a médios, acham-se profundamente alterados formando espessos horizontes de solos com características geotécnicas particulares.

O horizonte B é normalmente constituído por silte areno argiloso, de coloração marrom avermelhada, com características expansivas inferiores a 2% e baixa a média capacidade de suporte em termos de Índice de Suporte Califórnia (ISC).

Por apresentarem alguma coesão interna, são menos susceptíveis á erosão em relação aos horizontes inferiores. O horizonte C se apresenta em diversos estágios de alteração, com a estrutura reliquiar da rocha matriz sendo visível apenas incipientemente. A fração predominante é siltico arenosa, de coloração amarelada a cinza amarelada.

O percentual de silte impinge características expansivas ao horizonte e dificulta sua compactação, resultando em valores elevados de expansão (acima de 2%) e baixos de ISC (inferiores a 6%).

Em maciços naturais escavados, as características granulares da camada facilitam tanto a erosão superficial como a ocorrência de erosão interna por piping.

Por manterem estruturas reliquiares, estes horizontes também são sujeitos a escorregamentos através dos planos definidos pelas condicionantes estruturais da rocha matriz.

O horizonte R pode também ser bastante espesso e é utilizado como fonte de material para revestimento primário (saibro) na região.

Por apresentar grãos de minerais parcialmente alterados, degradam-se rapidamente sob ciclos de secagem e molhagem, refletindo a baixa sanidade dos fragmentos de rocha saprolítica. A rocha gnáissica são é apropriada para a produção de brita.

Os pontos baixos ao longo do traçado correspondem a pequenas planícies aluvionares dos cursos d'água transpostos.

Estes depósitos são predominantemente areno siltosos e apresentam-se saturados pelo lençol freático subflorante e condicionado ao topo rochoso que constitui o nível de base destes cursos d'água.

Aparentemente não há ocorrência de solos orgânicos expressivos, devendo a abertura de valas laterais de drenagem ser suficiente para melhorar as condições de suporte e compressibilidade dos aterros que se fizerem necessários.

## Recursos Minerais

As características geológicas da All do empreendimento favorecem a ocorrência de recursos minerais relacionados a produção de insumos básicos para a construção e indústria cerâmica.

Este panorama se confirma pela análise dos processos de direitos minerários obtidos junto ao Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM), que evidencia a concentração de atividades relacionadas a produção de brita, areia, saibro e argilas para cerâmica vermelha e branca.

Foram identificados 41 processos de direitos minerários interferentes total ou parcialmente com a All do Contorno Norte de São Bento do Sul.

No Quadro 3 são apresentados os percentuais por tipo de substância objeto do processo e seu percentual no conjunto de processos.

Quadro 3 - Percentuais por tipo de substância objeto do processo e seu percentual no conjunto de processos.

SUBSTÂNCIAS		
Tipo	Nº de processos	%
Areia	14	34,15
Argila	5	12,20
Argila Refratária	1	2,44
Basalto	2	4,88

<b>SUBSTÂNCIAS</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Nº de processos</b>	<b>%</b>
Caulim	3	7,32
Conglomerado	1	2,44
Diorito	2	4,88
Gnaisse	2	4,88
Não cadastrado	3	7,32
Riolito	3	7,32
Saibro	5	12,20
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>100,00</b>

No Quadro 4 são apresentados os principais dados dos processos que interferem com a All do empreendimento constando da Figura 10 a distribuição espacial e extensão das áreas objeto de processo minerários.

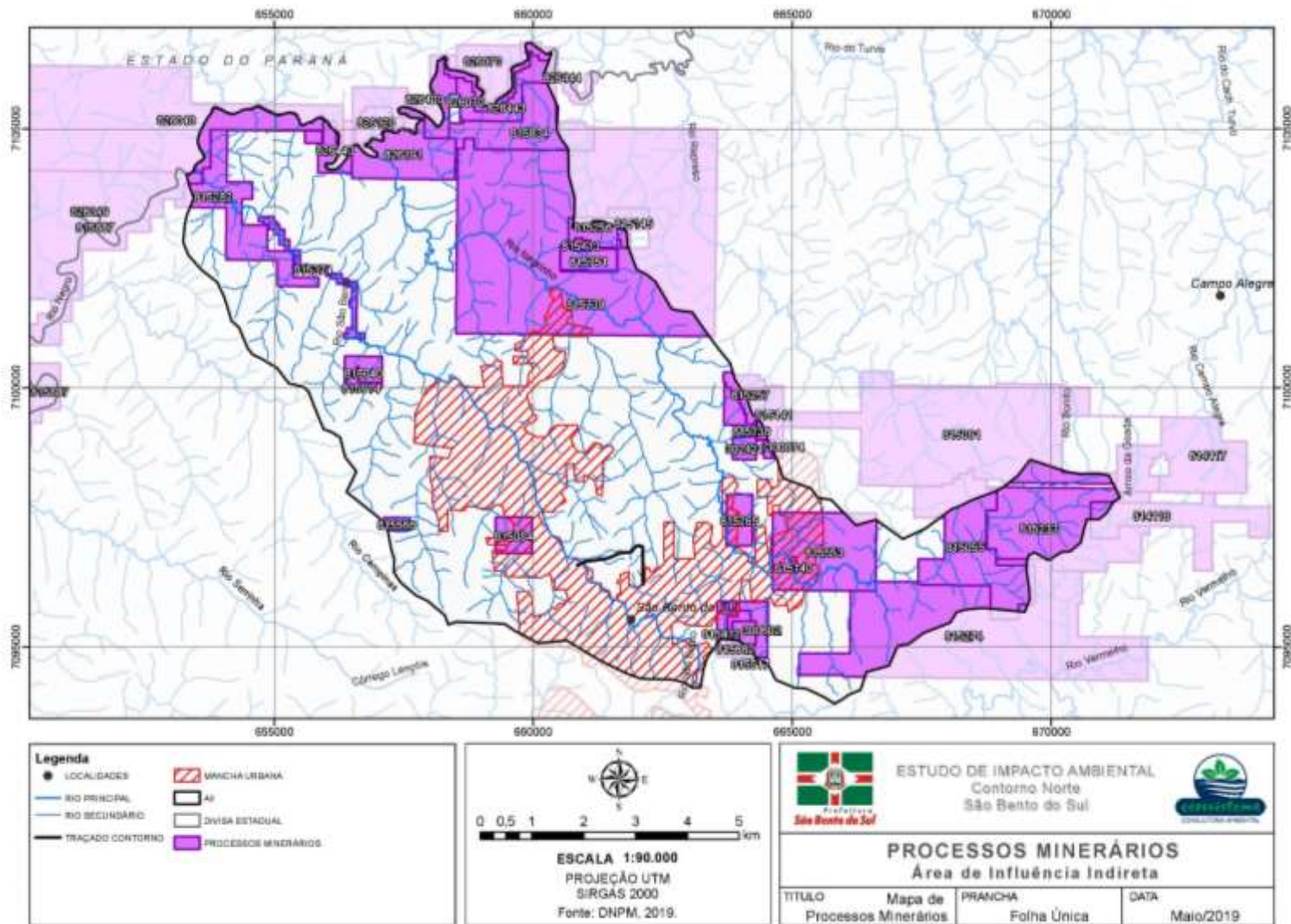
Quadro 4 - Processos Minerários que interferem com a All do empreendimento.

<b>DNPM</b>	<b>TITULAR</b>	<b>FASE</b>	<b>SUBSTÂNCIA</b>
300.074	Dado não cadastrado	Disponibilidade	Não cadastrado
300.602	Dado não cadastrado	Disponibilidade	Não cadastrado
302.421	Dado não cadastrado	Disponibilidade	Não cadastrado
814.117	Oxford Porcelanas S A	Disponibilidade	Argila
814.118	Oxford Porcelanas S A	Requerimento de lavra	Caulim
815.055	Margil Mineração de Argilas Ltda	Requerimento de lavra	Caulim
815.081	Mineração Boa Vista Ltda	Autorização de pesquisa	Areia
815.084	Marcos Antonio Muhlbauer	Requerimento de pesquisa	Gnaisse
815.140	Município de São Bento do Sul	Registro de extração	Saibro
815.141	Cetarb Comércio de Minérios Ltda	Requerimento de lavra	Riolito
815.145	Mineração Boa Vista Ltda	Concessão de lavra	Saibro
815.233	Adolar Bahr	Autorização de pesquisa	Argila
815.238	Cetarb Comércio de Minérios Ltda	Requerimento de lavra	Riolito
815.256	Porto de Areia Fragosos Ltda	Concessão de lavra	Diorito
815.257	Cetarb Comércio de Minérios Ltda	Concessão de lavra	Riolito
815.265	Cia. de Desenv. e Urb. de Joinville	Autorização de pesquisa	Basalto
815.274	Tendência Adm. de Imóveis Ltda	Autorização de pesquisa	Argila
815.282	Adriane dos Santos Tavella Ferrari	Autorização de pesquisa	Argila Refratária
815.374	Maahs Comércio de Areia e Brita Eireli	Autorização de pesquisa	Areia
815.413	Porto de Areia Fragosos Ltda	Concessão de lavra	Diorito
815.472	Desmontec Min. e Terrap. Ltda	Requerimento de lavra	Conglomerado
815.517	Município de São Bento do Sul	Registro de extração	Saibro
815.553	Sidinei Martiniacki	Autorização de pesquisa	Caulim
815.566	Mamarsa Indústria Cerâmica Ltda.	Licenciamento	Argila

<b>DNPM</b>	<b>TITULAR</b>	<b>FASE</b>	<b>SUBSTÂNCIA</b>
815.662	Miguel Sommariva Junior	Requerimento de lavra	Argila
815.739	INFRASUL Infraestrutura e Emp. Ltda	Disponibilidade	Basalto
815.751	Maahs Comércio de Areia e Brita Eireli	Autorização de pesquisa	Gnaiss
815.834	Terra Pura Ind. e Com. de Cerâmica Ltda.	Autorização de pesquisa	Areia
815.887	Geo Castro Consultoria Ltda	Autorização de pesquisa	Areia
815.914	Cruzeiro Mineração Ltda.	Requerimento de licenciamento	Saibro
816.040	Cruzeiro Mineração Ltda.	Autorização de pesquisa	Saibro
826.048	Maahs Comércio de Areia e Brita Eireli	Requerimento de pesquisa	Areia
826.049	Maahs Comércio de Areia e Brita Eireli	Requerimento de pesquisa	Areia
826.070	Terra Pura Ind. e Com. de Cerâmica Ltda.	Requerimento de pesquisa	Areia
826.070	Terra Pura Ind. e Com. de Cerâmica Ltda.	Requerimento de pesquisa	Areia
826.120	Olaria Corredeira Ltda	Concessão de lavra	Areia
826.191	Extração de Areia Fundação Ltda	Autorização de pesquisa	Areia
826.400	Terra Pura Ind. e Com. de Cerâmica Ltda.	Autorização de pesquisa	Areia
826.443	Extração de Areia Fundação Ltda	Autorização de pesquisa	Areia
826.443	Terra Pura Ind. e Com. de Cerâmica Ltda.	Requerimento de lavra	Areia
826.444	Terra Pura Ind. e Com. de Cerâmica Ltda.	Requerimento de lavra	Areia

Na AID considerada para o empreendimento não foi identificado nenhum processo minerário em andamento.

Figura 10 – Processos Minerários.



## 5.2 Meio Biótico

### 5.2.1 Flora

O município de São Bento do Sul/SC está inserido em áreas de ocorrência de distintas formações vegetais do bioma Mata Atlântica, região de transição entre a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Ombrófila Densa, em que a composição florística combina espécies destas formações.

### Caracterização Fitossociológica da Vegetação

Para caracterização da vegetação existente ao longo do traçado do Contorno Norte, foram definidos aleatoriamente sete pontos de amostragem ao longo da área para a realização de um inventário para subsidiar os cálculos da suficiência e da precisão amostral, considerando um limite de erro de 20% com 95% de probabilidade. Posteriormente, os demais pontos necessários para atingir o total de unidades apontado pelo cálculo da suficiência amostral foram alocados ao longo da área.

Foram utilizadas parcelas de 10 x 10 m (100 m<sup>2</sup>), delimitadas em campo com cordas e demarcadas com uma fita amarela em cada vértice, contendo a identificação numérica ordinal de cada unidade amostral. Para uma área de reflorestamento com exóticas, localizada ao longo da estrada de acesso, a amostragem foi realizada por censo de indivíduos. As atividades de campo ocorreram entre os dias 9 e 12 de maio de 2018.

O material vegetal foi coletado de acordo com a metodologia usual, utilizando-se como critério de inclusão os indivíduos com DAP (diâmetro à altura do peito)  $\geq 4,0$  cm, os quais foram identificados e mensurados. Com base nos dados florísticos e nos parâmetros fitossociológicos, estimou-se o estado sucessional da vegetação de acordo com a Resolução CONAMA nº 4/94.

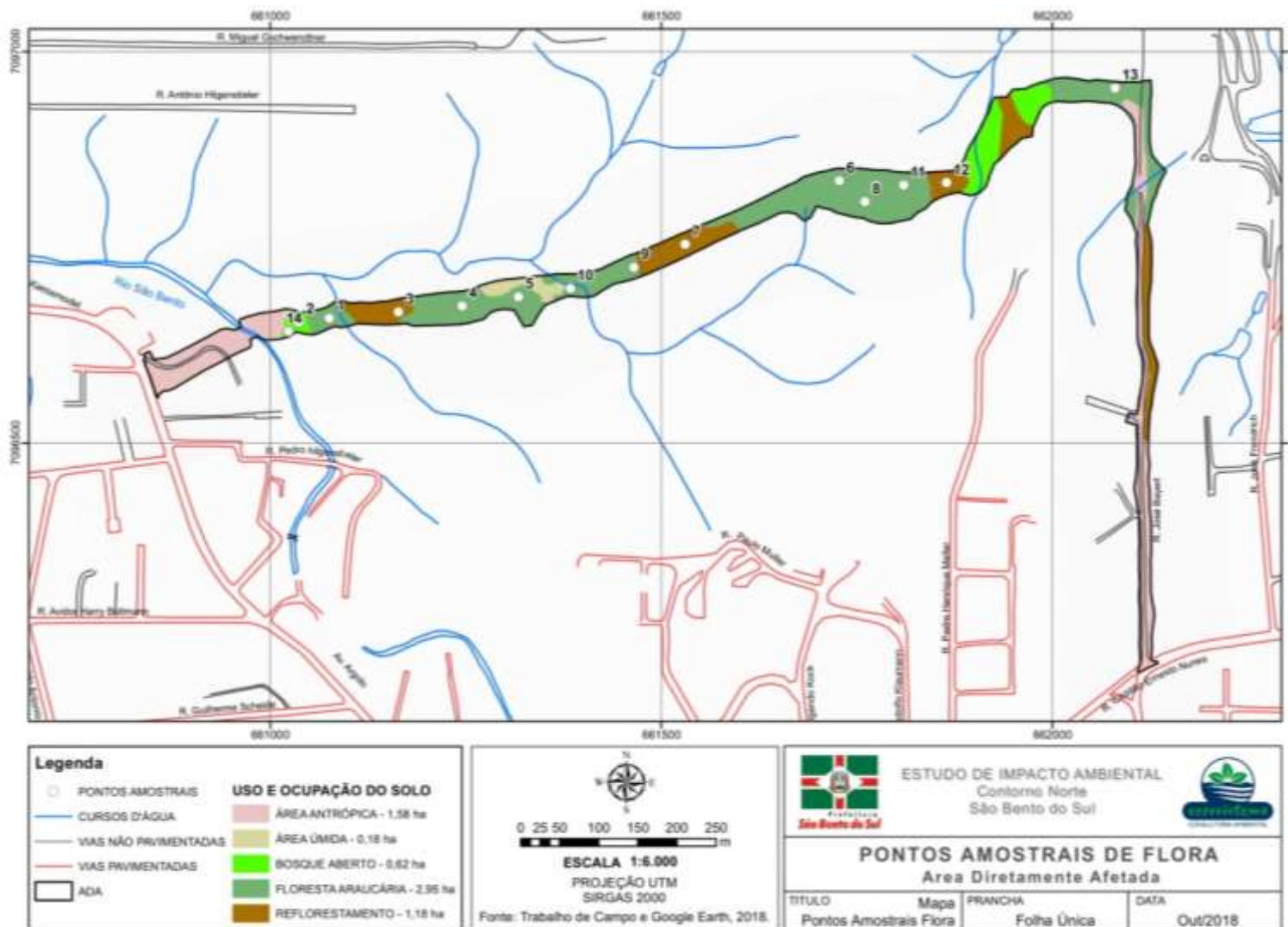
O levantamento inicial com 07 parcelas embasou o cálculo da suficiência amostral, cujo resultado apontou um total de 14 parcelas para o esforço amostral abranger uma área estatisticamente representativa na avaliação da vegetação do local.

Em 14 parcelas de amostragem (Figura 11) foram avaliados 336 indivíduos de 82 táxons, pertencentes a 47 famílias botânicas, incluindo as mortas e indeterminadas. A área apresentou densidade total estimada de 2.400 ind/ha. As famílias mais abundantes foram Myrtaceae (41 indivíduos), Primulaceae (34), Araucariaceae (23) e Clethraceae (22). As com maior riqueza de espécies foram Myrtaceae (14), Lauraceae (5) e Fabaceae, Meliaceae e Asteraceae (4).

As espécies mais abundantes foram *Myrsine coriacea* (Sw.) R. Br. (Capororoquinha) (33 indivíduos), *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Pinheiro-do-Paraná) (23) e *Clethra scabra* Pers. (Carne-de-vaca) (22). As com maior frequência relativa foram *Styrax leprosus* Hook. & Arn. (Canela-raposa), *Myrsine coriacea* (Sw.) R. Br. e *Clethra scabra* Pers. As com maior dominância relativa foram *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, *Pinus taeda* L. e *Ocotea porosa* (Nees & Mart.) Barroso (Imbuia). As espécies mais importantes foram *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, *Pinus taeda* L., *Myrsine coriacea* (Sw.) R. Br., *Ocotea porosa* (Nees & Mart.) Barroso e *Clethra scabra* Pers.

O número de indivíduos por parcela variou entre 8 e 55, com média de 24 por unidade amostral. As parcelas com menor abundância foram a nº 02 (8 ind.) e a nº 12 (9 ind.), alocadas em áreas de bosque aberto e reflorestamento, enquanto que a mais abundante foi a nº 08 (55 ind.), o que indica melhores condições da vegetação nativa. As parcelas com menor riqueza foram a nº 12 (1 espécie) e a nº 07 (3 espécies), alocadas em áreas de reflorestamento, enquanto que a parcela nº 08 apresentou maior riqueza (29 espécies).

Figura 11 - Mapeamento do uso do solo da área diretamente afetada e localização das unidades amostrais.



### **Espécies Ameaçadas de Extinção**

Segundo a Resolução CONSEMA nº 51, as espécies *Araucaria angustifolia*, *Ocotea porosa* e *Dicksonia sellowiana*, registradas na área, estão na Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no Estado de Santa Catarina.

Para a Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 443, que reconhece as espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção, as espécies registradas na área *Araucaria angustifolia*, *Ocotea porosa*, *Ocotea odorifera* e *Dicksonia sellowiana*, estão na categoria “Em Perigo”, e *Cedrela fissilis*, na categoria “Vulnerável”.

### **Espécies Exóticas**

Na área foi constatada a ocorrência de indivíduos pertencentes à espécie *Pinus taeda* L., considerada como exótica invasora, segundo a Resolução nº 08 do Conselho Estadual de Meio Ambiente de Santa Catarina - CONSEMA.

Conforme a resolução, que reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o estado, espécies dessa categoria quando introduzidas ameaçam ecossistemas, ambientes e as espécies nativas, sendo que o manejo ou cultivo são permitidos sob condições controladas, sujeitos a normas específicas. Especificamente para espécies do gênero *Pinus*, a resolução registra a bioinvasão para todos os ambientes terrestres do estado.

Fotografias ilustrando as tipologias vegetais ocorrentes ao longo do traçado encontram-se nas Figuras 12 a 15.

Figura 12 - Aspecto da vegetação na parcela 2.



Figura 13 - Aspecto da vegetação na parcela 3.



Figura 14 - Presença de Pinus na beira da estrada. Figura 15 - Araucária plantada.



### 5.2.2 Fauna

A área do empreendimento está inserida nos domínios do Bioma da Floresta Atlântica especificamente na unidade fitogeográfica denominada de Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), detentora de uma das maiores biodiversidades, no entanto também mais ameaçada do planeta.

Na área de abrangência do empreendimento o ecossistema local apresenta-se bastante alterado, resultado de atividades econômicas como agricultura, pecuária, presença de rodovias e pela expansão urbana. No entanto a presença de um mosaico constituído de diferentes estágios sucessionais, ligados por corredores vegetacionais, contribuem para com a diversidade faunística local.

A caracterização da fauna de vertebrados terrestres foi realizada por meio de visita em campo para reconhecimento dos ambientes existentes e para o registro de espécies da fauna silvestre presente na área.

As espécies foram registradas por meio de observações visuais diretas com o uso de binóculos e registro de manifestações sonoras, e indiretas por meio de vestígios dentre os quais pegadas, carcaças, abrigos, fezes e ninhos bem como por meio de entrevistas com moradores locais.

Para melhor embasamento da riqueza da fauna de vertebrados de possível ocorrência na área de estudo, foram utilizados registros secundários obtidos por meio de trabalhos desenvolvidos na região dentre os quais EIA/RIMA, relatórios técnicos e publicações científicas que relatam a ocorrência de diversas espécies e grupos da fauna silvestre local e regional.

Em campo foram registradas duas espécies de anfíbios, a perereca *Boana Bischcrofii* e o sapo-cururu *Rhinella icterica*. Os dados secundários apontam a possível ocorrência de 33 espécies de anuros distribuídas em 1 ordem e 10 famílias.

Apenas duas espécies apresentam status relevante de conservação, a perereca de vidro *Vitreorana uranoscopa* considerada vulnerável e a perereca *Hypsiboas semiguttatus* com status de ameaçada de extinção para o estado de Santa Catarina que por sua vez foi encontrada pela primeira vez no município de São Bento do Sul. Uma espécie exótica, a rã-touro *Lithobates catesbeianus*, é de ocorrência para a região do estudo.

Foram registradas sete espécies de répteis na área de estudo, e considerando-se as espécies de ocorrência para a região, este número chega a 25 espécies distribuídas em 3 ordens e 11 famílias.

Algumas serpentes são consideradas espécies típicas da Floresta Ombrófila Mista, dentre as quais a cobra-da-terra *Atractus reticulatus*, cobra cipó *Echianthera cyanopleura*, cobra-d'água *Helicops infrataeniatus*, cobra-verde *Liophis jaegari*, falsa-coral *Oxyrhopus rhombifer*, cobra-espada *Thamnodynastes strigatus*, boipeva *Xenodon merremii*, cobra-coral *Micrurus altirostris* bem como os lagartinhos *Anisolepis grilli* e a lagartixa *Cercosaura schreibersii* (Figura 16).

Foram registradas em campo 96 espécies de aves, sendo que este número pode alcançar 302 espécies, distribuídas em 22 ordens e 61 famílias. Embora grande parte das espécies esteja relacionada a ambientes antropizados, um total de 20 espécies apresenta status relevante para a conservação.

Dentre as espécies relevantes para a conservação destaca-se a ocorrência do papagaio-de-peito-roxo *Amazona vinacea* reconhecido mundialmente como espécie ameaçada e a gralha-azul *Cyanocorax caeruleus* considerada como quase ameaçada.

Estão presentes espécies típicas das florestas com araucária, dentre as quais o cisqueiro *Clibanornis dendrocolaptoides*, especialmente em fundos de vale no interior das formações secundárias intermediárias e o grimpeirinho *Leptasthenura setaria*, espécie arbóricola e abundante na região e exclusivamente relacionada ao pinheiro-do-paraná *Araucaria angustifolia*.

São encontradas também espécies consideradas como indicadoras de ambientes alterados como a risadinha *Camptostoma obsoletum*; rolinha *Columbina talpacoti*; chupa-dente *Conopophaga lineata*; pica-pau-anão-de-coleira *Picumnus temminckii*; arredio-oliváceo *Cranioleuca obsoleta*) e o beija-flor-de-papo-branco *Leucochloris albicollis* (Figura 17), dentre outras. Na área ainda são encontradas espécies típicas de ambientes abertos como por exemplo, o quero-quero *Vanelus chillensis*, curicaca *Theristicus caudatus*, quiri-quiri *Falco sparverius*; canário-da-terra *Sicalis flaveola*, João-de-barro *Furnarius rufus*, a corruíra *Troglodytes musculus* e o tico-tico *Zonotrichia capensis*.

Em ambiente de floresta em estágio inicial e intermediário, ocorrem o pula-pula *Basileuterus culicivorus*, o sabiá-laranjeira *Turdus rufiventris*, o pica-pauzinho-verde-carijó *Veniliornis spilogaster*, o arapaçu-verde *Sittasomus griseicapillus*, o trinca-ferro-verdadeiro *Saltator similis* e o jacu *Penelope obscura*. Pontualmente são encontradas espécies de aves tidas como indicadoras de boa qualidade ambiental dentre as quais o arapaçu-de-banda-branca *Xiphocolaptes albicollis*, o arapaçu-grande *Dendrocolaptes platyrostris*, o arapaçu-verde *Sittasomus griseicapillus* e o pica-pau-dourado *Piculus aurulentus* (Figura 18).

Além destas também estão presentes espécies de aves relacionadas a ambientes hígrófilos dentre as quais o martim-pescador-pequeno *Chloroceryle amazona*, o joão-pobre *Lochmias nemathura*, o joão-de-riacho *Serpophaga nigricans* e a marreca-pé-vermelho *Amazonetta brasiliensis* (Figura 19).

Foram constatadas quatorze espécies de mamíferos em campo, uma delas o esquilo da Figura 20. Levando-se em consideração os dados secundários, espera-se uma provável ocorrência de 80 espécies de pequenos, médios e grandes mamíferos distribuídos em 9 ordens e 25 famílias.

Entre as espécies mencionadas, um total de 16 encontra-se em alguma categoria de ameaça e com status relevante para a conservação. Deste grupo merece destaque a família Felidae das quais cinco espécies de gatos-do-mato são citadas com provável ocorrência para a região.

Outra espécie ameaçada de extinção e com status de Vulnerável é o bugio *Alouatta guariba*, representada por duas famílias que habitam a área do empreendimento (Figura 21).

Figura 16 - Lagartixa *Cercosaura schreibersii*.



Figura 17 - Beija-flor-de-papo-branco *Leucochloris albicollis*.



Figura 18 - Pica-pau-dourado *Piculus aurulentus*.



Figura 19 - Marreca-pé-vermelho *Amazonetta brasiliensis*.

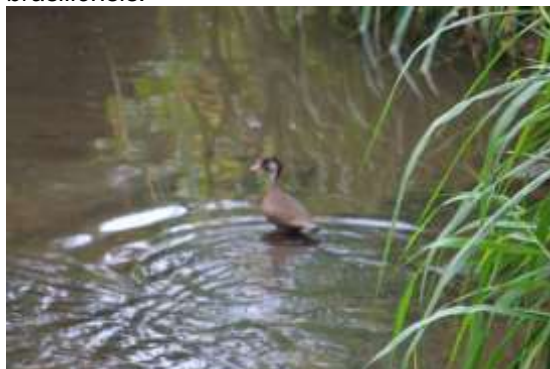


Figura 20 - Esquilo em meio a vegetação.



Figura 21 - Bugio *Alouatta guariba*.



### 5.3 Meio Socioeconômico

#### 5.3.1 Área de Influência Indireta (AII)

O município de São Bento do Sul foi definido como Área de Influência Indireta para os estudos socioeconômicos, pois o Contorno Norte complementarará o sistema de vias do município, fazendo a ligação direta dos bairros Progresso e Boehmerwald, tendo sido planejado para melhorar o fluxo de veículos na área central da cidade.

#### População

A densidade demográfica de São Bento do Sul, que é a relação entre a população e o território do município (proporção de habitantes por área) é de 149,11 habitantes por km<sup>2</sup>. Os dados do Censo do IBGE do ano de 2010 mostram que havia uma população de 74.801 moradores, sendo 50,2% mulheres e 49,8% homens. A urbanização do município era de 95,2%, pois havia 71.234 pessoas morando na área urbana, e apenas 3.567 pessoas na área rural.

## **Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)**

O IDH é um indicador utilizado pela Organização das Nações Unidas (ONU) que permite analisar a qualidade de vida de uma determinada população a partir da avaliação dos seus níveis de escolaridade, saúde e renda. Os índices variam de zero (nenhum desenvolvimento humano) até 1 (desenvolvimento humano total). É considerado muito baixo, quando está entre 0 e 0,499, baixo quando está entre 0,500 e 0,599, médio quando está entre 0,600 e 0,699, alto quando está entre 0,700 e 0,799 e muito alto quando está acima de 0,800.

Os últimos dados deste indicador para municípios brasileiros são referentes ao ano 2010, quando São Bento do Sul apresentou um índice de 0,782, que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Alto, ocupando a 113<sup>o</sup> posição entre os 5.565 municípios brasileiros.

## **Serviços Básicos**

### **Educação**

Mais de 15,4 mil alunos estavam matriculados em São Bento do Sul no ano de 2015. Destes, 66% estavam no ensino fundamental. Eram 85 instituições de ensino no total, entre pré-escolas, escolas e colégios públicos e particulares.

### **Saúde**

Os dados sobre saúde disponibilizados pelo IBGE são de 2009 e mostra que no município haviam instaladas 63 unidades de saúde sendo 45 com atendimento ambulatorial, um emergencial e um estabelecimento com internação. Também contava com 106 leitos, o que corresponde a 1,4 leitos para cada mil habitantes, inferior à média recomendada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) que é de 2,5 a 3 para cada mil habitantes.

### **Atividades Econômicas**

O Produto Interno Bruto (PIB) é o principal indicador da atividade econômica de um território. Em 2015 São Bento do Sul apresentou uma participação de 1,15% no PIB de Santa Catarina.

O setor industrial de município é diversificado, representado pelas indústrias, principalmente a moveleira, e em menor escala dos setores de metalurgia de transformação, têxtil, cerâmica e plástico, que correspondia, de modo geral, a 39% do seu PIB. As atividades comerciais e de serviços também predominavam e correspondiam a 35% da composição do PIB.

### 5.3.2 Área de Influência Direta (AID)

#### **População**

A AID do Contorno Norte corresponde aos 4 setores censitários do IBGE atingidos pela nova via. O setor censitário é a unidade territorial estabelecida para fins de controle cadastral, formado por área contínua, situada em um único quadro urbano ou rural, com dimensão e número de domicílios que permitam o levantamento por um recenseador. Assim sendo, cada recenseador procede a coleta de informações tendo como meta a cobertura do setor censitário que lhe é designado.

A população residente nos setores censitários, segundo os dados do censo do IBGE-2010, era de 2.575 pessoas, o que correspondia a 3,44% dos moradores do município, divididos em 47,6% homens e 52,4% mulheres. Também desse total, 17,8% eram jovens, 74,6% eram adultos e 7,7% idosos.

#### **Renda**

A renda média mensal dos moradores era de R\$ 1.977,98, superior a três salários mínimos nacionais que era no ano de 2010, de R\$ 510,00.

#### **Infraestrutura Básica**

O abastecimento de água chega a quase 100% dos domicílios. Em 2010, o abastecimento de água por poços ou nascentes representava 96,9%, e os demais moradores tinham outras formas de abastecimento de água.

Quanto ao esgotamento sanitário, apenas 25,8% dos domicílios eram atendidos por rede geral de esgoto; a maioria, 65,4%, os esgotos eram destinados a fossas sépticas e os demais possuíam outro tipo de destino.

A coleta de lixo atendia praticamente todos os domicílios (99,9%), sendo que 97,3% tinham seu lixo coletado por serviço de limpeza, e 2,6% em caçambas de serviços de limpeza e apenas 0,1% davam outro destino.

### 5.3.3 Área Diretamente Afetada (ADA)

O Contorno Norte projetado poderá ocupar áreas já classificadas como urbanas, mas que ainda mantém uma paisagem rural predominante, com bastante vegetação e descontinuidade de construções, embora existam algumas aglomerações urbanas próximas.

A Prefeitura já possui os estudos das áreas que serão atingidas pela implantação do empreendimento e identificou que 9 propriedades serão atingidas. No entanto, nem todas essas propriedades serão totalmente desapropriadas. Em algumas, as pessoas que residem ou trabalham, terão que conviver com o período de obras e estarão bem próximas da via em sua fase de operação.

## 5.4 Aspectos Patrimoniais

O patrimônio histórico do município é constituído por bens móveis e imóveis, de natureza material ou imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, existentes em seu território e cuja preservação seja de interesse público, dado o seu valor histórico, artístico, cultural, arquitetônico, bibliográfico, documental, religioso, folclórico, etnográfico, arqueológico, paleontológico, paisagístico, turístico ou científico.

Segundo o Parecer Técnico nº 358/2018/DIVTEC IPHAN-SC/IPHAN-SC, acerca de existência de bens acautelados na área de implantação do empreendimento foi constatado que, na área de influência direta não há bens tombados. Porém, existem em localidades próximas, sendo pertinentes ações de educação patrimonial que contemplem a Casa Eichendorf, a Casa Neumann, a Casa Schlagenhauser, a Casa Struck e a Estação Ferroviária de Serra Alta.

No Parecer Técnico nº 89/2018 - IPHAN-SC/DIVTEC IPHAN-SC/IPHAN ficou estabelecido que se faz necessária a elaboração de Proposta de Acompanhamento Arqueológico a ser previamente autorizado pelo IPHAN. Ainda, no mesmo parecer consta a necessidade de apresentação de Termo de Compromisso do Empreendedor – TCE no que tange à implantação dos bota-foras.

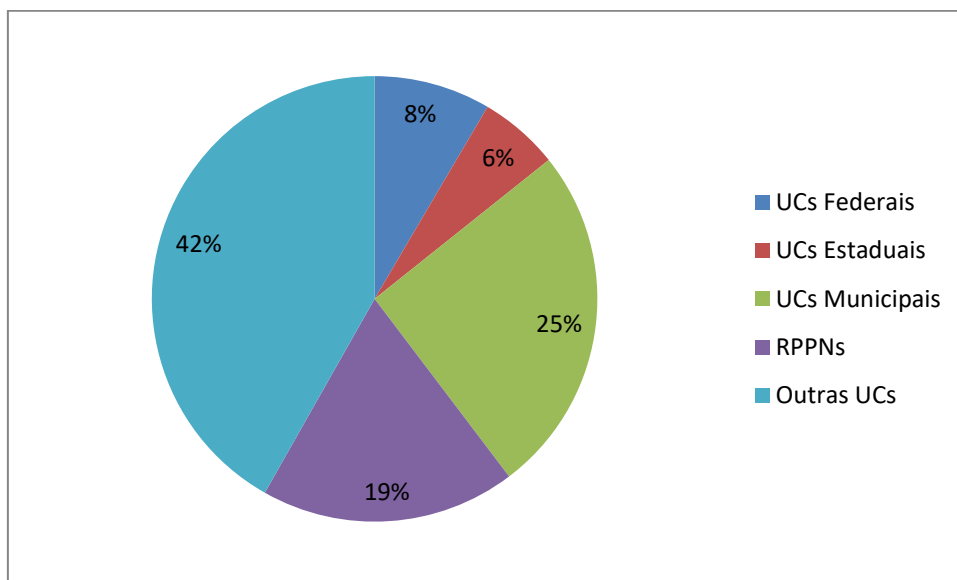
Dessa forma, na fase de obtenção da Licença de Instalação, deverá ser apresentada a Proposta de Acompanhamento Arqueológico da implantação do empreendimento, bem como seu respectivo responsável técnico junto ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) e IMA.

## 6 ÁREAS DE RESTRIÇÃO

Existem 189 Unidades de Conservação de Proteção Integral e Uso Sustentável em Santa Catarina, as quais encontram-se distribuídas da seguinte forma (Figura 22):

- Federal: 16 UCs, 347.535 ha, equivalente a 8%;
- Estadual: 11 UCs, 111.827,28 ha, equivalente a 6%;
- Municipal: 48 UCs, equivalente a 25%;
- Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN): 35 UCs, equivalente a 19%;
- UCs não enquadradas no SNUC ou no Sistema Estadual de UCs (SEUC): 79 UCs, equivalente a 42%;

Figura 22 - Unidades de Conservação no estado de Santa Catarina.



Na porção nordeste de Santa Catarina se encontram diversas UCs, tais como:

- Estação Ecológica (ESEC) do Bracinho, em Joinville;
- Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio dos Bugres, em Rio Negrinho;
- APA Serra Dona Francisca, em Joinville;
- APA do Rio Vermelho/Humboldt, em São Bento do Sul;
- Reserva Biológica Estadual do Sassafrás, nos municípios de Doutor Pedrinho e Benedito Novo;
- APA Alto Rio Turvo, em Campo Alegre;
- APA Represa Alto Rio Preto, em Rio Negrinho;

- APA Campos do Quiriri, em Rio Negrinho;
- RPPN Emílio Florentino Battistella, em Corupá;
- RPPN Caetezal em Joinville;
- PAR Prefeito Rof Colin, em Joinville;
- RPPN Santuário Rã-Bugio II, em Schroeder;
- RPPN Santuário Rã-Bugio I em Schroeder;
- RPPNE Reserva de Fontes Verdes, em Jaraguá do Sul.

Especificamente no entorno do Contorno Norte existe uma proposta de ampliação do Parque 23 de Setembro (Decreto nº 1355/12), perfazendo uma área de interesse com 127.784,87 m<sup>2</sup>, abrangendo fragmentos florestais e visando a manutenção dos recursos naturais em benefício da coletividade.

## **7 ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**

Considerando-se que existe um projeto elaborado para o empreendimento, “Projeto de terraplenagem, drenagem pluvial, pavimentação asfáltica e sinalização do acesso norte, através da expansão urbana da Praça Paul Harrys”, formulado em outubro de 2013, não foram avaliados os impactos relacionados à fase de planejamento de projeto.

Não se está considerando uma potencial fase de desativação do empreendimento, uma vez que com a via implantada e o desenvolvimento urbano em seu entorno, não haverá possibilidade de reversão.

Assim sendo foram analisados os impactos das etapas de Implantação e Operação, identificando-se para cada etapa e atividades, os impactos potenciais decorrentes. Em seguida, esses impactos foram qualificados, conforme o tipo, controle, ocorrência, periodicidade, abrangência e sua escala de importância. A escala de importância varia de 1 a 5, sendo que quanto maior o valor, mais significativo é o impacto.

A análise de impactos ambientais elaborada para cada meio abordado nos estudos, encontra-se compilada e sintetizada em matrizes temáticas, apresentadas a seguir.



FASE	ETAPA	ATIVIDADES	IMPACTOS	Qualificação do Impacto																					
				Tipo		Controle			Ocorrência			Periodicidade			Abrangência		Escala de Importância								
				Adverso	Benéfico	Evitável	Inevitável	Atenuável	Inevitável Não Atenuável	Certo	Provável	Incerto	Não Ocorrerá	Temporário	Cíclico	Permanente	Local	Regional	Abrangente	1	2	3	4	5	
			Carreamento de sólidos e assoreamento da rede de drenagem																						
			Geração e/ou aceleração nos processos físicos de dinâmica superficial																						
			Contaminação de solos e águas superficiais e subterrâneas																						

Quadro 6 - Matriz de Impactos Meio Biótico – Flora.

FASE	ETAPA	ATIVIDADES	IMPACTOS	QUALIFICAÇÃO DO IMPACTO																						
				Tipo		Controle			Ocorrência			Periodicidade		Abrangência		Escala de Importância										
				Adverso	Benéfico	Evitável	Inevitável	Atenuável	Inevitável Não Atenuável	Certo	Provável	Incerto	Não Ocorrerá	Temporário	Cíclico	Permanente	Local	Regional	Abrangente	1	2	3	4	5		
Implementação	Trecho	Desmatamento e limpeza do terreno	Diminuição da cobertura vegetal nativa																							
			Fragmentação e Efeito de borda																							
			Interferências em Áreas de Preservação Permanente																							
			Diminuição da frequência de espécies ameaçadas de extinção																							
			Perda de habitats																							
		Terraplenagem																								
		Execução de obras	Interferências em Áreas de Preservação Permanente																							
Operação	Contorno	Tráfego de veículos	Perda de habitats																							





## 8 MEDIDAS COMPENSATÓRIAS

O SNUC, Lei nº 9.985/00, estabelece regras gerais relativas à compensação ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental nos respectivos procedimentos de licenciamento. Através do art. 36, impõe ao empreendedor a obrigatoriedade de apoiar a implantação e manutenção de Unidade de Conservação de Proteção Integral, quando, durante o processo de licenciamento e com fundamento em EIA RIMA, um empreendimento for considerado como de significativo impacto ambiental.

Há que considerar, nos procedimentos para a aplicação da medida compensatória, não só a área protegida em si, mas a formação de Corredores Ecológicos que a conectem com outros remanescentes, sua integração com Mosaicos de Biodiversidade, dos quais trata o art. 26 do SNUC, além das demais medidas que visem garantir que a compensação realmente se concretize.

Quanto às diretrizes aos órgãos ambientais para cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos financeiros advindos da compensação ambiental, estas são determinadas pela Resolução CONAMA nº 371/06. Esta prevê que para o cálculo da compensação ambiental serão considerados os custos totais previstos para implantação do empreendimento sendo que o percentual para a compensação ambiental é fixado em 0,5%.

Em âmbito estadual o IMA instituiu a Portaria nº 156/18 para tratar da cobrança de compensação ambiental, também estabelecendo 0,5% de seu valor total. Assim como no SNUC e na Resolução CONAMA nº 371/06 esta verba deverá ser aplicada para a criação de uma UC de Proteção Integral.

Há uma proposta de criação do "Parque Municipal Curt Buddemeyer" em São Bento do Sul, localizado na Rua Max Malschitzky, sob as coordenadas E: 658057.048 e N: 7097607.812, com área total de 72.035,35 m<sup>2</sup> (Figuras 23 e 24). Em função de sua área total, bem como de apresentar vegetação com características semelhantes daquela a ser suprimida pela implantação do Contorno Norte de São Bento do Sul, bem como estar localizada na mesma bacia hidrográfica, logo ela poderá compensar os impactos causados pelo empreendimento.

Figura 23 - Potencial Área para Compensação Ambiental do Contorno Norte de São Bento do Sul – SC.

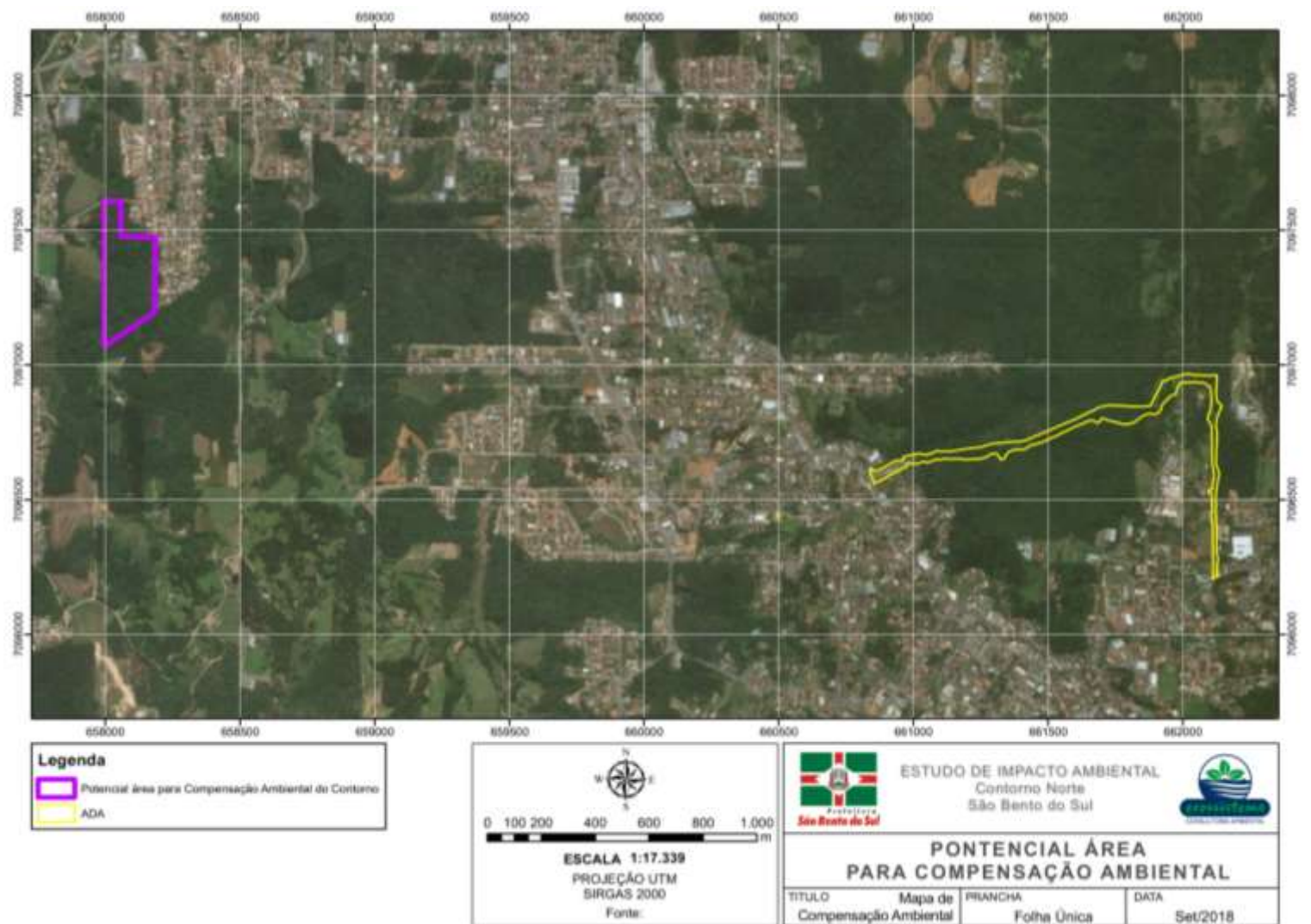


Figura 24 - Detalhe da Área para Compensação Ambiental do Contorno Norte de São Bento do Sul – SC.



## 9 PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Visando minimizar os impactos ambientais identificados nos diferentes meios, bem como possibilitar uma gestão adequada das obras de implantação, foram propostos uma série de programas ambientais.

Estes uma vez aprovados no processo de licenciamento ambiental passam a integrar as ações a serem desenvolvidas pelo empreendedor quando da implantação do projeto.

Quadro 9 - Programas Ambientais.

<b>Programa</b>	<b>Objetivo</b>
<b>Programa de Supervisão, Fiscalização e Monitoramento Ambiental das Obras</b>	Garantir o atendimento das exigências contidas na licença ambiental expedida pelo órgão competente assim como a adoção de medidas de caráter preventivo, mitigador ou emergencial necessárias a proteção ambiental na fase de execução das obras
<b>Programa de Controle e Monitoramento de Erosões, Movimentação de Massas e Assoreamento</b>	Este programa objetiva o controle e o monitoramento dos processos de dinâmica superficial decorrentes da implantação das obras do Contorno Norte de São Bento do Sul no tocante a erosões, movimentação de massas e inundações, no intuito de preservar a integridade das estruturas existentes, previstas e áreas adjacentes durante a Fase de Obra
<b>Programa de Proteção da Vegetação Nativa e APPs</b>	Assegurar que a execução da obra não contribua para a degradação da vegetação remanescente; Evitar, minimizar ou mitigar impactos da implantação da obra; Assegurar o cumprimento da legislação ambiental. Reduzir ao máximo a interferência nas áreas de vegetação remanescente, minimizando efeito de borda causado ao expor áreas de núcleos florestais. Garantir que as atividades de implantação da obra não promovam a degradação das áreas ribeirinhas; Causar o menor nível de interferência das atividades nas áreas ribeirinhas; Evitar, minimizar ou mitigar impactos da implantação da obra
<b>Programa de Compensação Ambiental</b>	Efetuar a compensação dos impactos da implantação da obra sobre os remanescentes vegetais nativos.

Programa	Objetivo
<b>Programa de Recuperação de Áreas Degradadas</b>	Promover, nas áreas onde couber, a recuperação das áreas degradadas oriundas da implantação do projeto, evitando o empobrecimento do solo exposto, a ocorrência de processos erosivos e o assoreamento de rios, além de promover a minimização dos impactos ambientais, propiciando o pleno atendimento da legislação pertinente
<b>Programa de Proteção de Espécies Ameaçadas de Extinção</b>	Promover a manutenção da diversidade genética regional.
<b>Programa de Conscientização e Educação Ambiental</b>	O Programa de Conscientização e Educação Ambiental visa a conscientização de diversos públicos envolvidos tanto na implantação como na operação da rodovia.
<b>Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna Silvestre</b>	O programa de afugentamento e resgate de fauna silvestre visa o afugentamento de espécimes de vertebrados terrestres durante as atividades de implantação do empreendimento, especificamente durante o processo de remoção da vegetação.
<b>Programa de Monitoramento de Fauna Atropelada</b>	O Programa de Monitoramento de Fauna Atropelada visa levantar informações sobre ocorrências de atropelamentos de fauna silvestre por veículos automotores que trafegarão na fase de operação
<b>Programa de Monitoramento das Populações de Bugios Existentes na Área do Empreendimento</b>	Este programa visa o monitoramento de populações de bugios registrados em campo durante a elaboração do EIA/RIMA. O bugio ( <i>Alouatta guariba</i> ) é uma espécie de primata endêmico da Floresta Atlântica de grande interesse de conservação por apresentar status de vulnerável. Suas principais ameaças são a caça e a fragmentação de habitat (IUCN 2016).
<b>Programa de Educação Ambiental aos Funcionários da Obra</b>	Este programa tem por objetivo propiciar conhecimentos que possibilitem uma maior compreensão por parte dos operários da obra sobre o ambiente e seus problemas associados; promover meios de mudanças de atitudes e valores que encorajem sentimentos de preocupação com o meio ambiente e motivem ações que o melhorem e o protejam e, estimular a participação, que significa envolvimento ativo em todos os níveis da proteção ambiental.
<b>Programa de Comunicação Social</b>	Este programa tem como objetivo atenuar, principalmente, os impactos provocados pela mobilização de pessoal e equipamentos, instalação do canteiro de obras, marcação do eixo e delimitação.

Programa	Objetivo
	<p>Também se trata de uma medida mitigadora dos efeitos deletérios, sobre o cotidiano dos moradores, provocados pela mobilização da mão de obra e conseqüente aumento temporário da população masculina na Área de Influência Direta, abrangendo um conjunto de ações dirigidas também aos trabalhadores e versando sobre o relacionamento que devem manter com as comunidades e com outras pessoas, nas imediações do empreendimento.</p> <p>Tem como objetivo assegurar, à população, a informação essencial para que ela possa mobilizar os meios necessários para preservar direitos adquiridos, principalmente direitos de propriedade e de posse e todas as vantagens econômicas, financeiras e sociais, decorrentes desses mesmos direitos.</p> <p>Destacam-se alguns objetivos específicos, embasados em ações e atividades que vão permitir que os moradores convivam com a obra e suas conseqüências mais prováveis, principalmente em relação ao conhecimento da obra e de suas etapas, de tal forma que cada indivíduo ou grupo de indivíduos possam:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar os efeitos, na sua vida particular;</li> <li>• Ter ciência dos riscos materiais e pessoais;</li> <li>• Conviver com os transtornos;</li> <li>• Ter conhecimento dos meios colocados à sua disposição para manter contato permanente com os responsáveis pelo empreendimento;</li> <li>• Informar a população sobre o que vai ocorrer a partir da implantação do empreendimento, antecipando o esclarecimento de dúvidas que possam vir a surgir;</li> <li>• Interagir com a comunicação interna, isto é, voltada para os trabalhadores do empreendimento e de empreiteiras;</li> </ul> <p>Interagir com órgãos governamentais (prefeitura e secretarias, entre outros), sindicatos rurais (de trabalhadores e de produtores rurais) e associação de moradores (quando houver).</p>
<p><b>Programa de Redução de Acidentes na Fase de Obras</b></p>	<p>Este Programa tem como objetivo a determinação de medidas e formas de atuação que contribuam para a redução do desconforto provocado pelas diversas atividades inerentes à obra e pelos eventuais acidentes que envolvem veículos e pessoas, durante o período de construção do Contorno.</p>

<b>Programa</b>	<b>Objetivo</b>
<b>Programa de Segurança e Saúde da Mão de Obra</b>	O objetivo geral do presente programa é o de fornecer parâmetros mínimos e estabelecer procedimentos e diretrizes a serem observados pela empresa envolvida nos trabalhos de construção e pavimentação do Contorno, de forma a monitorar, minimizar e/ou controlar os efeitos adversos decorrentes dos impactos do empreendimento que afetem as condições de saúde dos trabalhadores e das populações da área de influência da obra.
<b>Programa de Gerenciamento de Indenizações e Desapropriações</b>	O presente Programa consiste, em linhas gerais, em garantir uma compensação adequada e compensadora para aquele que vai deixar a sua residência e para os proprietários de terras produtivas ao longo da estrada. Mais especificamente, consiste na aquisição de área equivalente, nas imediações do Contorno, para os moradores proprietários e pagamento pelas benfeitorias que serão demolidas ou removidas, como cercas, edificações, instalações e similares. Na hipótese de o morador ter ainda uma área remanescente além da faixa de estrada, seu traslado para essa área será uma alternativa a ser analisada. Nos demais casos, o programa limita-se à indenização pela aquisição das terras necessárias a implantação da estrada.
<b>Programa de Educação Patrimonial</b>	Trabalhar elementos fundamentais para a construção da cidadania: conhecimento crítico, apropriação consciente do patrimônio cultural, valorização e preservação sustentável. Estimular o conhecimento e reconhecimento da importância do patrimônio histórico do município e a história relacionada, especialmente as Casas Eichendorf, Neumann, Schlagenhauser, Struck e a Estação Ferroviária de Serra Alta.
<b>Programa de Acompanhamento Arqueológico</b>	Garantir o acompanhamento das obras em relação a presença de potencial patrimônio arqueológico. Efetuar o registro e o resgate sistemático de elementos, conjuntos e estruturas arqueológicas associadas às ocorrências e sítios arqueológicos, uma vez identificados.
<b>Estudo de Passa Fauna</b>	Este programa tem como objetivo minimizar as interferências geradas com a implantação do empreendimento sobre a fauna silvestre existente no entorno e em áreas limítrofes do mesmo.

## 10 PROGNÓSTICO AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO

Todas as atividades humanas causam impactos ao meio ambiente, de menor ou maior monta. A implantação de um contorno rodoviário, visando representar um novo acesso entre os bairros de São Bento do Sul representa um importante alternativa para redução do tráfego na zona central da cidade.

Por outro lado, abrange uma série de ações e atividades que representam alterações físicas e biológicas. De todas essas atividades, também há impactos socioeconômicos, tanto adversos como benéficos decorrentes.

Mas em síntese, considerando-se as características identificadas pelos diversos especialistas nas áreas diretamente afetadas e de influência direta do Contorno Norte de São Bento do Sul - SC, verificou-se a viabilidade de sua implantação, desde que tomadas as medidas de mitigação e compensação ambiental indicados no presente estudo.

Importante salientar que essa porção do território do município de São Bento do Sul situa-se já em área determinada como Zona Urbana, prevendo-se usos residenciais e comerciais e que atualmente encontra-se em expansão, inclusive vertical, com vários condomínios. Com ou sem o contorno propriamente dito, vias com leito de saibro ao longo do tempo serão pavimentadas, novos acessos serão implantados, e loteamentos serão implementados nas porções do território onde tal uso se permite. Nesse panorama, a implantação desta nova via servirá, além de desviar o tráfego da área central, fazer a ligação direta entre os bairros Progresso e Boehmerwald, e facilitar o fluxo de veículos gerado pela implantação dos novos condomínios residenciais.

Essa expansão urbana pode ser observada nos dados de crescimento da população, que entre os anos de 1970 e 2010 teve um incremento de 3,86%, enquanto que Santa Catarina, cresceu apenas 1,94%, e também na taxa de urbanização, que em 1970 era de 57% e saltou para 95% em 2010. Em termos econômicos, São Bento do Sul teve um crescimento relativo a preços correntes, com um incremento de 52% entre os anos de 2010 e 2015.

Também é importante salientar que o relevo do município é acidentado, e que não existem alternativas sem causar alterações mais drásticas de paisagem ou de remoção de ambientes naturais, em diferentes graus de degradação.

Importante será sempre o município buscar formas de estimular que esse crescimento ocorra de forma responsável e sustentável, respeitando-se ao máximo possível a legislação vigente, de modo a serem valorizados e incorporados aos projetos os fragmentos florestais existentes nessa região em melhor estado de conservação.

Atualmente a ligação viária entre os bairros Progresso e Boehmerwald é feita pela Av. Argolo, tendo que passar pelo centro da cidade. Com a construção do contorno essa ligação será desviada, reduzindo o fluxo de veículos da área central, refletindo na melhoria na qualidade e conforto de deslocamento, até mesmo diminuindo o risco de ocorrência de acidentes. Importante ressaltar que essa nova acessibilidade acarretará em valorização dos imóveis.

## **11 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

O crescimento das cidades em direção às zonas ainda florestadas é um desafio permanente da humanidade. À medida que as cidades se desenvolvem, demandam novas porções de território para a ocupação humana, seja para fins residenciais, comerciais ou industriais, ou mesmo para implantar a infraestrutura urbana.

Não há como atender a essa demanda sem a proposição de projetos, que inevitavelmente ao se debruçarem sobre áreas ainda não urbanizadas, causarão impactos diversos, devido a alteração da cobertura vegetal, e ou do uso do solo atual, mesmo de agricultura ou pecuária. Também representam alterações do meio para a fauna associada e aos proprietários dessas áreas, quando não se tratam de áreas públicas.

No caso específico, o projeto do Contorno Norte foi elaborado considerando-se o traçado mais curto, que ao mesmo tempo viabilize a conexão entre os bairros, sem lançar esse tráfego sobre a área central da cidade, e também onde se encontram uma menor extensão de fragmentos florestais. Ainda assim, uma série de impactos são decorrentes, mesmo o trajeto percorrendo área já definida como Zona Urbana, mas sem esse uso totalmente consolidado.

Considerando-se que a alternativa selecionada trata-se da mais viável em termos ambientais e socioeconômicos, ainda assim, demanda uma série de cuidados, de forma a se mitigar os potenciais impactos a serem causados pelas diferentes etapas de implantação do projeto, em termos físicos, biológicos e socioeconômicos.

Importante também considerar a relevância de se implementar os diferentes programas indicados e especialmente efetuar a criação da unidade de conservação de proteção integral, atendendo os preceitos legais determinados.

Também devem ser desenvolvidos todos os programas indicados para reduzir a falta de informação da comunidade sobre a obra, bem como para efetivar sua viabilidade, e integrá-lo melhor na sociedade local.

Dessa forma, a implementação do projeto poderá representar de fato uma melhoria para a cidade, facilitando a conexão e propiciando fluidez ao trânsito do município.

## REFERÊNCIAS

ANM - AGENCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO; DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. **Sigmine**. Disponível em: <<http://www.anm.gov.br/assuntos/ao-minerador/sigmine>>. Acesso em: 24 mai. 2019.

BRAGA, H. J.; GHELLERE, R. Proposta de diferenciação climática para o Estado de Santa Catarina. In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia e Reunião Latino-Americana de Agrometeorologia. 1999. Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia – SBA, 1999. CD-ROM.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e dá outras providências. Regulamenta o artigo 225, § 1º, incisos I, II, III e VII. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 jul. 2000.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 371, de 5 de abril de 2006. Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, nº 67, de 6 abr. 2006, Seção 1, página 45.

CONSEMA – CONSELHO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE DE SANTA CATARINA. Resolução CONSEMA nº 08, de 14 de setembro de 2012. Reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras no Estado de Santa Catarina. **Diário Oficial do Estado de Santa Catarina**, nº 19429, 02 out. 2012, páginas 3 a 6.

CONSEMA – CONSELHO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE DE SANTA CATARINA. Resolução CONSEMA nº 51, de 05 de dezembro de 2014. Reconhece a Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no Estado de Santa Catarina. **Diário Oficial do Estado de Santa Catarina**, 23 dez. 2014.

CONSEMA - CONSELHO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE DE SANTA CATARINA. Resolução CONSEMA nº 98, de 5 de maio de 2017. Aprova, nos termos do inciso XIII, do art. 12, da Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009, a listagem das atividades sujeitas ao licenciamento ambiental, define os estudos ambientais necessários e estabelece outras providências. **Diário Oficial do Estado de Santa Catarina**, 06 jul. 2017.

Geologia e recursos minerais da Folha Joinville - SH. 22-Z-B, Escala 1:250.000, Estado de Santa Catarina / Carlos Moacyr da Fontoura; Henrique Zerfass; Marco Aurélio Schneiders da Silva; Carla Klein. -- Porto Alegre: CPRM, 2011. 106 p.: il. color.

IMA - INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DE SANTA CATARINA. Portaria IMA nº 156, de 06 julho de 2018. Estabelece a gradação de impacto ambiental para fins de cobrança de compensação ambiental decorrente de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental. **Diário Oficial do Estado de Santa Catarina**, 09 jul. 2018.

IPHAN - INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. **Parecer técnico nº 89**. Análise de Ficha de Caracterização de Atividade (FCA) para Classificação do Empreendimento de estrutura Viária Urbana (Contorno Norte), município de S. Bento do Sul/SC. Florianópolis - SC, 14 de setembro de 2018.

IUCN - INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. **IUCN Red List of Threatened Species (ver. 2017.3)**. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>> Acesso em: 24 mai. 2018.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Reconhecer como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção" - Lista, conforme Anexo à presente Portaria, que inclui o grau de risco de extinção de cada espécie, em observância aos arts. 6º e 7º, da Portaria nº 43, de 31 de janeiro de 2014. **Diário Oficial da União**, 18 dez. 2014, Seção 01, p. 110 a 121.

SANTA CATARINA. **Recursos Hídricos de Santa Catarina**. Disponível em: <[http://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib\\_top/DHRI/bacias\\_hidrograficas/bacias\\_hidrograficas\\_sc.pdf](http://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/DHRI/bacias_hidrograficas/bacias_hidrograficas_sc.pdf)>. Acesso em: 01 out. 2018.