



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>PROGNÓSTICO AMBIENTAL E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1</b>	<b><i>Identificação Preliminar dos Impactos Ambientais.....</i></b>	<b>8</b>
<b>1.1.1</b>	<b><i>Etapa de Estudos e Projetos.....</i></b>	<b>9</b>
<b>1.1.2</b>	<b><i>Etapa de Construção/Implantação.....</i></b>	<b>9</b>
<b>1.1.3</b>	<b><i>Etapa de Operação.....</i></b>	<b>9</b>
<b>1.2</b>	<b><i>Avaliação Individualizada dos Impactos Ambientais e Respectivas Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias.....</i></b>	<b>12</b>
<b>1.2.1</b>	<b><i>Impactos ao Meio físico.....</i></b>	<b>14</b>
<b>1.2.1.1</b>	<b><i>Alteração da qualidade da água .....</i></b>	<b>14</b>
<b>1.2.1.2</b>	<b><i>Modificação na drenagem natural da região.....</i></b>	<b>17</b>
<b>1.2.1.3</b>	<b><i>Formação de processos erosivos .....</i></b>	<b>21</b>
<b>1.2.1.4</b>	<b><i>Aumento dos níveis de ruído.....</i></b>	<b>23</b>
<b>1.2.1.5</b>	<b><i>Alteração da qualidade do ar.....</i></b>	<b>25</b>
<b>1.2.1.6</b>	<b><i>Recuperação dos passivos ambientais.....</i></b>	<b>26</b>
<b>1.2.2</b>	<b><i>Meio biótico.....</i></b>	<b>28</b>
<b>1.2.2.1</b>	<b><i>Perda de espécimes vegetais .....</i></b>	<b>28</b>
<b>1.2.2.2</b>	<b><i>Perda e redução de habitats faunísticos .....</i></b>	<b>30</b>
<b>1.2.2.3</b>	<b><i>Afugentamento da fauna silvestre .....</i></b>	<b>31</b>
<b>1.2.2.4</b>	<b><i>Atropelamento e colisão da fauna silvestre .....</i></b>	<b>32</b>
<b>1.2.3</b>	<b><i>Meio socioeconômico.....</i></b>	<b>34</b>
<b>1.2.3.1</b>	<b><i>Expectativas na população quanto ao empreendimento.....</i></b>	<b>34</b>
<b>1.2.3.2</b>	<b><i>Incremento no comércio local.....</i></b>	<b>35</b>
<b>1.2.3.3</b>	<b><i>Alteração no cotidiano da população.....</i></b>	<b>36</b>
<b>1.2.3.4</b>	<b><i>Aumento da oferta de empregos temporários.....</i></b>	<b>37</b>
<b>1.2.3.5</b>	<b><i>Alteração de estruturas arqueológicas e de fontes pretéritas de matéria-prima.....</i></b>	<b>39</b>
<b>1.2.3.6</b>	<b><i>Alteração das condições físicas e sociais nas áreas a serem desapropriadas .....</i></b>	<b>40</b>
<b>1.2.3.7</b>	<b><i>Valorização imobiliária.....</i></b>	<b>42</b>
<b>1.2.3.8</b>	<b><i>Ocupação desordenada do solo.....</i></b>	<b>43</b>
<b>1.2.3.9</b>	<b><i>Fortalecimento do turismo.....</i></b>	<b>44</b>
<b>1.2.3.10</b>	<b><i>Desenvolvimento da economia regional.....</i></b>	<b>46</b>
<b>1.2.3.11</b>	<b><i>Melhoria da qualidade de vida da população.....</i></b>	<b>47</b>

<b>1.2.4 Impactos ao Meio físico.....</b>	<b>49</b>
1.2.4.1 Alteração da qualidade da água .....	49
1.2.4.2 Modificação na drenagem natural da região.....	51
1.2.4.3 Formação de processos erosivos.....	54
1.2.4.4 Aumento dos níveis de ruído.....	56
1.2.4.5 Alteração da qualidade do ar.....	57
1.2.4.6 Recuperação dos passivos ambientais.....	59
<b>1.2.5 Meio biótico.....</b>	<b>59</b>
1.2.5.1 Perda de espécimes vegetais.....	59
1.2.5.2 Perda e redução de habitats faunísticos .....	61
1.2.5.3 Afugentamento da fauna silvestre .....	62
1.2.5.4 Atropelamento e colisão da fauna silvestre .....	63
<b>1.2.6 Meio socioeconômico.....</b>	<b>65</b>
1.2.6.1 Expectativas na população quanto ao empreendimento.....	65
1.2.6.2 Incremento no comércio local.....	65
1.2.6.3 Alteração no cotidiano da população.....	66
1.2.6.4 Aumento da oferta de empregos temporários.....	67
1.2.6.5 Alteração de estruturas arqueológicas e de fontes pretéritas de matéria-prima.....	67
1.2.6.6 Alteração das condições físicas e sociais nas áreas a serem desapropriadas .....	68
1.2.6.7 Valorização imobiliária.....	69
1.2.6.8 Ocupação desordenada do solo.....	69
1.2.6.9 Fortalecimento do turismo.....	70
1.2.6.10 Desenvolvimento da economia regional.....	71
1.2.6.11 Melhoria da qualidade de vida da população.....	71
<b>1.2.7 Impactos ao Meio físico.....</b>	<b>72</b>
1.2.7.1 Alteração da qualidade da água .....	72
1.2.7.2 Modificação na drenagem natural da região.....	74
1.2.7.3 Formação de processos erosivos .....	76
1.2.7.4 Aumento dos níveis de ruído.....	77
1.2.7.5 Alteração da qualidade do ar.....	79
1.2.7.6 Recuperação dos passivos ambientais.....	81
<b>1.2.8 Meio biótico.....</b>	<b>82</b>
1.2.8.1 Perda de espécimes vegetais .....	82
1.2.8.2 Perda e redução de habitats faunísticos .....	84

1.2.8.3 Afugentamento da fauna silvestre .....	86
1.2.8.4 Atropelamento e colisão da fauna silvestre.....	87
<b>1.2.9 Meio socioeconômico.....</b>	<b>88</b>
1.2.9.1 Expectativas na população quanto ao empreendimento.....	88
1.2.9.2 Incremento no comércio local.....	89
1.2.9.3 Alteração no cotidiano da população.....	89
1.2.9.4 Aumento da oferta de empregos temporários.....	90
1.2.9.5 Alteração de estruturas arqueológicas e de fontes pretéritas de matéria-prima.....	90
1.2.9.6 Alteração das condições físicas e sociais nas áreas a serem desapropriadas .....	91
1.2.9.7 Valorização imobiliária.....	92
1.2.9.8 Ocupação desordenada do solo.....	92
1.2.9.9 Fortalecimento do turismo.....	93
1.2.9.10 Desenvolvimento da economia regional.....	94
1.2.9.11 Melhoria da qualidade de vida da população.....	94
<b>1.2.10 Impactos ao Meio físico.....</b>	<b>95</b>
1.2.10.1 Alteração da qualidade da água .....	95
1.2.10.2 Modificação na drenagem natural da região.....	97
1.2.10.3 Formação de processos erosivos .....	100
1.2.10.4 Aumento dos níveis de ruído.....	101
1.2.10.5 Alteração da qualidade do ar.....	103
1.2.10.6 Recuperação dos passivos ambientais.....	105
<b>1.2.11 Meio biótico.....</b>	<b>105</b>
1.2.11.1 Perda de espécimes vegetais .....	105
1.2.11.2 Perda e redução de habitats faunísticos .....	107
1.2.11.3 Afugentamento da fauna silvestre .....	108
1.2.11.4 Atropelamento e colisão da fauna silvestre .....	109
<b>1.2.12 Meio socioeconômico.....</b>	<b>110</b>
1.2.12.1 Expectativas na população quanto ao empreendimento.....	110
1.2.12.2 Incremento no comércio local.....	111
1.2.12.3 Alteração no cotidiano da população.....	112
1.2.12.4 Aumento da oferta de empregos temporários.....	112
1.2.12.5 Alteração de estruturas arqueológicas e de fontes pretéritas de matéria-prima.....	113
1.2.12.6 Alteração das condições físicas e sociais nas áreas a serem desapropriadas.....	114

1.2.12.7	Valorização imobiliária.....	115
1.2.12.8	Ocupação desordenada do solo.....	115
1.2.12.9	Fortalecimento do turismo.....	116
1.2.12.10	Desenvolvimento da economia regional.....	117
1.2.12.11	Melhoria da qualidade de vida da população.....	117
<b>1.3</b>	<b>Avaliação comparativa das alternativas locacionais.....</b>	<b>119</b>
<b>1.4</b>	<b>Avaliação integrada (conclusão).....</b>	<b>121</b>
<b>2</b>	<b>MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS, PLANOS E PROGRAMAS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL.....</b>	<b>124</b>
<b>2.1</b>	<b>Medidas de controle ambiental .....</b>	<b>124</b>
2.1.1	Implantação de estruturas para passagem de animais e sinalizadores	125
2.1.2	Controle das atividades de supressão vegetacional.....	127
2.1.3	Controle sanitário e da geração de ambientes patogênicos.....	129
<b>2.2</b>	<b>Programas ambientais.....</b>	<b>130</b>
2.2.1	Programa de supervisão ambiental.....	131
2.2.2	Programa de recuperação de áreas degradadas.....	134
2.2.2.1	Fase 01.....	134
2.2.2.2	Fase 02.....	135
2.2.3	Programa de aproveitamento científico de espécies da fauna e flora....	136
2.2.3.1	Espécies da fauna .....	136
2.2.3.2	Espécies da flora.....	136
2.2.4	Programa de monitoramento e manejo da fauna terrestre.....	137
2.2.5	Programa de comunicação social e educação ambiental.....	138
2.2.6	Programa de indenização.....	139
2.2.7	Programa de salvamento arqueológico e educação patrimonial.....	140
2.2.8	Programa de minimização e gerenciamento dos resíduos da construção .....	140
2.2.9	Programa de controle da saúde pública .....	141
2.2.10	Programa de monitoramento da qualidade da água.....	141
2.2.11	Programa de controle de ruídos.....	142
2.2.12	Programa de capacitação da mão-de-obra.....	143
2.2.13	Programa monitoramento da qualidade do ar.....	143
<b>2.3</b>	<b>Riscos de acidentes.....</b>	<b>144</b>
2.3.1	Acidentes de trabalho decorrentes da implantação e operação da rodovia turística, trecho Porto Belo-Bombinhas.....	144
<b>2.4</b>	<b>Definição da medida compensatória.....</b>	<b>147</b>

<b>3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>150</b>
<b>4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>156</b>
<b>5 ANEXOS.....</b>	<b>180</b>
<b>5.1 Anexo 01 – AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO DA FAUNA SILVESTRE.....</b>	<b>180</b>
<b>5.2 Anexo 02 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E PONTOS DE AMOSTRAGEM DE FAUNA.....</b>	<b>166</b>
<b>5.3 Anexo 03 – MAPA DE COBERTURA VEGETAL, USO DO SOLO, FITOFISIONOMIA PRESENTE, ESTAGIOS SUCESSIONAIS E PONTOS DE AMOSTRAGEM DE VEGETAÇÃO E FLORA.....</b>	<b>229</b>
<b>5.4 Anexo 04 – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) dos Profissionais.....</b>	<b>275</b>

## **1 PROGNÓSTICO AMBIENTAL E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**

## 1 PROGNÓSTICO AMBIENTAL E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A Resolução CONAMA 01/1986, compreende impacto ambiental como toda e qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente afetem: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e, a qualidade dos recursos naturais ambientais.

Sánchez (2008), define impacto ambiental como a alteração da qualidade do meio ambiente, a qual é o resultado das modificações de processos naturais ou sociais provocadas pela ação humana. Tal definição, ao compreender e/ou entender os processos ambientais, reflete o caráter dinâmico do ambiente.

No entanto, nem sempre os impactos ambientais são apenas negativos, estes também podem ser positivos. Um projeto trará quando da sua implantação, diversas alterações ao meio ambiente, algumas negativas, outras positivas. Cabe ao estudo de impacto ambiental a tarefa de considerar, avaliar e propor medidas, sejam preventivas, mitigadoras ou compensatórias, à medida que seja necessário.

Em qualquer empreendimento, o número de interações entre as ações propostas e os componentes ambientais é imenso. Devido ao fato de que é impraticável estudar todo o leque de interações potenciais em profundidade para os propósitos de um estudo de impacto ambiental, é necessário determinar, entre o conjunto de interações possíveis, quais são realmente importantes para a análise dos impactos do empreendimento em questão.

Para isso, o estudo dos impactos ambientais para a implantação da Rodovia Turística Porto Belo – Bombinhas via Zimbros obedeceu às seguintes fases:

1. Definição preliminar das ações potencialmente causadoras de impactos e dos fatores ambientais passíveis de serem afetados. Esta etapa iniciou-se com o estudo do projeto básico do empreendimento e de visitas preliminares na área a ser atingida. Foi realizada, então, uma discussão inicial pela equipe multidisciplinar, com a utilização de uma matriz de interação correlacionando as ações potencialmente impactantes com os fatores ambientais



correspondentes, dando assim, uma visão sinóptica das implicações do projeto. Foram consideradas 4 alternativas de traçados, a partir das quais foram orientados os estudos para complementação e atualização do diagnóstico;

2. Elaboração do diagnóstico dos meios físico, biótico e socioeconômico;
3. Identificação dos impactos ambientais relevantes para as quatro alternativas consideradas – que é feito após a conclusão do diagnóstico ambiental e busca averiguar se as interações definidas na fase anterior são pertinentes, mostrando o desencadeamento dos impactos ambientais a partir das ações do empreendimento;
4. Descrição e avaliação dos impactos ambientais relevantes para cada alternativa considerada, possibilitando análise comparativa com base em metodologia já consolidada em estudos de impacto anteriores (validada pelo MPF); e, finalmente, proposição das respectivas medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias.

### ***1.1 Identificação Preliminar dos Impactos Ambientais***

A identificação preliminar dos impactos é feita a partir do conhecimento das atividades potencialmente geradoras de alterações ambientais relacionadas aos processos de implantação e operação do empreendimento. Esse conhecimento teve por base estudos e projetos realizados.

Como resultado, foram definidas previamente, pelos técnicos que compõem a equipe de estudos de impactos ambientais, três etapas potencialmente geradoras de impactos, as quais são: etapa de estudos e projetos; etapa de construção/implantação; e, etapa de operação do empreendimento.

### **1.1.1 Etapa de Estudos e Projetos**

Nesta fase estão os esforços relacionados às investigações e aos levantamentos de campo, aos primeiros contatos com os proprietários a serem atingidos e com as autoridades da região.

### **1.1.2 Etapa de Construção/Implantação**

Neste estágio ocorrerá a implantação do empreendimento com a instalação da empreiteira, mobilização do pessoal e equipamentos, implantação do canteiro de obras, fluxo de veículos, execução das atividades de construção/implantação de abertura e fixação da barra.

### **1.1.3 Etapa de Operação**

O empreendimento entrará em operação, assim que a rodovia estiver construída, possibilitando melhor acesso entre os municípios de Porto Belo e Bombinhas, cuja demanda é urgente.

A matriz de interação, correlacionando as ações potencialmente impactantes com os fatores ambientais correspondentes, é apresentada na figura a seguir:

inserir matriz de impactos

A análise da matriz de interação permitiu algumas considerações:

- Durante a **fase inicial** do empreendimento – planejamento, elaboração de estudos, projetos, levantamentos topobatimétrico, geotécnico, entre outros – haverá interferência principalmente no **meio socioeconômico**, relacionado às expectativas e apreensões da comunidade local.
- Os impactos ambientais de potencial ocorrência e natureza negativa concentram-se em sua maioria na **fase de implantação** do empreendimento. No **meio biótico**, destacam-se os impactos que são reflexo da supressão da vegetação, necessária em graus diferentes mas para as 4 alternativas, com reflexo para os habitats faunísticos proporcionalmente. No **meio físico**, a movimentação de terra com reflexo nos sistemas de drenagem natural e deflagração de focos erosivos são também comuns às quatro alternativas, destacando-se, para a alternativa 1 a possibilidade de recuperação dos passivos ambientais instalados por ocasião da estrada pioneira. No **meio socioeconômico**, além das atividades rotineiras de obra, as questões de desapropriação colaboram para alteração no cotidiano das comunidades da área de influência direta do empreendimento.
- Com o **início da operação** do empreendimento, são superados a maioria dos impactos negativos e aparecem os impactos positivos de maior grandeza, como a melhoria de acesso aos municípios da AID, que repercute na economia de forma direta e indireta, com a valorização imobiliária e incremento às atividades turísticas.

## **1.2 Avaliação Individualizada dos Impactos Ambientais e Respectivas Medidas Preventivas, Mitigadoras e Compensatórias**

Neste tópico serão apresentados os principais impactos socioambientais potenciais decorrentes do empreendimento em questão e as suas respectivas medidas mitigadoras, para as 4 alternativas consideradas.

A avaliação individualizada dos impactos ambientais foi baseada nos seguintes critérios, os quais estão descritos a seguir:

- **Natureza:** pode ser positivo (benéfico) ou negativo (adverso) em relação ao(s) componente(s) ambiental(is) atingido(s);
- **Forma como se manifesta:** diferenciando impactos diretos, decorrentes de ações do empreendimento, dos impactos indiretos, decorrentes do somatório de interferências geradas por outro ou outros impactos, estabelecidos direta ou indiretamente pelo empreendimento;
- **Duração:** nesta categoria de qualificação, o impacto será classificado de acordo com suas características de persistência, tendo como momento inicial o instante em que ele se manifesta. Assim sendo, ele pode ser: permanente, quando mantém-se indefinidamente; temporário, quando cessa os seus efeitos após algum tempo; ou cíclico, reaparecendo de tempos em tempos;
- **Temporalidade:** refere-se ao prazo de manifestação do impacto, ou seja, se ele se manifesta imediatamente após a sua causa (curto prazo), ou se é necessário que decorra um certo lapso de tempo para que ele venha a se manifestar (médio ou longo prazo);
- **Reversibilidade:** é reversível, se o fator alterado pode restabelecer-se como antes, ou irreversível, quando não há possibilidade de retomada da situação anterior, mas apenas uma mitigação ou compensação;
- **Abrangência:** diferencia-se a Área de Influência Direta (A.I.D.) e a Área de Influência Indireta (A.I.I.);
- **Magnitude:** expressa a variação de um fenômeno em relação à sua situação prévia. Sempre que possível, a predição da magnitude de um impacto deve ser um exercício de objetividade, ainda que nem sempre fácil. Impactos com

efeitos físicos são relativamente fáceis de serem quantificados, por outro lado, é mais difícil e complexo quando são considerados efeitos sobre as pessoas. Para alguns impactos, somente uma descrição qualitativa é possível. A magnitude é classificada como alta, se o impacto vai transformar intensamente uma situação pré-existente; baixa, se ele tem pouca influência em relação ao universo daquele fenômeno ambiental e média, se ocupa uma situação intermediária. Para esse empreendimento, está sendo empregada uma metodologia de avaliação de impacto que considera ainda uma magnitude mínima de impacto, possibilitando a atribuição de escores para essa avaliação (mínima, baixa, média e alta), uma vez que são quatro alternativas de traçado, cujos impactos são comparados entre si, de acordo com a magnitude prevista, permitindo elencar tais alternativas de acordo com os escores atribuídos. É importante ressaltar que essa metodologia de avaliação comparativa com base nos escores da magnitude dos impactos foi validada em estudos de impacto anteriores submetidos ao MPF, onde também se necessitava de comparação entre alternativas locais.

- **Importância:** quase sempre é um exercício mais subjetivo, já que normalmente envolve juízos de valor. A determinação da importância de um impacto pode envolver discussões com especialistas, com organizações relevantes e, principalmente, com os cidadãos afetados pelo empreendimento. Para impactos cuja magnitude pode ser avaliada quantitativamente, padrões de qualidade nacionais e internacionais ou limites cientificamente aceitáveis podem ser usados para determinar a sua importância, ainda que somente após cuidadosa interpretação. Pois em diversas ocasiões, as condições particulares do ambiente para absorver determinado impacto, fazem com que os limites máximos aceitáveis estejam abaixo do estabelecido pelas normas ou padrões.

O quadro apresentado após a descrição de cada impacto (para as 4 alternativas) sintetiza a classificação do mesmo, sendo que sua compreensão somente é possível quando confrontado com o texto explicativo correspondente.

Após a descrição de todos os impactos para as alternativas existentes será apresentada a metodologia de atribuição de escore e a avaliação comparativa das alternativas com base nas magnitudes dos impactos.

### **Alternativa 1 - (junto a cumeeira do Morro Santa Luzia)**

Esta alternativa parte da rodovia SC 412 (0=PP), próximo à BR 101, passando aos fundos do empreendimento Porto das Águas, em terreno plano e ocupado por pastagens e vegetação quaternária, em direção ao Morro de Santa Luzia. Cruza a estrada de acesso à Santa Luzia (Tijucas), no km 2,3, passando por terreno plano até se aproximar da estrada pioneira na encosta do Morro de Santa Luzia, onde derivam as alternativas 02 (Túnel) e 03 (elevados). Iniciando a subida do Morro de Santa Luzia, por linha a ser desenvolvida em terreno com vegetação arbórea, devido à inviabilidade da opção pela via existente cuja rampa possui grande aclive, buscando como taxa de rampa máxima em torno de 10 %, para permitir o fim turístico a que se destina e pela característica do tráfego, com clara predominância de veículos leves. Após a subida, o traçado desenvolve-se sobre via existente, acompanhando o divisor de águas na cumeeira do Morro Santa Luzia. A partir do km 11 tem-se o acesso a Zimbros para a direita (2.300,0m) e Porto Belo para a esquerda (1.700,0m). A extensão total da alternativa 01 é de 15.179,66m, em pista simples.

### **1.2.1 Impactos ao Meio físico**

#### *1.2.1.1 Alteração da qualidade da água*

Trata-se de um impacto negativo que manifesta-se criticamente na fase de implantação da rodovia, mas que persiste, com menor magnitude e devido a outros fatores, na fase de operação do empreendimento.

Na fase de implantação da rodovia, a piora da qualidade das águas poderá ter como causas:

- Intensificação de processos erosivos, causando aumento da turbidez através do aumento dos níveis de sólidos em suspensão durante às obras de terraplanagem e, principalmente, na instalação das obras de arte corrente.
- Geração e lançamento de efluentes líquidos do canteiro de obras, oriundos das instalações sanitárias, refeitórios, áreas de lavagem e oficina.
- Geração e disposição final de resíduos sólidos gerados no canteiro de obra e demais instalações de apoio necessárias à obra.

Com relação à magnitude do impacto para essa alternativa, considerando-se que, em virtude da mesma atravessar segmentos considerados de “Alta Energia” pela declividade observada, ou seja: Km 4+500 ao Km 7+500”, 11+000 ao 12+400 e 11+000 ao 16+000, estima-se que durante a fase de obras, enquanto todas as medidas definitivas de proteção como inclinações finais dos taludes de corte, drenagem superficial de proteção, descidas d'água, possíveis contenções e revegetação das áreas degradadas, não estiverem implementadas, haverá um alto potencial da formação de processos erosivos e o consequente carreamento de materiais para os cursos d'água existentes a jusante das obras, que alterará a qualidade da água. Neste sentido, considera-se este impacto de alta magnitude, uma vez que o potencial de ocorrência está presente em pelo menos 57% do total do trecho, com abrangência na área de influência direta do empreendimento.

Na fase de operação quando todas as medidas de proteção estiverem consolidadas, o carreamento de material para os cursos d'água cessarão, bem como o lançamento de líquidos do canteiro de obras, oriundos das instalações sanitárias, refeitórios, áreas de lavagem e oficina, assim como a geração e disposição final de resíduos sólidos gerados no canteiro de obra e demais instalações de apoio necessárias. Portanto, na fase de operação, este impacto



estará relacionado à lavagem da pista pela ação das precipitações e pelo eventual derramamento de cargas de produtos de origem nos derivados do petróleo e pelo descarte de lixo pelos usuários da rodovia, portanto de baixa magnitude.

### Classificação do Impacto – Fase: Construção

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Alteração da qualidade da água	<b>Negativo</b>	Direta	Temporário	Curto Prazo	Reversível	A.I.D	Alta	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

### Medidas mitigadoras

Os taludes acabados deverão ser recompostos com cobertura vegetal, assim que terminarem os trabalhos construtivos para evitar assoreamento dos cursos d'água.

Execução de barreiras de siltagem, para evitar o carreamento de solos para os cursos d'água existentes e canais que alimentam as lagoas.

Na execução das obras, quando o eixo definido atravessar um curso d'água, haverá a necessidade de limpeza da área em torno do corpo d'água, onde será terminantemente proibido o lançamento de resíduos sobre o mesmo, objetivando o represamento do curso d'água.

Implantação de sistemas de controle de poluição, como tratamentos dos efluentes originados no canteiro de obras e demais instalações.

Implantação do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Implantação do Programa de Monitoramento da Qualidade da Águas.

Implantação do Programa de Supervisão Ambiental.

**Classificação do Impacto – Fase: Operação**

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Alteração da qualidade da água	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto Prazo	Irreversível	A.I.D	Baixa	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

**Medidas mitigadoras**

Os veículos que estiverem carregados com resíduos possíveis de derramamento na pista, químicos ou orgânicos, deverão utilizar-se da atual via de acesso.

Implantação do Programa de Monitoramento da Qualidade da Águas.

**1.2.1.2 Modificação na drenagem natural da região**

O corredor definido para a rodovia insere-se numa faixa configurando-se em três compartimentos distintos quanto ao relevo: plano, suave e com declividade acentuada. No início da diretriz, até o Km 2+000, desenvolve-se em região plana, que favorece o escoamento difuso das águas. Nesse contexto, a rodovia irá atravessar vários canais de drenagem existentes. Neste segmento por ser uma área plana, haverá a necessidade da execução de aterro, que poderá obstruir o caminhamento natural das águas, formando-se áreas alagadas em torno das regiões próximas a rodovia.

Do Km 2+000 ao Km 7+500 a diretriz desenvolve-se em terrenos com declividades acentuadas. Neste segmento a diretriz desenvolve-se próximo aos afluentes do rio da Vó, rio Perequezinho.

Do Km 7+500 ao Km 11+200, o corredor desenvolve-se em terrenos caracterizado pelo divisor de águas da vertente Norte e Sul do Morro de Santa Luzia. Esta área tem como principal característica, a estrada aberta em revestimento primário, sem especificações técnicas, trazendo como consequência o surgimento

de processos erosivos (passivos ambientais) ao longo de todo o trecho. Em relação ao sistema hídrico, inúmeras nascentes foram afetadas pelo leito da atual estrada, porém constata-se a presença das vertentes existentes. Nesta condição a diretriz atravessa nos Km 7+730, 7+900, 8+115, 8+385 as vertentes do rio Beбето e nos quilômetros Km 7+725, 8+8+860, 8+950 (vertente sul).

Para a área de encosta em virtude das características do terreno, ou seja, grande declividade intercalada por talvegues, que desaguam suas águas junto às baias existentes, haverá a necessidade da movimentação de terra para compensação dos volumes de terraplanagem, sendo necessária a adoção de medidas, tanto na fase de obras, como na operação para manutenção das condições hidráulicas dos corpos hídricos existentes.

Portanto, para as área de grande declividade, haverá o efeito de barreira da drenagem natural ao longo do segmento (Km 2+000 ao Km 7+500 e no Acesso a Porto Belo Km 15+000 ao Km 16+600. Neste sentido, a alteração se dará pelo desvio da drenagem natural pelos cortes necessários para a implantação do empreendimento. Estes terão de ser protegido por drenagem superficial de proteção (vala de crista de corte). Estas valas irão recolher a água que percola nos taludes de corte e desviarão para o deságue em local adequado para o mesmo, ou seja, em locais mais baixos que possibilitem a implantação de obras de arte corrente (O.A.C).

Salienta-se que do KM 7+500 ao Km 11+200, por situar em divisor de água, o efeito barreira , não se fará presente.

Nesse segmento, a alternativa atravessa talvegues naturais, bem como encostas. Salienta-se que para os talvegues naturais serão projetadas obras de arte corrente, que manterão a situação existente. Porém, para os segmentos em encostas, a drenagem será alterada em virtude da necessidade de captar as águas para os dispositivos de drenagem superficial de proteção, que irão alterar o fluxo d'água natural que percola nestes segmentos. Este potencial de alteração está presente em pelo menos 46,77% do total do trecho, caracterizando o impacto como de alta magnitude.

Este impacto se manifestará durante a execução das obras e com maior ênfase na fase de operação da rodovia, quando os dispositivos de drenagem de proteção estiverem implantados. Pela potencialidade de geração de danos ambientais, classifica-se esse impacto como de natureza negativa. É um impacto permanente, dada a necessidade de manutenção da drenagem natural e artificial da região visando evitar a obstrução dos mesmos. Restringe-se a área de influência direta da rodovia.

### Classificação do Impacto – Fases: Construção e Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Modificação na drenagem natural e artificial da região	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto Prazo	Irreversível	A.I.D	Alta	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

### Medidas mitigadoras

Todos os talwegues atravessados terão que ter uma obra de arte correspondente, para evitar a modificação dos padrões de drenagem na região influenciada pela execução do empreendimento.

Na execução das obras, quando o eixo definido atravessar um curso d' água, haverá a necessidade de seguir as seguintes etapas para a intervenção na área:

- x Limpeza da área em torno do corpo d' água, onde será terminantemente proibido o lançamento de resíduos sobre o mesmo. Esta medida tem como objetivo o represamento do curso d' água.
- x Após a limpeza, a madeira suprimida deverá ser empilhada, organizada e cubada. Esta medida tem como objetivo o represamento do curso d' água.
- x Execução de vistoria, manutenção das obras de arte corrente.

- x Após a limpeza e empilhamento da madeira, deverão ser colocadas as barreiras de siltagem (até o off-set projetado) em torno da área onde será executada a futura obra de arte corrente, com objetivo de evitar o carreamento de finos para a drenagem da região e o conseqüente entulhamento dos mesmos.
- x O passo seguinte será a execução da obra de arte corrente, sem interromper o fluxo da drenagem natural a jusante da área de intervenção.
- x Com a execução da obra de arte corrente, estará liberada a terraplanagem na travessia do corpo d' água.

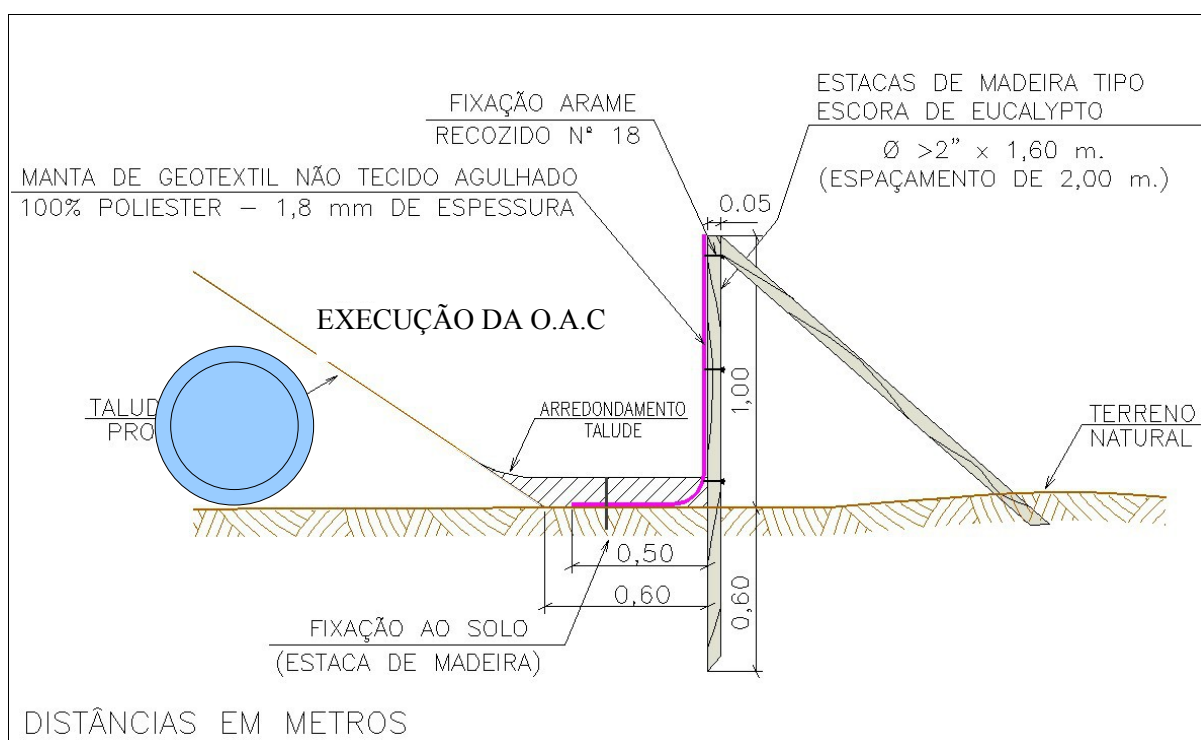


Figura 1.1 - Dispositivo de “Barreira de Siltagem”

Execução de vistoria, manutenção das obras de arte corrente.

Implantação do Programa de Supervisão Ambiental.

### *1.2.1.3 Formação de processos erosivos*

Este impacto está relacionado às atividades de desmatamento e de terraplanagem, envolvendo a exploração de jazidas, compensações ao longo do trecho e áreas de bota-fora.

A exploração de jazidas de solo, quando mal executadas, podem gerar danos ambientais decorrentes de processos de erosão, que muitas vezes podem contribuir para o colapso estrutural dos maciços.

Alterações em grandes taludes de corte podem modificar o estado de tensões dos maciços, sejam eles rochosos ou de solo. Tais alterações podem desencadear processos de movimentação levando à desestabilização dos mesmos.

Como o traçado desenvolve-se em terrenos planos e com declividade acentuada, devido às características do relevo, será necessário uma grande movimentação de material para execução das obras com compensações ao longo do trecho e áreas de bota-fora.

A Alternativa 1 desenvolve-se do seu ponto inicial até o Km 2+500 em relevo plano, onde serão necessários materiais para a execução dos aterros. Neste contexto, serão necessárias áreas para empréstimos e de deposição de solo (bota fora). Portanto, estas atividades demandarão a limpeza do terreno e a consequente exposição do solo, tanto de empréstimo, como de deposição de material. Estes solos quando em contato com precipitações pluviométricas, podem desencadear a formação de processos erosivos, que devem ser controlados para evitar o carreamento e deposição de material nos cursos d'água da área, causando assoreamento dos mesmos.

Para o segmento que apresenta declividades acentuadas (Km 2+500 ao Km 7+500, 15+000 ao 16+600/Acesso a Porto Belo), estima-se que, durante a fase de obras, enquanto todas as medidas definitivas de proteção como inclinações finais dos taludes de corte, drenagem superficial de proteção, descidas d'água, possíveis contenções e revegetação das áreas degradadas, não estiverem implementadas, haverá um alto potencial da formação de processos erosivos e o consequente

carreamento de materiais para os cursos d'água existentes a jusante das obras. Salienta-se que, mesmo para a área plana haverá o potencial da formação de processos erosivos em virtude da execução dos aterros necessários à obra.

Nesse sentido, considera-se este impacto de alta magnitude, com abrangência na área de influência direta do empreendimento.

A fase crítica desse impacto será durante a execução das obras, quando ainda não estiverem implantados todos os dispositivos de drenagem superficial e a proteção vegetal dos taludes. Com a implantação do projeto paisagístico e da drenagem, de acordo com os critérios especificados, tais impactos serão consideravelmente minimizados.

### Classificação do Impacto – Fases: Construção e Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Formação de processos erosivos	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	A.I.D.	Alta/baixa*	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

- A magnitude do impacto será alta no período das obras e baixa na operação

### Medidas mitigadoras

Planejamento adequado da supressão vegetal, evitando exposição prolongada dos solos.

Implantação de barreiras de siltagem, nas proximidades de corpos hídricos.

Execução de drenagem de proteção, para evitar o carreamento de solo.

Os taludes a serem executados, deverão ser cobertos com forrações (grama em leiva ou hidrossemeadura), assim que terminarem os trabalhos construtivos.

Implantação do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Implantação do Programa de Supervisão Ambiental.

Monitoramento das condições de estabilidade dos taludes executados.

#### 1.2.1.4 Aumento dos níveis de ruído

Para a instalação do empreendimento serão necessários serviços de terraplanagem, pavimentação, construção e alargamento de vias e túneis, ou demolição de obras existentes.

Isto demandará equipamentos de construção civil (tratores, rolos compactadores, bate-estacas, britadeiras, caminhões, etc) que, em geral, emitem uma pressão sonora equivalente a 90 dB(A) (no caso de britadeira) medidos a 7 metros de distância. A Tabela a seguir apresenta o nível sonoro previsto, em função da distância das obras.

Nível sonoro em função das distâncias da obra	
Distância das obras - m	Níveis de ruído - (dB(A))
7	90
20	81
50	73
100	67
150	63
200	61
250	59
300	57
400	55
500	53
600	51
700	50
800	49
900	48
1000	47
1500	43

Fonte: EIA da região do Porto do Rio de Janeiro



Analisando os dados da tabela, verifica-se, que para a Alternativa 1, os expostos que sofrerão maior influência das obras (distância menor que 50m das obras), localizam-se nos seguinte quilômetros:

Km 0+560 ao km 0+640

Km 2+750 ao Km 2+820

Na fase de construção, o percentual dos residentes que sofrerão maior influência relativo aos níveis de ruídos em função das obras, corresponde a aproximadamente 1% em relação à extensão total da alternativa estudada,

Na fase de operação o ruído nas rodovias tem duas causas principais:

a combustão interna dos motores e o sistema de escapamento e;

o atrito entre os pneus e a pista de rolamento.

É esperado um aumento do nível de ruído ao longo dos anos, após a abertura da rodovia. A partir dos dados de tráfego levantados em 2006 ( $L_{eq} = 66,17\text{dB(A)}$ ) e dos valores de níveis de ruídos calculados para o ano de 2018 ( $L_{eq} = 70,81\text{dB(A)}$ ), verifica-se que a variação ficará em torno de 4,64 dB. Apesar de se ter uma variação, quanto a “Legislação”, os níveis de ruído estimados ficarão levemente acima dos limites máximos diurnos (70 dB(A), segundo Portaria do Ministério do Interior.

Portanto, apesar da variação dos níveis de ruído ficar levemente acima dos limites máximos diurnos estabelecidos em legislação, haverá uma melhoria das condições nas áreas mais habitadas, que caracteriza o atual acesso, pelo tráfego desviado para o novo acesso em áreas com menor concentração populacional. O impacto é permanente, ocorrendo na fase de operação da rodovia e abrangendo a área de influência direta.

Por meio dos dados apresentados e das características do entorno das obras, classifica-se esse impacto como sendo de baixa magnitude, pois na fase de operação da rodovia, apesar da variação dos níveis de ruído ficar levemente acima dos limites máximos diurnos estabelecidos em legislação, haverá uma melhoria das condições nas áreas mais habitadas, que caracteriza o atual acesso, pelo tráfego

desviado para o novo acesso em áreas com menor concentração populacional. O impacto é permanente, ocorrendo na fase de operação da rodovia e abrangendo a área de influência direta.

Na fase de construção, o percentual dos segmentos próximos das comunidades que serão expostas aos ruídos das obras, corresponde a um percentual de 1%, que caracteriza uma baixa magnitude em relação ao total da alternativa estudada.

#### **Classificação do Impacto – Fases: Construção e Operação**

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Aumento dos níveis de ruído	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	A.I.D.	Baixa	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

#### **Medidas mitigadoras**

Implantação do Programa de Controle de Ruídos.

Implantação do Programa de Supervisão Ambiental.

##### **1.2.1.5 Alteração da qualidade do ar**

A alteração da qualidade do ar durante as obras de implantação da rodovia ocorrerá, principalmente, em função da extração de material das jazidas, usina de asfalto, unidade de britagem, terraplanagem e a movimentação de veículos. Os problemas serão relativos ao material particulado (poeira) e fumaça preta emitida pela queima de óleo da maioria das máquinas e equipamentos. São impactos temporários, que podem ser minimizados através do correto manuseio dos materiais.

Durante a fase de operação a alteração da qualidade do ar será devido a emissão de poluentes resultantes da queima dos combustíveis fósseis dos veículos automotores.

**Classificação do Impacto – Fase: Construção**

IMPACTO	Natureza do Impacto	Forma como se Manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da Ocorrência do Impacto	Reversibilidade do Impacto	Abrangência do Impacto	Magnitude do Impacto	Importância do Impacto
Alteração na qualidade do ar	<b>Negativo</b>	Direto	Temporário	Curto Prazo	Reversível	AID	Baixa	Baixa

A.I.D. - área de Influência direta

**Medidas mitigadoras**

Utilização de usina de asfalto comercial da região, devidamente licenciada, atendendo desta forma, as exigências estabelecidas na regulamentação do CONAMA.

Implantação do Programa de monitoramento da qualidade do ar para monitorar e avaliar os principais poluentes atmosféricos emitidos pelo empreendimento na fase de construção.

**Classificação do Impacto – Fase: Operação**

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Alteração na qualidade do ar	<b>Negativo</b>	Direto	Permanente	Curto Prazo	Irreversível	AID	Baixa	Baixa

A.I.D. - área de Influência direta

**Medida mitigadora**

Implantação do Programa de monitoramento da qualidade do ar para monitorar e avaliar os principais poluentes atmosféricos emitidos pelo empreendimento após a sua implantação num período de 1 ano com frequência trimestral.

**1.2.1.6 Recuperação dos passivos ambientais**

Este impacto aborda as questões relativas à recuperação das áreas degradadas pela abertura da estrada pioneira no Morro de Santa Luzia, quando, pela inexistência de parâmetros técnicos mínimos na implantação da referida via,

resultou-se no surgimento de passivos ambientais ao longo de todo o segmento da estrada implantada, conforme relatado no “Capítulo 4”, item 4.6 “Levantamento do Passivo Ambiental”. Nesse contexto, existem problemas decorrentes da implantação da estrada existente no Morro da Santa Luzia, onde várias nascentes foram atingidas pela terraplanagem da referida via, por se tratar de área de divisor de águas.

Todas as áreas levantadas como passivo ambiental, serão objeto de intervenção com objetivo de corrigir os problemas levantados. Isto gerará um ganho ambiental ao longo de todo o segmento impactado e, em consequência, na área de influência direta do empreendimento.

Dessa forma, classifica-se esse impacto como de natureza positiva. A quantidade de material carreado para a drenagem natural da região atualmente, aliada a alteração da disponibilidade hídrica em decorrência da execução do aterro nas áreas das nascentes, onde houve a diminuição da área de armazenamento destas, induzem a uma magnitude alta do impacto em relação às condições ambientais atuais. É um impacto permanente e restringe-se à área de influência direta do empreendimento.

### Classificação do Impacto – Fases: Construção e Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Recuperação dos passivos ambientais	<b>Positivo</b>	Direta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	A.I.D.	Alta	Alta

A.I.D. - área de influência direta

### Medidas potencializadoras

Implantação do Programa de Supervisão Ambiental.

Implantação do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Monitoramento das condições de estabilidade dos taludes executados.

## 1.2.2 Meio biótico

### 1.2.2.1 Perda de espécimes vegetais

A Alternativa 01 afeta um maciço florestal contínuo de Floresta Ombrófila Densa Submontana, predominantemente em estágio avançado de regeneração. Na composição da floresta, neste traçado, são mais frequentes as espécies arbóreas *Pera glabrata*, *Clusia criuva*, *Tapirira guianensis*, *Hieronyma alchorneoides*, *Matayba guianensis* e *Miconia cinnamomifolia*, no entanto a riqueza de espécies é alta, variando ao longo do gradiente altitudinal e/ou devido a outros fatores ambientais, como os ocasionados pela presença de riachos no interior da floresta.

Vários atributos que caracterizam o estágio avançado de regeneração (CONAMA 04/1994) estão presentes, como a abundância de epifitismo, presença de lianas lenhosas, espessa camada de serapilheira, amplitude diamétrica dos troncos e altura média total superior a 12 metros. Os estratos inferiores encontram-se bem estruturados, de modo que o processo sucessional tem plenas condições de avançar.

As espécies *Heliconia farinacea* e *Euterpe edulis*, consideradas ameaçadas, ocorrem com densas populações ao longo do traçado, assim como em todo o maciço florestal que cobre o Morro Santa Luzia.

Boa parte do traçado coincide com a estrada pioneira já aberta, atualmente em desuso, porém um trecho considerável, na encosta do morro, necessitará ser aberto na floresta preservada, até atingir a cumeeira, para então seguir pela estrada pioneira, até encontrar a estrada atualmente usada como ligação entre Porto Belo e Zimbros.

A alternativa 1 prevê supressão de vegetação predominantemente em estágio avançado de regeneração. Associada à extensão do traçado em ambiente florestal, a alternativa 1 resulta em grande de supressão caracterizando o impacto com magnitude alta.

## 1 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

É considerada de alta importância por afetar predominantemente floresta em bom estado de conservação, com pouca ou nenhuma interferência antrópica recente. A implantação da alternativa 1 acarretaria a fragmentação do maciço florestal que cobre o Morro Santa Luzia.

A extensão de floresta e o respectivo volume de matéria-prima vegetal a ser gerado na supressão são apresentados na Tabela 1.1.

TABELA 1.1 RESUMO DOS INDICADORES DE IMPACTO SOBRE A COBERTURA VEGETAL CONSIDERANDO A ALTERNATIVA LOCACIONAL A01 - RODOVIA TURÍSTICA PORTO BELO – BOMBINHAS, SC.

TIPO DE VEGETAÇÃO	ÁREA BASAL MÉDIA (M <sup>2</sup> /HA)	ALTURA TOTAL MÉDIA (M)	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (HA)	VOLUME A SER GERADO NA SUPRESSÃO (M <sup>3</sup> )
Floresta Ombrófila Densa Submontana estágio avançado de regeneração	34,42	10,4	20	3.937,3

### Classificação do Impacto – Fase: Construção

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Supressão de vegetação	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto Prazo	Irreversível	A.I.D.	Alta	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

- Nas áreas adjacentes da rodovia relacionadas aos canteiros de obras este impacto é temporário e reversível; já no local específico de implantação das estruturas viárias (dentro da faixa de domínio) este impacto é permanente e irreversível.

### Medidas mitigadoras

Consolidação enquanto unidade de conservação, de acordo com o SNUC da ARIE de Zimbros, e avaliação de possibilidade de ampliação da UC abrangendo a poção norte e oeste do Morro Santa Luzia no município de Porto Belo.

Controle das atividades de supressão vegetacional, como poda seletiva relocação, e/ou plantio compensatório para as espécies raras/endêmicas e/ou ameaçadas de extinção.

Implantação do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Implantação do Programa de Aproveitamento Científico da Flora e Fauna.

Implantação do Programa de Supervisão Ambiental.

Implantação do Programa de Reposição Florestal.

#### *1.2.2.2 Perda e redução de habitats faunísticos*

A necessidade de supressão vegetacional atinge diretamente tipologias vegetais nativas e resulta, inequivocadamente, na perda e na redução de habitats da fauna local. Além disto, ocasiona a fragmentação destes habitats, atingindo o fluxo gênico natural forçando a migração destes elementos para outras áreas mais distantes. Para todos os grupos faunísticos o impacto por fragmentação será intenso principalmente por esta alternativa interceptar regiões onde a vegetação ainda não possui muita fragmentação causando mais impacto além do já existente, uma vez que nos arredores do morro muitas áreas já encontram-se urbanizadas.

Tendo em vista que a alternativa 1 intercepta o grande maciço florestal conservado que cobre o Morro Santa Luzia, e que mediante a supressão da vegetação poderá ocasionar na fragmentação vegetal, e por consequência, a perda e redução de habitats, esta alternativa concentra alta magnitude quando em comparação as demais.

**Classificação do Impacto – Fase: Construção e Operação**

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Perda, redução e fragmentação de habitats faunísticos	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	A.I.D	Alta	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

**Medidas mitigadoras**

Controle das atividades de supressão vegetal.

Implantação do programa de monitoramento e manejo da fauna silvestre, com ações específicas para afugentamento e resgate brando da fauna;

Implantação do programa de recuperação de áreas degradadas.

Implantação do programa de aproveitamento científico da flora e fauna.

Implantação do programa de educação ambiental e comunicação social.

Implantação de passagens de fauna, aéreas e subterrâneas, para favorecimento da conectividade faunística entre os ambientes naturais.

Implantação do programa de supervisão ambiental.

**1.2.2.3 Afugentamento da fauna silvestre**

A presença constante de veículos e de trabalhadores na época de construção da rodovia, assim como na fase de operação, tende a afugentar a fauna silvestre.

Tendo em vista que a alternativa 1 possui a maior área de vegetação a ser suprimida, a probabilidade de afugentamento da fauna tende a ser maior quando em comparação as demais alternativas.



### Classificação do Impacto – Fases: Construção e Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Afugentamento da fauna silvestre	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto Prazo	Irreversível	A.I.D.	Alta	Média

A.I.D. - área de Influência direta

### Medida mitigadora

Implantação do Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna Terrestre.

Implantação do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.

Implantação do Programa de Aproveitamento Científico da Flora e Fauna.

Implantação do Programa de Supervisão Ambiental.

#### 1.2.2.4 Atropelamento e colisão da fauna silvestre

Muitas vezes a imprudência ou o atropelamento intencional dos motoristas ainda são fatores que podem colaborar para a mortandade deliberada da fauna silvestre em rodovias.

Os atropelamentos, o aumento da ocupação humana no entorno, maior circulação de transeuntes e a caça são também fatores importantes de influência e ameaça (Costa *et al.* 2005; Reeder *et al.*, 2007; Vieira, 1996). Animais como serpentes e lagartos, são facilmente registrados atropelados em rodovias movimentadas, podendo inclusive ser considerados como importantes indicadores de impacto direto da obra. Além destes, anfíbios como as espécies *Scinax*

*fuscovarius* e *Physalaemus cuvieri* que foram registradas cruzando a estrada poderão sofrer atropelamentos principalmente com o maior fluxo de veículos e também uma maior velocidade dos mesmos.

Levando em conta que em todas as alternativas serão interceptados fragmentos vegetacionais, este impacto está apresentado para todas, pois há a possibilidade de atropelamentos.

Uma vez que a alternativa 1 interceptará uma maior quantidade de habitats florestais, esta acarretará em um maior impacto sobre a fauna terrestre, em relação as outras alternativas, uma vez que estes ambientes apresentam uma maior diversidade de espécies.

### Classificação do Impacto – Fase: Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Atropelamento e colisão da fauna silvestre	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	A.I.D.	Alta	Alta

A.I.D. - área de influência direta

### Medidas mitigadoras

Estabelecimento de limites e a instalação de redutores e sinalizadores de velocidade e placas informativas da possibilidade de travessia da fauna silvestre, colaborarão para diminuir os impactos negativos da trafegabilidade.

Implantação de passagens de fauna subterrâneas e aéreas na área de abrangência do morro de Porto Belo-Zimbros, a serem implantadas levando-se em consideração as características do relevo e do projeto. As passagens de fauna irão beneficiar o trânsito de animais especialmente entre os remanescentes ali existentes.

Implantação do Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna Terrestre, com ações específicas para o monitoramento dos atropelamentos e da eficácia das medidas mitigadoras implantadas

Implantação do Programa de Aproveitamento Científico da Flora e Fauna.

Implantação do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.

### **1.2.3 Meio socioeconômico**

#### *1.2.3.1 Expectativas na população quanto ao empreendimento*

Qualquer empreendimento que interfira no cotidiano das pessoas e na forma de usufruto de seus bens gera sentimentos de insegurança e desconforto.

No caso da implantação da rodovia turística entre Porto Belo e Bombinhas, por estar inserida numa região cuja principal atração são as belezas naturais, a expectativa da população expressa-se no primeiro momento negativamente (com magnitude alta), em vista da preservação dos recursos naturais e, do receio da ocupação desordenada do solo. Essa expectativa negativa (de magnitude alta) faz-se representar especialmente por parte de organizações de Porto Belo.

Na medida que a comunidade tem acesso a informações e discussões a respeito do projeto, das medidas a serem implantadas e do planejamento envolvendo a utilização adequada dos recursos naturais, na exploração sustentável do turismo; fazendo com que estes recursos gerem renda, sem alterar a sua forma natural (praias, rios, áreas de preservação, sítios arqueológicos etc); tem-se uma reversão da expectativa de parte da população, em relação à manifestação negativa do empreendimento. Essa expectativa positiva pode ser considerada de magnitude média, representada, principalmente, por parte da população de Bombinhas, bem como de representantes de organizações.

**Classificação do Impacto – Fase: Projeto, Construção e Operação**

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Expectativas na população quanto ao empreendimento	<b>Negativo/Positivo</b>	Direta	Temporário	Curto prazo	Reversível	AID - A.I.I.	Alta (negativa) / Média (positiva)	Alta

AID – área de influência direta e A.I.I. - área de Influência indireta.

**Medidas potencializadoras e mitigadoras**

Reuniões participativas.

Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.

**1.2.3.2 Incremento no comércio local**

Refere-se às interferências nas relações comerciais locais causadas pela implantação da rodovia, que ocorrem na fase de construção, como aspectos diretos, relacionados a aquisição de materiais, combustíveis e demais recursos ligados diretamente à obra, e também, aspectos indiretos, relacionados ao aquecimento nas transações em estabelecimentos comerciais e de serviços, gerando empregos e renda. A obra deverá fomentar as atividades nos supermercados, padarias, farmácias, restaurantes, dentre outros estabelecimentos. Durante essa fase, a demanda pelo fornecimento de materiais e de equipamentos deverá estimular a aquisição de insumos em níveis local e regional.

Este é um impacto que se manifestará temporariamente, durante a fase de construção, sendo reversível e de curto prazo. Sua magnitude é considerada média devido aos incrementos previstos ao comércio, devido a uma média de geração de 1.147 empregos diretos e indiretos, os quais deverão fomentar o comércio local.

**Classificação do Impacto – Fases: Construção**

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Incremento no comércio local	<b>Positivo</b>	Direta	Temporário	Curto prazo	Reversível	A.I.D.	Média	Média

A.I.D. - área de Influência direta

**Medida potencializadora**

- Priorizar a aquisição de insumos disponibilizados na região.

**1.2.3.3 Alteração no cotidiano da população**

A alteração no cotidiano da população refere-se à fase de implantação da rodovia. Nessa etapa ocorrerão as atividades que causarão desconforto para os residentes do entorno da rodovia, especialmente no início de seu trajeto (Porto Belo) e em seu final (Bombinhas – Zimbros).

Durante a realização das atividades de implantação das obras de arte corrente, terraplanagem e pavimentação, a movimentação de máquinas pesadas será bastante intensa. Os principais inconvenientes oriundos destas atividades que irão alterar o cotidiano da população serão, principalmente: geração de lama e poeira; aumento da emissão de fumaça oriunda do trânsito de máquinas pesadas; geração de ruídos e vibrações pelo trânsito de máquinas pesadas e atividades de compactação de solos e das camadas granulares do pavimento.

Este impacto é de natureza negativa e ocorrerá durante a fase de obras, tendo duração temporária e restringe-se a área de influência direta da rodovia. Sua magnitude é avaliada como média devido às questões construtivas do empreendimento e pela sua extensão. O impacto deverá interferir em áreas rurais com a presença de atividades econômicas como cultivos, bem como no trecho final, onde a população utiliza, em pequeno ou médio grau, a antiga estrada que vai ser aproveitada para o novo acesso, havendo interferências temporárias de tráfego.

**Classificação do Impacto – Fase: Construção**

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Alteração no cotidiano da população	<b>Negativo</b>	Direta	Temporária	Curto prazo	Reversível	A.I.D	Média	Média

A.I.D. - área de Influência direta

**Medidas mitigadoras**

- Otimização de processos de utilização do maquinário, limpeza periódica da obra e entorno.
- Manter úmida as superfícies sujeitas a poeira em áreas habitadas.
- Em dias de precipitação mais prolongada, garantir o acesso das pessoas, através de medidas provisórias.
- Planejamento de tráfego dos veículos à serviço da obra.
- Sinalização adequada.
- Planejamento das frentes de obras, considerando a interferência com o tráfego.
- Sistema de sinalização provisório.
- Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental.

**1.2.3.4 Aumento da oferta de empregos temporários**

As obras da rodovia têm efeito positivo e de importância social com a abertura de novos postos de trabalho nos municípios.

A “Análise Econômica” realizada para a implantação da rodovia, apontou o custo total previsto para cada alternativa, sendo que parte desses recursos serão direcionados a aquisição dos insumos necessários à obra. A alternativa 1 apontou um custo total de US\$ 25.350 milhões. Deve-se considerar os aspectos ligados indiretamente a essas transações financeiras. Em virtude da entrada de

investimentos na região, ocorrerá um aquecimento nas transações econômicas em estabelecimentos comerciais, como restaurantes, supermercados, postos de combustíveis, dentre outros, o que gerará empregos.

Além disso, estima-se o fomento à oferta de empregos indiretos ligados ao fornecimento de materiais, máquinas e equipamentos, material de escritório, alimentação para funcionários da construção, dentre outros, beneficiando a geração de renda.

Segundo dados da Associação Brasileira de Consultoria de Engenharia (ABCE), divulgados no Sumário ABCE nº 184 em 06 de setembro de 2002, para implantação de 500 km de rodovias são gerados 10.000 vagas de empregos diretos e 30.000 vagas de empregos indiretos. Baseado nisso, em uma analogia do empreendimento proposto, estimaram-se que o número de empregos diretos poderia atingir a 304, enquanto que os indiretos atingiriam 911.

Muitas atividades de construção têm como característica peculiar o uso intensivo de mão de obra com pouca exigência de qualificação profissional, contudo, a obra contribui para amenizar um pouco a situação de desemprego, uma realidade atual em todo o País. Após o término da implantação do empreendimento, ocorrerá uma redução nos níveis de investimentos e de empregos e a demanda tende a um reequilíbrio. Contudo, é esperado que o empreendimento fomente outras iniciativas, o que deverá contribuir para este reequilíbrio.

A geração de empregos trata-se de um impacto positivo, direto e temporário, de média magnitude, mas de alta importância. Sua magnitude é considerada média devido a geração de uma média de 1.230 trabalhadores diretos e indiretos, sendo que muitos deverão instalar moradias nos municípios de Bombinhas e de Porto Belo, gerando renda na aquisição de bens e serviços.

**Classificação do Impacto – Fases: Construção**

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Aumento da oferta de empregos temporários	<b>Positivo</b>	Direta	Temporária	Curto prazo	Reversível	A.I.D	Média	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

**Medidas potencializadoras**

- Priorizar a contratação de mão de obra local.
- Implantar o Programa de capacitação da mão de obra.

**1.2.3.5 Alteração de estruturas arqueológicas e de fontes pretéritas de matéria-prima**

A avaliação dos impactos gerados sobre a base finita do patrimônio arqueológico é essencialmente, um fator de prevenção e preservação para estudos de possíveis resquícios de populações pretéritas que habitaram a região.

Considerando-se que a paisagem é um artefato transformado pelo homem e que esta encerra áreas de captação de recursos para as populações pretéritas, o impacto causado por qualquer obra que venha alterá-la, poderá ser irreversível, principalmente por se tratar de bem não renovável.

Em empreendimentos desta natureza poderá ser estabelecido como principal impacto sobre o patrimônio cultural arqueológico a alteração (destruição total ou parcial) de sítios e paisagens de valor e interesse cultural, ou seja, nas ações de terraplanagem, bota-fora e áreas de empréstimos, que poderão, por sua vez, colocar em risco de alteração, estruturas arqueológicas em superfície e subsuperfície.

A magnitude de impacto é considerada mínima, considerando as possibilidades de monitoramento arqueológico (necessidade imposta em legislação e incluída no rito de licenciamento do empreendimento).



**Classificação do Impacto – Fase: Construção**

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Alteração de estruturas arqueológicas e de fontes pretéritas de matéria-prima	<b>Negativo</b>	Direta	Temporário	Curto prazo	Irreversível	A.I.D	Mínima	Alta

A.I.D. - área de Influência direta.

**Medidas mitigadoras**

Implantação do Programa de Salvamento e Monitoramento Arqueológico.

Implantação do Programa de Supervisão Ambiental.

Implantação do Programa de Educação Patrimonial.

**1.2.3.6 Alteração das condições físicas e sociais nas áreas a serem desapropriadas**

A alteração das condições físicas e sociais ocorrerá ao longo do traçado, nas áreas aonde ocorrerão as desapropriações, principalmente para constituição da faixa de domínio. As desapropriações se darão por meio de procedimentos jurídicos referentes à indenização de todos os bens imóveis existentes, por parte do empreendedor, dentro da faixa de domínio e nos acessos projetados, contemplando a reorganização de propriedades e o reassentamento coletivo, dentre outras possíveis situações.

O impacto da desapropriação é de natureza negativa e restrito à faixa de domínio e acessos a serem constituídos para a implantação da rodovia. Sua manifestação ocorre durante a fase de implantação, tendo duração permanente. Como visto, pelas características do projeto, haverá a necessidade de desapropriação de pequenas áreas de cada proprietário para a viabilização do empreendimento, o que classifica o impacto como de baixa magnitude.

Analisando a Alternativa 1, verifica-se que a maior extensão da faixa de domínio atinge área rural, 400.455,07 m<sup>2</sup>, representando 67,21% sobre o total da área. O trecho que se situa sobre áreas semiurbanas compreende boa parte da estrada existente do morro de Santa Luzia, utilizando vias existentes e com espaço suficiente para implantação do empreendimento, atingindo uma extensão de 182.664,05 m<sup>2</sup>, isto é, uma participação de 30,66%.

O impacto da desapropriação está previsto principalmente em zona rural e semiurbana, sendo que as desapropriações serão efetuadas na sua maioria em áreas rurais e em terrenos impróprios para a ocupação devido a acentuada inclinação dos mesmos. Além disso, serão utilizadas áreas urbanas com aproveitamento de ruas existentes, não havendo necessidade de desapropriação. Em função destas questões, a magnitude deste impacto para a Alternativa 1 é considerada baixa.

### Classificação do Impacto – Fase: Projeto e Construção

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Alteração das condições físicas e sociais nas áreas a serem desapropriadas	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	A.I.D.	Baixa	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

### Medida mitigadora

Implantação de um Programa de desapropriação, que leve em consideração os critérios a serem assumidos para a reposição das perdas, pautando-se na situação socioeconômica das famílias afetadas e na verificação da disponibilidade de área na propriedade atingida, que seja suficiente para restabelecer as condições de vida e de produção vigentes.

### *1.2.3.7 Valorização imobiliária*

Primeiramente, espera-se que ocorra valorização nos imóveis nos dois municípios atravessados pela rodovia, a partir da pavimentação da rodovia. Isto se deve ao fato das facilidades após a pavimentação, tais como:

melhora das condições de trafegabilidade, principalmente da fluidez;

redução do ônus ao transporte de produtos, mercadorias, animais e pessoas, principalmente pelo reduzido desgaste nos veículos e mais economia de combustível.

O Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro indica que, até o ano de 2020, segundo tendências de crescimento populacional, a população da região duplicará, o que significa que Bombinhas chegaria perto dos 50.000 habitantes/dia e que Porto Belo chegaria perto de 40.000 habitantes/dia. Estas são as principais razões para que ao longo dos anos a valorização imobiliária na região dê um grande salto.

No caso da implantação da Alternativa 1, a área mais propícia à ocupação e por consequência, a que exercerá maior pressão imobiliária, situa-se no final do trecho, na localidade de Zimbros, onde se observa uma área mais plana. No trecho que compreende o Morro de Santa Luzia, pelas condições topográficas (inclinações acentuadas) e de cunho legal (Áreas de Preservação Permanente) a valorização imobiliária não deverá ser significativa.

Destaca-se que, em nível mais amplo, para qualquer das alternativas, o empreendimento deverá trazer valorização imobiliária para a região balneária. Isso ocorrerá principalmente pelo incremento das atividades turísticas e de todas as suas demandas. A implantação da via deverá ocasionar um maior movimento durante a temporada, resultando no incremento do mercado imobiliário, como locação de imóveis, comercialização, construção civil, bem como ampliação da demanda por serviços, de uma maneira geral. O empreendimento gerará impacto de média magnitude, ao somarem-se os incentivos do empreendimento ao crescimento importante pelo qual passa Bombinhas, sustentando o mercado imobiliário.

**Classificação do Impacto – Fases: Construção e Operação**

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Valorização imobiliária	<b>Positivo</b>	Indireta	Permanente	Médio e longo prazo	Irreversível	All e AID	Médio	Alto

A.I.I. - área de Influência indireta

A.I.D. - área de Influência direta

**Medida potencializadora**

Incentivar parceria entre as prefeituras de Porto Belo e de Bombinhas, com o objetivo de promover a implantação de ações que possibilitem o desenvolvimento ordenado do uso do solo na região.

**1.2.3.8 Ocupação desordenada do solo**

Tendo em vista a sensibilidade ambiental da região diretamente afetada pelo empreendimento e levando-se em consideração o potencial de intensificação da utilização do solo, a ocupação poderá ocorrer de maneira desordenada, com reflexos negativos para a qualidade de vida da população e do meio ambiente. As áreas valorizadas em cada alternativa poderão trazer pressão imobiliária o que, consequentemente, gera ocupação desordenada do solo.

Como já descrito no impacto valorização imobiliária, destacam-se áreas sujeitas a uma maior pressão imobiliária, e consequentes riscos de ocupação desordenada. A Alternativa 1 deverá refletir mais fortemente naquelas áreas com maior possibilidade de ocupação, ou seja, áreas planas ainda não ocupadas. Para o trecho que segue no Morro de Santa Luzia, em função das condições topográficas e de cunho legal, a ocupação tende a ser restrita. Contudo, nas áreas mais planas, poderá haver interesses na sua ocupação, gerando pressão e valorização, o que define este impacto como de magnitude média. Para aferir essa magnitude foram

considerados os quilômetros com maior probabilidade de indução de ocupação das margens, quais sejam: do km 0 + 000 ao km 2+ 000 e do km 12+500 ao km 13+100, totalizando 2,6 km.

Desta forma, ressalta-se a importância do planejamento e da fiscalização da ocupação e uso do solo por meio de ações a serem empreendidas a partir da fase de instalação, permanecendo com a operação do empreendimento, evitando e/ou minimizando a ocorrência deste impacto.

### Classificação do Impacto – Fases: Projeto, Construção e Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Ocupação desordenada solo	<b>Negativo</b>	Indireta	Permanente	Médio e longo prazo	Irreversível	AID	Média	Alta

A.I.D. - área de Influência direta.

### Medidas mitigadoras

Programa de Educação Ambiental e de Comunicação Social.

Fiscalização por parte dos órgãos competentes através dos dispositivos legais municipais, estaduais e federais, a exemplo da adequação dos Planos Diretores dos municípios da região da AID, incluindo a adequação dos planos a Lei Nº 10.257/01 (Estatuto das Cidades).

Incentivar parceria entre as prefeituras de Porto Belo e de Bombinhas, com o objetivo de promover a implantação de ações que possibilitem o desenvolvimento ordenado do uso do solo na região.

#### 1.2.3.9 Fortalecimento do turismo

De acordo com o diagnóstico socioeconômico, a região de inserção da rodovia atualmente encontra no turismo a principal base da sua economia, especialmente na época de verão, onde a população chega a aumentar o seu número em até duas vezes em Porto Belo e três vezes em Bombinhas.

A atratividade turística da região se dá em função de suas belezas naturais, representadas em grande parte pelas praias que oferecem uma região de ótima qualidade balneária.

Tendo em vista as características físicas da região e seu potencial turístico, expresso mais significativamente na temporada de verão, conclui-se que a implantação do novo acesso estimulará a consolidação do turismo, pelas melhores condições de conforto, trafegabilidade e segurança aos usuários da infraestrutura viária dos municípios abrangidos pelo empreendimento.

Por caracterizar-se como rodovia cênica, pela implantação de mirantes ao longo do seu traçado, possibilitando a observação da paisagem, este impacto constituir-se-á um atrativo turístico importante a contribuir para a valorização da região, ao que se atribui alta magnitude.

### Classificação do Impacto – Fase: Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Fortalecimento do turismo	<b>Positivo</b>	Indireta	Permanente	Médio a longo prazo	Reversível	A.I.D. A.I.I.	Alta	Alta

A.I.I. - área de Influência indireta

A.I.D. - área de Influência direta

### Medidas potencializadoras

Implantação do Programa de Comunicação Social e de Educação Ambiental.

Estruturação do setor turístico afim de oferecer melhores condições aos visitantes.

Incentivar parceria entre as prefeituras de Porto Belo e Bombinhas, com o objetivo de promover a implantação de ações que possibilitem o desenvolvimento ordenado do uso do solo na região.

### 1.2.3.10 Desenvolvimento da economia regional

A implantação do segundo acesso deverá contribuir para o desenvolvimento da economia regional ao melhorar a infraestrutura de acesso às praias de Bombinhas, que consistem atrativos de relevância para o conjunto turístico catarinense. Todo o litoral desempenha importante papel na economia do Estado, com destaque pela presença de diversas regiões balneárias, portanto, todos os investimentos voltados a melhoria de infraestrutura garantem o crescimento e fortalecimento do setor turístico da região. É esperado que o desenvolvimento da economia ocorra com o aumento da atratividade regional, especialmente em decorrência do turismo sazonal, em época de veraneio, já que se trata de uma região litorânea, rica em belezas cênicas.

Este impacto é decorrente da implantação de novos projetos que demandam a aquisição de bens e de serviços, estimulando a valorização imobiliária e o incremento tributário, com maior ênfase para os municípios pertencentes a área de influência direta do empreendimento.

Este empreendimento, considerando a Alternativa 1, deverá contribuir para o desenvolvimento da economia regional, principalmente pela melhoria do acesso e a facilidade de transporte, especialmente para os setores da pesca e imobiliário. Mesmo sendo um empreendimento que beneficiará Bombinhas e Porto Belo, a região deverá sentir, pois todo o litoral de Santa Catarina é um destino muito procurado. Nesse sentido, atribui-se uma magnitude média para este impacto, devendo manifestar-se na fase de operação, no médio e longo prazos, sendo permanente e irreversível.

### Classificação do Impacto – Fase: Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Desenvolvimento da economia regional	<b>Positivo</b>	Indireta	Permanente	Médio e longo prazo	Irreversível	A.I.I. e A.I.D.	Média	Alta

A.I.I. - área de Influência indireta

A.I.D. - área de Influência direta

### **Medidas potencializadoras**

Implantação do Programa de Comunicação Social.

Estruturação do setor turístico afim de se ter maior qualidade nos resultados econômicos advindos do setor.

Incentivar parceria entre as prefeituras de Porto Belo e Bombinhas, com o objetivo de promover a implantação de ações que possibilitem o desenvolvimento ordenado do uso do solo na região.

#### *1.2.3.11 Melhoria da qualidade de vida da população*

Atualmente o acesso ao município de Bombinhas se dá através da rodovia SC-412 que obrigatoriamente atravessa a zona urbana do município de Porto Belo. Em períodos de veraneio, feriados prolongados e festas locais, os níveis de tráfego tornam-se insustentáveis, gerando transtornos aos visitantes e população local.

Os ganhos atribuídos à implantação do empreendimento são aqueles decorrentes da melhoria da qualidade de vida da população, tais como:

facilidade de comunicação e de deslocamento por via pavimentada para obtenção melhor apoio logístico e de assistência médica e social;

fortalecimento do intercâmbio cultural e educacional, propiciando o deslocamento de residentes para os centros maiores em qualquer mês do ano, com reduzida, ou sem a interferência, do tráfego;

facilidade para escoamento da produção regional;

fortalecimento do turismo;

O impacto é de natureza positiva pois as alterações proporcionarão uma melhor qualidade de vida aos residentes da região influenciada pelo empreendimento, fazendo com que o impacto seja permanente na fase de operação da rodovia, abrangendo a área de influência indireta. Contudo, em comparação com



as demais alternativas, a Alternativa 1 é analisada como de média magnitude para a melhoria da qualidade de vida, principalmente pela sua extensão, curvas e aclives que a caracterizam.

### Classificação do Impacto – Fase: Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Melhoria da qualidade de vida da população circunvizinha	<b>Positivo</b>	Direta	Permanente	Médio prazo	Irreversível	A.I.I. e A.I.D.	Média	Alta

A.I.I. - área de Influência indireta

A.I.D. - área de Influência direta

### Medidas potencializadoras

Implantação do Programa de Comunicação Social.

Incentivar a integração entre as lideranças dos municípios transpassados pela rodovia, com o objetivo de promover a implantação de ações possibilitem o desenvolvimento ordenado do uso do solo na região, visando especialmente a preservação dos recursos naturais da região.

#### 1.2.3.12 Utilização de recursos Públicos Estaduais

Considerando a avaliação econômica realizada para as quatro alternativas, fica evidente o alto valor de implantação do empreendimento, o qual deverá ser construído com recursos públicos do Estado de Santa Catarina.

Levando-se em conta todos as necessidades de recursos para as diversas áreas, é relevantes que se considere o impacto desse valor para a socioeconomia do Estado como um todo, extrapolando, inclusive, a área de influência indireta. A importância do impacto é alta.

Nesse caso, para a alternativa 1, cujo valor de implantação está orçado em R\$70.200.942,61, a magnitude do impacto pode ser considerada média, comparativamente aos valores das demais.

### Classificação do Impacto – Fase: Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Utilização de recursos Públicos Estaduais	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Médio prazo	Reversível	A.I.I. e SC	Média	Alta

A.I.I. - área de Influência indireta e todo o Estado de SC.

### Alternativa 2 - (Túnel)

A alternativa 02, via túnel, tem início no mesmo ponto que as demais, ou seja, na SC 412 proximidades da BR 101. Avança como as demais até as proximidades do km 4,5, ponto onde ocorre o início da transposição do morro Santa Luzia por um túnel, com extensão aproximada de 3.000,0m. Devido às dificuldades do trânsito local com a utilização do túnel, será necessário uma reurbanização na saída em Zimbros, para criar uma zona de dissipação, de modo a se evitar problemas, onde o tráfego rápido de uma via expressa se depara com trânsito extremamente lento. O sistema dissipador seria constituído por novas avenidas interligando o túnel à Av. Fragata(existente) com utilização de parte da Rua Beija-Flor, atendendo Bombas. Além disso, uma ramificação em pista dupla ligando o túnel ao entroncamento da Rua Açucena com Diamante, atendendo Mariscal e Canto Grande. O atendimento a Zimbros seria realizado através da conexão com a rua Vereador João da Luz. Todo esse sistema deverá interligar-se com um binário planejado pela Prefeitura Municipal de Bombinhas, fato que traria uma ainda maior mobilidade urbana. A extensão total da alternativa 02, considerando todo sistema viário na saída do túnel, é de 14.080,0m. Constitui-se o segmento de 7.700,0m de pista simples, 6.380m de pista dupla (avenidas em área urbana). As obras mais expressivas são um túnel com aproximadamente 3.000,0m e três viadutos para interseções, com respectivamente 60,0; 60,0 e 25,0m.

## **1.2.4 Impactos ao Meio físico**

### *1.2.4.1 Alteração da qualidade da água*

Para essa alternativa, na fase de implantação, os fatores relevantes de alteração da qualidade da água serão:

- Intensificação de processos erosivos, causando aumento da turbidez através do aumento dos níveis de sólidos em suspensão durante às obras de terraplanagem e, principalmente, na implantação dos emboques do túnel (Km 4+800 e 7+20) e na instalação das obras de arte corrente.
- Geração e lançamento de efluentes líquidos do canteiro de obras, oriundos das instalações sanitárias, refeitórios, áreas de lavagem e oficina.
- Geração e disposição final inadequadas de resíduos sólidos gerados no canteiro de obra e demais instalações de apoio necessárias à obra.

Com relação à magnitude do impacto para essa alternativa, considera-se que em virtude de serem atravessados segmentos considerados de “Alta Energia” pela declividade observada, ou seja: Km 2+500 ao Km 3+500”, Km 8+300 ao 8+500, Km 9+700 ao Km 10+700, Km 11+100 ao Km 11+900 e 12+200 ao 12+500, onde estima-se que durante a fase de obras, enquanto todas as medidas definitivas de proteção como inclinações finais dos taludes de corte, drenagem superficial de proteção, descidas d'água, possíveis contenções e revegetação das áreas degradadas, não estiverem implementadas, haverá um alto potencial da formação de processos erosivos e o consequente carreamento de materiais para os cursos d'água existentes a jusante das obras, que alterará a qualidade da água. Nesse

sentido, considera-se este impacto de média magnitude, uma vez que o potencial de ocorrência está presente em pelo menos 25,54% do total do trecho, com abrangência na área de influência direta do empreendimento.

Na fase de operação quando todas as medidas de proteção estiverem consolidadas este impacto estará relacionado à lavagem da pista pela ação das precipitações e pelo eventual derramamento de cargas de produtos de origem nos derivados do petróleo e pelo descarte de lixo pelos usuários da rodovia, portanto de baixa magnitude.

### Classificação do Impacto – Fase: Construção

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Alteração da qualidade da água	<b>Negativo</b>	Direta	Temporário	Curto Prazo	Reversível	A.I.D	Média	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

### Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras e programas ambientais propostos para o impacto dessa alternativa na fase de construção são comuns aos já citados para a alternativa 1.

### Classificação do Impacto – Fase: Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Alteração da qualidade da água	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto Prazo	Irreversível	A.I.D	Baixa	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

### Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras e programas ambientais propostos para o impacto dessa alternativa na fase de operação são comuns aos já citados para a alternativa 1.

### *1.2.4.2 Modificação na drenagem natural da região*

Para avaliação desse impacto há necessidade da análise em dois compartimentos onde a alternativa se desenvolve: na área plana, onde os impactos referem-se a possíveis represamentos em virtudes dos aterros a serem projetados e na área aonde haverá a necessidade de escavação para a execução de túnel.

Para o segmento previsto para a escavação do túnel (Km 4+780 ao km 7+720), existe o potencial de percolação da água, no período da atividade de desmonte da rocha, em virtude de possíveis fraturamento existentes. Portanto, a execução da obra relativa a escavação de túnel, poderá provocar rebaixamento do nível freático. Neste sentido, a seleção do tipo de sistema de desmonte a aplicar (mecânico ou com explosivos), deve ter em conta, aspectos como a altura do nível freático acima da soleira do túnel, profundidade de recobrimento, distância do eixo do túnel às estruturas existentes (construções, rios, etc.), sensibilidade das estruturas superficiais, bem como os parâmetros mecânicos característicos do maciço a escavar.

Como a região onde se pretende implantar o túnel caracteriza-se como uma área de recarga de aquífero, que abastece mananciais pertencentes à Companhia de Saneamento de Santa Catarina - CASAN (Zimbros e Município de Porto Belo), deverão ser estudadas criteriosamente as alternativas tecnológicas para a escavação, uma vez que, pelas características da região, os impactos poderiam ser irreversíveis. Salienta-se que esta verificação poderá ser realizada somente na fase de projeto. Este potencial está presente em pelo menos 23,52% do total do trecho (área plana).

Para a área de encosta, em virtude das características do terreno, ou seja, grande declividade intercalada por talvegues, que desaguam suas águas junto as baías existentes, haverá a necessidade da movimentação de terra para

compensação dos volumes de terraplanagem, sendo necessário a adoção de medidas, tanto na fase de obras, como na operação para manutenção das condições hidráulicas dos corpos hídricos existentes.

Portanto, para as áreas de grande declividade, haverá o efeito de barreira da drenagem natural ao longo do segmento (Km 2+500 ao Km 3+500", Km 7+700 ao Km 8+000, Km 8+300 ao 8+500, Km 9+700 ao Km 10+700, Km 11+100 ao Km 11+900 e 12+200 ao 12+500). Neste sentido, a alteração se dará pelo desvio da drenagem natural pelos cortes necessários para a implantação do empreendimento. Estes terão de ser protegidos por drenagem superficial de proteção (vala de crista de corte). Estas valas irão recolher a água que percola nos taludes de corte e desviarão para o deságue em local adequado para o mesmo, ou seja, em locais mais baixos que possibilitem a implantação de obras de arte corrente (O.A.C).

No segmento considerado, a alternativa atravessa talvegues naturais e encostas, salientando-se que para os talvegues naturais serão projetadas obras de arte corrente, que manterão a situação existente, porém para os segmentos em encostas a drenagem será alterada, em virtude da necessidade de captar as águas para os dispositivos de drenagem superficial de proteção, que irão alterar o fluxo d'água natural que percola nestes segmentos. Este potencial está presente em pelo menos 25,54% do total do trecho (encosta). Portanto a potencialidade de modificação da drenagem natural, pela implantação de túnel e terraplanagem em áreas de encostas, perfazem um total de 46,43% da extensão total da alternativa considerada, atribuindo ao impacto magnitude alta.

Este impacto se manifestará durante a execução das obras, estendendo-se na fase de operação. Pela potencialidade de geração de danos ambientais, classifica-se esse impacto como de natureza negativa, de caráter permanente, abrangendo a de influência indireta do empreendimento.

### **Classificação do Impacto – Fases: Construção e Operação**

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
---------	----------	-------------------------	---------	-----------------------------	-----------------	-------------	-----------	-------------

## 1 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Modificação na drenagem natural da região	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Médio Prazo	Irreversível	A.I.I	Alta	Alta
---	-----------------	--------	------------	-------------	--------------	-------	------	------

A.I.D. - área de Influência direta

### Medidas mitigadoras

Para o compartimento da área plana, as seguintes medidas foram definidas:

Todos os talwegues atravessados terão que ter uma obra de arte correspondente, para evitar a modificação dos padrões de drenagem na região influenciada pela execução do empreendimento.

Na execução das obras, quando o eixo definido atravessar um curso d' água, haverá a necessidade de seguir as seguintes etapas para a intervenção na área:

- x Limpeza da área em torno do corpo d' água, onde será terminantemente proibido o lançamento de resíduos sobre o mesmo. Esta medida tem como objetivo o represamento do curso d' água.
- x Após a limpeza, a madeira suprimida deverá ser empilhada, organizada e cubada. Esta medida tem como objetivo o represamento do curso d' água.
- x Execução de vistoria, manutenção das obras de arte corrente.
- x Implantação do Programa de Supervisão Ambiental.

Para o compartimento da área a ser escavada, as medidas deverão ser definidas em função da escolha de métodos construtivos, uma vez que, caso ocorra alguma alteração no equilíbrio hidrodinâmico do lençol freático, hoje existente, pode-se afirmar que sua solução será bastante complexa, envolvendo distintos componentes que variam quanto à forma, técnica de emprego e campo de

aplicação, exigindo o estabelecimento de cenários de ocorrências e atuação. No entanto, essas soluções só poderão ser previstas e descritas por ocasião da elaboração do projeto.

### *1.2.4.3 Formação de processos erosivos*

Esse impacto está relacionado às atividades de terraplanagem, envolvendo a exploração de jazidas, compensações ao longo do trecho e áreas de bota-fora.

A Alternativa 2 desenvolve-se do seu ponto inicial até o Km 2+500 em relevo plano, onde serão necessários material para a execução dos aterros, neste contexto, serão necessário áreas para empréstimos e de deposição de solo (bota fora). Portanto estas atividades demandarão a limpeza do terreno e a consequente exposição do solo, tanto de empréstimo, como de deposição de material.

Nos emboques localizados nos quilômetros Km 4+780 e 7+720, haverá a necessidade da limpeza e desmatamento de uma área considerável para a implantação dos emboques. Esta área pela declividade existente, possui uma grande energia para o desencadeamento de processo erosivos, sendo que devem ser adotadas medidas para evitar o carreamento de material erodido para os cursos d'água próximos.

Com relação à área do segmento destinado à escavação (Km 4+780 ao Km 7+720), serão necessários locais para a deposição do solo e da rocha extraída para a execução do túnel, sendo que, pelo volume esperado, estas se constituirão em potenciais focos de processos erosivos.

Para a execução do sistema viário complementar ao túnel, novamente a diretriz desenvolva-se em área que alterna relevo plano e de grandes declividades. Neste contexto, valem as considerações anteriores para área plana e de grandes declividades, relativas às áreas para deposição e as atividades de limpeza, desmatamento em área com alto potencial de energia de escoamento da água em épocas de precipitação pluviométrica.

A fase crítica desse impacto será durante a execução das obras, quando ainda não estiverem implantados todos os dispositivos de drenagem superficial e a



proteção vegetal dos taludes. Com a implantação do projeto paisagístico e da drenagem, de acordo com os critérios especificados, tais impactos serão minimizados nas áreas planas, porém para as encostas, permanecem a energia de deslocamento da água em épocas de precipitação, que podem desencadear processos erosivos, apesar dos dispositivos de drenagem superficial de proteção.

Pela sua natureza, classifica-se esse impacto como de natureza negativa. As quantidades de movimentação de terra (cortes e aterros) induzem a uma magnitude alta do impacto em relação às condições ambientais atuais. É um impacto permanente, dada a necessidade de manutenção dos taludes de corte e aterro visando evitar instabilidades futuras. Restringe-se a área de influência direta do empreendimento.

### Classificação do Impacto – Fases: Construção e Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Formação de processos erosivos	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	A.I.D.	Alta/média	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

- A magnitude do impacto será alta no período das obras e média na operação

### Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras e programas ambientais propostos para este impacto são comuns aos já citados para as alternativas 1.

#### 1.2.4.4 Aumento dos níveis de ruído

Da mesma forma que para a alternativa 1, para a instalação do empreendimento (alternativa 2) serão necessários serviços de terraplanagem, pavimentação, construção e alargamento de vias e túneis, ou demolição de obras existentes.

Analisando os dados da tabela (apresentada na alternativa 1), verifica-se, que para a Alternativa 2, os expostos que sofrerão maior influência das obras (distância menor que 50m das obras), localizam-se nos seguinte quilômetros:

Km 0+560 ao km 0+640

Km 2+750 ao Km 2+820

Km 11+190 ao Km 11+250

Km 11+800 ao Km 12+100

Para a Alternativa 2, com relação à operação da rodovia, valem as mesmas considerações abordadas para a Alternativa 1, porém para o segmento compreendido entre os quilômetros: Km 4+800 ao km 7+700, haverá a atenuação dos níveis de ruídos, em virtude desta desenvolver-se em túnel.

Na fase de construção, o percentual dos residentes que sofrerão maior influência relativo aos níveis de ruídos em função das obras, corresponde a 3,62% em relação a extensão total a alternativa estudada,

Como descrito na Alternativa 1, apesar da variação dos níveis de ruído ficar levemente acima dos limites máximos diurnos estabelecidos em legislação, haverá uma melhoria das condições nas áreas mais habitadas, que caracteriza o atual acesso, pelo tráfego desviado para o novo acesso em áreas com menor concentração populacional. O impacto é permanente, ocorrendo na fase de operação da rodovia e abrangendo a área de influência direta.

### Classificação do Impacto – Fases: Construção e Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Aumento dos níveis de ruído	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	A.I.D.	Baixa	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

### Medidas mitigadoras

Implantação do Programa de Controle de Ruídos.

## Implantação do Programa de Supervisão Ambiental.

### 1.2.4.5 Alteração da qualidade do ar

Para a Alternativa 2, as alterações da qualidade do ar durante as obras de implantação da rodovia ocorrerão principalmente em função da extração de material das jazidas, usina de asfalto, unidade de britagem, terraplanagem e a movimentação de veículos. Os problemas serão relativos ao material particulado (poeira) e fumaça preta emitida pela queima de óleo da maioria das máquinas e equipamentos. São impactos temporários, que podem ser minimizados através da correta aplicação das medidas indicadas.

Na execução do túnel, haverá um volume expressivo de material a ser descartado, que demandará um alto tráfego de caminhões que farão o transporte de material a ser descartado. Em função dos grandes volumes a serem movimentados, considera-se este impacto de média magnitude.

Durante a fase de operação a alteração da qualidade do ar será devido a emissão de poluentes resultantes da queima dos combustíveis fósseis dos veículos automotores. Na fase de operação, este impacto será considerado de baixa magnitude, restrito a área diretamente afetada.

### Classificação do Impacto – Fase: Construção

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Alteração na qualidade do ar durante a fase de construção	<b>Negativo</b>	Direto	Temporário	Curto Prazo	Reversível	AID	Média	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

### Medidas mitigadoras

Utilização de usina de asfalto comercial da região, devidamente licenciada, atendendo desta forma, as exigências estabelecidas na regulamentação do CONAMA.

Planejamento das rotas dos veículos a serviço da obra, evitando o trânsito por áreas mais densamente povoadas. Neste sentido a escolha das áreas de empréstimos e de deposição de material, deverá levar em consideração as áreas densamente povoadas, no planejamento das vias de serviço, que escoarão os materiais advindos de empréstimos e de deposição.

Implantação do Programa de monitoramento da qualidade do ar para monitorar e avaliar os principais poluentes atmosféricos emitidos pelo empreendimento na fase de construção.

### Classificação do Impacto – Fase: Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Alteração na qualidade do ar	<b>Negativo</b>	Direto	Permanente	Curto Prazo	Irreversível	ADA	Baixa	Baixa

A.D.A. - área diretamente afetada

### Medida mitigadora

Implantação do Programa de monitoramento da qualidade do ar para monitorar e avaliar os principais poluentes atmosféricos emitidos pelo empreendimento após a sua implantação num período de 1 ano com frequência trimestral.

#### 1.2.4.6 Recuperação dos passivos ambientais

Com relação a recuperação dos passivos, informa-se que no segmento, referente a área diretamente afetada da Alternativa 2, não foram identificados “Passivos Ambientais” a serem recuperados.

### 1.2.5 Meio biótico

#### 1.2.5.1 Perda de espécimes vegetais

Na entrada do túnel (lado de Porto Belo), afeta floresta predominantemente nativa (Floresta Ombrófila Densa Submontana), mas com participação de espécies exóticas, o que dificulta classificar o estágio de regeneração. No local da entrada do túnel existem algumas edificações, que explicam a presença de espécies exóticas e a modificação da floresta nativa.

No lado oposto (desembocadura do túnel, em Zimbros) o eixo projetado afeta floresta nativa em estágio avançado de regeneração, com estrutura e composição semelhante à descrita para a floresta na alternativa A01, isto é, domínio de espécies arbóreas como *Pera glabrata*, *Clusia criuva*, *Tapirira guianensis*, *Hieronyma alchorneoides*, *Matayba guianensis*, *Miconia cinnamomifolia*, entre outras. Igualmente congrega atributos como abundância de epifitismo, presença de lianas lenhosas, espessa camada de serapilheira, amplitude diamétrica dos troncos e altura média total superior a 12 metros, que caracterizam o estágio avançado de regeneração (CONAMA 04/1994). Os estratos inferiores encontram-se bem estruturados, de modo que o processo sucessional tem plenas condições de avançar.

O projeto da alternativa 2 prevê supressão em floresta correspondente ao estágio avançado de regeneração, mas numa extensão relativamente pequena, considerando o porte da obra, resultando num volume significativamente menor do que a alternativa 1 e equivalente à alternativa 4, portanto classificada como de média magnitude.

Os trechos de floresta a serem afetados encontram-se em contato direto com espaços ocupados por residências ou chácaras, e por isso há presença de espécies exóticas e/ou interferências no estrato regenerante da floresta. O projeto afeta trechos de floresta posicionados na borda do maciço florestal do Morro Santa Luzia, o que reduz o impacto sobre as relações ecológicas da comunidade florestal.

A extensão de floresta e o respectivo volume de matéria-prima vegetal a ser gerado na supressão são apresentados na Tabela a seguir.

TABELA 1.2 RESUMO DOS INDICADORES DE IMPACTO SOBRE A COBERTURA VEGETAL CONSIDERANDO A ALTERNATIVA LOCACIONAL A02; RODOVIA TURÍSTICA PORTO BELO – BOMBINHAS, SC.

TIPO DE VEGETAÇÃO	ÁREA BASAL MÉDIA (M <sup>2</sup> /HA)	ALTURA TOTAL MÉDIA (M)	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (HA)	VOLUME A SER GERADO NA SUPRESSÃO (M <sup>3</sup> )
Floresta Ombrófila Densa Submontana com espécies exóticas (entrada do túnel) e em estágio avançado de regeneração (saída do túnel)	34,42	10,4	1,2	263,3

### Classificação do Impacto – Fase: Construção

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Supressão de vegetação	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto Prazo	Irreversível	A.I.D.	Média	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

Nas áreas adjacentes da rodovia relacionadas aos canteiros de obras este impacto é temporário e reversível; já no local específico de implantação das estruturas viárias (dentro da faixa de domínio) este impacto é permanente e irreversível.

### Medidas mitigadoras

Consolidação enquanto unidade de conservação, de acordo com o SNUC da ARIE de Zimbros, e avaliação de possibilidade de ampliação da UC abrangendo a poção norte e oeste do Morro Santa Luzia no município de Porto Belo.

Controle das atividades de supressão vegetal, como poda seletiva ,  
relocação e/ou plantio compensatório para as espécies raras/endêmicas  
e/ou ameaçadas de extinção.

Implantação do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Implantação do Programa de Aproveitamento Científico da Flora e  
Fauna.

Implantação do Programa de Supervisão Ambiental.

Implantação do Programa de Reposição Florestal.

#### 1.2.5.2 Perda e redução de habitats faunísticos

A necessidade de supressão vegetal que atinge diretamente tipologias  
vegetais nativas resulta na perda e na redução de habitats da fauna local. Além  
disto, ocasiona a fragmentação destes habitats, atingindo o fluxo gênico natural  
forçando a migração destes elementos para outras áreas mais distantes. A  
Alternativa 02 por ser planejada com a execução de túnel, sob o ponto de vista da  
geração de impacto, quando comparada a Alternativa 01, apresenta magnitude  
média.

#### Classificação do Impacto – Fase: Construção e Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibi- -lidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Perda, redução e fragmentação de habitats faunísticos	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	A.I.D	Média	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

#### Medidas mitigadoras

Controle das atividades de supressão vegetal.

Implantação do programa de monitoramento e manejo da fauna silvestre, com ações específicas para afugentamento e resgate brando da fauna.

Implantação do programa de recuperação de áreas degradadas.

Implantação do programa de aproveitamento científico da flora e fauna.

Implantação do programa de educação ambiental e comunicação social.

Implantação de passagens de fauna, aéreas e subterrâneas, para favorecimento da conectividade faunística entre os ambientes naturais.

Implantação do programa de supervisão ambiental.

#### 1.2.5.3 Afugentamento da fauna silvestre

A presença constante de veículos e de trabalhadores na época de construção da rodovia e na fase de operação, tende a afugentar a fauna silvestre.

Tendo em vista os trechos que serão impactados, mesmo que em menor extensão este impacto será representativo.

Como a alternativa 2 possui áreas de vegetação a serem suprimidas, há a probabilidade de afugentamento da fauna, mesmo que em menor grau quando em comparação a alternativa 1.

#### Classificação do Impacto – Fases: Construção e Operação

IMPACTO	Natureza do Impacto	Forma como se Manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da Ocorrência do Impacto	Reversibilidade do Impacto	Abrangência do Impacto	Magnitude do Impacto	Importância do Impacto
Afugentamento da fauna silvestre	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto Prazo	Irreversível	A.I.D.	Média	Média

A.I.D. - área de Influência direta

#### Medidas mitigadoras



Implantação do Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna Terrestre.

Implantação do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.

Implantação do Programa de Aproveitamento Científico da Flora e Fauna.

Implantação do Programa de Supervisão Ambiental.

#### 1.2.5.4 Atropelamento e colisão da fauna silvestre

Os atropelamentos são fatores que podem colaborar para a mortandade da fauna silvestre em rodovias.

Levando-se em conta que em todas as alternativas serão interceptados fragmentos vegetacionais, este impacto está apresentado para todas.

No entanto, como a alternativa 2 será realizada com a abertura de um túnel, os atropelamentos de fauna silvestre poderão ser minimizados, caracterizando baixa magnitude.

#### Classificação do Impacto – Fase: Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Atropelamento e colisão da fauna silvestre	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	A.I.D.	Média	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

#### Medidas mitigadoras

Estabelecimento de limites e a instalação de redutores e sinalizadores de velocidade e placas informativas da possibilidade de travessia da fauna silvestre, colaborarão para diminuir os impactos negativos da trafegabilidade.

Implantação de passagens de fauna subterrâneas e aéreas na área de abrangência do morro de Porto Belo - Zimbros, a serem implantadas levando-se em consideração as características do relevo e do projeto. As passagens de fauna irão beneficiar o trânsito de animais especialmente entre os remanescentes ali existentes.

Implantação do Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna Terrestre, , com ações específicas para o monitoramento dos atropelamentos e da eficácia das medidas mitigadoras implantadas

Implantação do Programa de Aproveitamento Científico da Flora e Fauna.

Implantação do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.

## 1.2.6 Meio socioeconômico

### 1.2.6.1 Expectativas na população quanto ao empreendimento

Este impacto também deve ocorrer para a Alternativa 2, conforme descrito na Alternativa 1.

Este impacto relacionado a alternativa 2 é classificado com uma magnitude positiva média devido à expectativa apresentada, principalmente, por parte de organizações de Porto Belo. Contudo, organizações de Bombinhas afirmam que esta Alternativa deverá exigir elevado investimento quando comparado com a Alternativa 1, portanto, atribuindo-se à esta expectativa, uma baixa magnitude negativa.

### Classificação do Impacto – Fase: Projeto, Construção e Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
---------	----------	-------------------------	---------	-----------------------------	-----------------	-------------	-----------	-------------

## 1 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Expectativas na população quanto ao empreendimento	<b>Negativo/Positivo</b>	Direta	Temporário	Curto prazo	Reversível	A.I.I	Baixa negativa e média positiva	Alta
--	--------------------------	--------	------------	-------------	------------	-------	---------------------------------	------

AID – área de influência direta e A.I.I. - área de Influência indireta.

### Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras são as mesmas propostas para a Alternativa 1.

#### 1.2.6.2 Incremento no comércio local

Este impacto também deve ocorrer para a Alternativa 2, conforme descrito na Alternativa 1.

Para a Alternativa 2, o incremento ao comércio local será decorrente da geração de 1.147 empregos diretos e indiretos. Sua magnitude é considerada média devido aos incrementos previstos ao comércio pela à vinda de trabalhadores para trabalhar no empreendimento, os quais necessitarão de moradia e de alimentação.

### Classificação do Impacto – Fases: Construção

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Incremento no comércio local	<b>Positivo</b>	Direta	Temporário	Curto prazo	Reversível	A.I.D.	Média	Média

A.I.D. - área de Influência direta

### Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras são as mesmas propostas para a Alternativa 1.

#### 1.2.6.3 Alteração no cotidiano da população

Este impacto também deve ocorrer para a Alternativa 2, conforme descrito na Alternativa 1.

A magnitude deste impacto para a Alternativa 2 é avaliada como alta devido às questões logísticas de obra, pela sua extensão e pela maior complexidade construtiva, necessidade de transporte de material extraído de escavações e pelas interferências na rede viária de Bombinhas.

### Classificação do Impacto – Fases: Construção

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Alteração no cotidiano da população	<b>Negativo</b>	Direta	Temporária	Curto prazo	Reversível	A.I.D	Alta	Média

A.I.D. - área de Influência direta

### Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras são as mesmas propostas para a Alternativa 1.

#### 1.2.6.4 Aumento da oferta de empregos temporários

Conforme descrito na Alternativa 1, este impacto também deverá ocorrer para a Alternativa 2. Destaca-se que com relação a Alternativa 2, que incluirá o túnel, as estimativas para a oferta de empregos apontam a geração de 282 empregos diretos e 845 empregos indiretos durante as obras, o que contribui para avaliar este impacto para esta alternativa, como de magnitude média.

### Classificação do Impacto – Fases: Construção

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Aumento da oferta de empregos temporários	<b>Positivo</b>	Direta	Temporária	Curto prazo	Reversível	A.I.D	Média	Alta

A.I.D. - área de Influência direta.

### Medidas potencializadoras

As medidas mitigadoras são as mesmas propostas para a Alternativa 1.

**1.2.6.5 Alteração de estruturas arqueológicas e de fontes pretéritas de matéria-prima**

Este impacto também deve ocorrer para a Alternativa 2, conforme foi descrito na Alternativa 1.

A magnitude do impacto é considerada média, uma vez que, mesmo com o monitoramento arqueológico, a movimentação de terra e intervenção no solo serão maiores para a construção de um túnel, aumentando os riscos de alteração das estruturas arqueológicas.

**Classificação do Impacto – Fase: Construção**

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Alteração de estruturas arqueológicas e de fontes pretéritas de matéria-prima	<b>Negativo</b>	Direta	Temporário/	Curto prazo	Irreversível	A.I.D	Média	Alta

A.I.D. - área de Influência direta.

**Medidas mitigadoras**

As medidas mitigadoras são as mesmas propostas para a Alternativa 1.

**1.2.6.6 Alteração das condições físicas e sociais nas áreas a serem desapropriadas**

Este impacto também deve ocorrer para a Alternativa 2, conforme foi descrito na Alternativa 1.

Destaca-se, no entanto, para esta alternativa, a necessidade de uma reurbanização na saída do túnel em Zimbros, para criar uma zona de dissipação, evitando que o tráfego rápido de uma via expressa se depare com trânsito extremamente lento em saída de túnel. As áreas semiurbanas e rurais, com menor impacto em termos de desapropriação compreendem 438.805,75 km, o que representa 93,01% do total da área a ser desapropriada, sendo que as áreas urbanas sem aproveitamento, isto é, aquelas cortadas diagonalmente que mais preocupam e trazem problemas de vínculo com o lugar quando são desapropriadas,

## 1 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

atingem 5,64%. Por sua vez, aquelas vias que poderiam ser aproveitadas representam 1,35%. Destaca-se que o túnel previsto, com extensão de 3 km, não requer faixa de domínio, uma vez que se encontra em área subterrânea. Nesse sentido, a magnitude prevista para este impacto é média.

### Classificação do Impacto – Fase: Projeto e Construção

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Desapropriação	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	A.I.D.	Média	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

### Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras são as mesmas propostas para a Alternativa 1.

#### 1.2.6.7 Valorização imobiliária

A valorização imobiliária também deverá ocorrer para esta alternativa, conforme descrito na Alternativa 1.

Destaca-se que, para a Alternativa 2, haverá um maior destaque para o crescimento da região de Mariscal, Zimbros, Canto Grande, Bombas e Bombinhas, consequentemente, trazendo valorização imobiliária para esta região. Devido ao município estar em pleno crescimento do mercado imobiliário, estes bairros já se encontram em desenvolvimento, o que somando aos estímulos deste empreendimento, resultam em novos incentivos em médio e longo prazos, o que indica impacto de média magnitude.

### Classificação do Impacto – Fases: Construção e Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Valorização imobiliária	<b>Positivo</b>	Indireta	Permanente	Médio e longo prazo	Irreversível	All e AID	Médio	Alto

A.I.I. - área de Influência indireta.

A.I.D. - área de Influência direta.

### Medida potencializadora

As medidas mitigadoras para esta Alternativa são as mesmas propostas para a Alternativa 1.

#### 1.2.6.8 Ocupação desordenada do solo

Conforme descrito na Alternativa 1, a Alternativa 2 também poderá implicar em ocupação desordenada do solo, devido à pressão imobiliária, com destaque para a região de Mariscal, Zimbros, Canto Grande, Bombas e de Bombinhas.

O que caracteriza esse impacto como tendo magnitude alta para esta alternativa são, da mesma forma que para as demais, os quilômetros com maior probabilidade de indução de ocupação das margens, quais sejam: do km 0 + 000 ao km 2+ 000 (que coincidem com a alternativa 1); do km 3+500 ao km 4+600 e do km 10+900 ao km 11+400, totalizando 3,6 km.

### Classificação do Impacto – Fases: Projeto, Construção e Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Ocupação desordenada solo	<b>Negativo</b>	Indireta	Permanente	Médio e longo prazo	Irreversível	AID	Alta	Alta

A.I.D. - área de Influência direta.

### Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras para esta Alternativa são as mesmas propostas para a Alternativa 1.

#### 1.2.6.9 Fortalecimento do turismo

Este impacto também ocorrerá para a Alternativa 2, conforme já descrito na Alternativa 1. O fortalecimento do turismo deverá ocorrer com média magnitude, devido ao fato de não potencializar os efeitos da paisagem local, como ocorreria com a Alternativa 1.

#### Classificação do Impacto – Fase: Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Fortalecimento do turismo	<b>Positivo</b>	Indireta	Permanente	Médio a longo prazo	Reversível	A.I.D. A.I.I.	Média	Alta

A.I.I. - área de Influência indireta

A.I.D. - área de Influência direta

#### Medidas potencializadoras

As medidas propostas são as mesmas já descritas para a Alternativa 1.

#### 1.2.6.10 Desenvolvimento da economia regional

Este impacto também ocorrerá para a Alternativa 2, conforme já descrito para Alternativa 1, com idêntica magnitude.

#### Classificação do Impacto – Fase: Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Desenvolvimento da economia regional	<b>Positivo</b>	Indireta	Permanente	Médio e longo prazo	Irreversível	A.I.I. e A.I.D.	Média	Alta

A.I.I. - área de Influência indireta

A.I.D. - área de Influência direta

#### Medidas potencializadoras

As medidas propostas são as mesmas já descritas para a Alternativa 1.



#### 1.2.6.11 Melhoria da qualidade de vida da população

Este impacto também ocorrerá para a Alternativa 2, conforme já descrito para Alternativa 1. Contudo, a magnitude desta alternativa deverá ser alta, devido às melhores condições de trafegabilidade.

#### Classificação do Impacto – Fase: Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Melhoria da qualidade de vida da população circunvizinha	<b>Positivo</b>	Direta	Permanente	Médio prazo	Irreversível	A.I.I. e A.I.D.	Alta	Alta

A.I.I. - área de Influência indireta

A.I.D. - área de Influência direta

#### Medidas potencializadoras

As medidas propostas são as mesmas já descritas para a Alternativa 1.

#### 1.2.6.12 Utilização de recursos Públicos Estaduais

Considerando a avaliação econômica realizada para as quatro alternativas, fica evidente o alto valor de implantação do empreendimento, o qual deverá ser construído com recursos públicos do Estado de Santa Catarina.

Levando-se em conta todos as necessidades de recursos para as diversas áreas, é relevantes que se considere o impacto desse valor para a socioeconomia do Estado como um todo, extrapolando, inclusive, a área de influência indireta. A importância do impacto é alta.

Nesse caso, para a alternativa 2, cujo valor de implantação está orçado em R\$363.659.402,22, a magnitude do impacto pode ser considerada alta.

**Classificação do Impacto – Fase: Operação**

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Utilização de recursos Públicos Estaduais	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Médio prazo	Reversível	A.I.I. e SC	Alta	Alta

A.I.I. - área de Influência indireta e todo o Estado de SC.

**Alternativa 3 - (com Elevados)**

Esta alternativa é comum à alternativa 01 até o km 4,0, pé do morro Santa Luzia. A partir desse ponto, sofre uma inflexão para a esquerda numa sequência de encostas com viadutos por cerca de 4,5km, até atingir o acesso a Porto Belo/Zimbros da Alternativa 01. A partir desse ponto novamente acompanha o eixo da alternativa 01 até Zimbros. A partir do km 4,0, a alternativa 03 segue pela encosta no bairro Vila Nova, onde atinge área com grande densidade de residências. Nas proximidades do km 6,0 há uma deflexão à direita com o eixo passando nos fundos da casa noturna Bali Hai. Continuando, passa com elevado cortando o bairro Perequê, km 6,3. Seguindo, passa em viaduto sobre mais duas áreas com densidade residencial, nos km's 7,0 e 8,8, onde haverá desapropriações numa faixa de 50m. A extensão total da alternativa 03 é de 12.309,0m, tendo três viadutos, com extensões aproximadas de respectivamente 380, 240 e 380m.

**1.2.7 Impactos ao Meio físico****1.2.7.1 Alteração da qualidade da água**

Para essa alternativa, na fase de implantação, os fatores relevantes de alteração da qualidade da água serão:

- Intensificação de processos erosivos, causando aumento da turbidez através do aumento dos níveis de sólidos em suspensão durante às obras de terraplanagem e, principalmente, na instalação das obras de arte corrente.
- Geração e lançamento de efluentes líquidos do canteiro de obras, oriundos das instalações sanitárias, refeitórios, áreas de lavagem e oficina.
- Geração e disposição final de resíduos sólidos gerados no canteiro de obra e demais instalações de apoio necessárias à obra.

Na fase de operação da rodovia, a alteração é devida a todo tipo de resíduos, desde lixo lançado indevidamente pelos usuários da rodovia até detritos de desgaste de pneus, peças de automóveis e caminhões e óleos vazados dos veículos, que são carregados pelas águas de chuva, ao lavarem as pistas, acostamentos e áreas auxiliares.

Tais alterações podem provocar o agravamento da situação atual da qualidade das águas, onde análises efetuadas em diversos pontos constataram a presença de coliformes termotolerantes acima do valor máximo permitido e também oxigênio dissolvido abaixo do limite mínimo permitido pela Resolução do Conama nº 357/05, indicando assim, uma provável contaminação por esgotos domésticos.

Com relação à magnitude, para essa alternativa considera-se que em virtude desta localizar-se em uma área de “Alta Energia – Km 2+500 ao Km 3+500 e Km 4+500 ao Km 11+00” em se tratando de declividade, estima-se que durante a fase de obras, enquanto todas as medidas definitivas de proteção como inclinações finais dos taludes de corte, drenagem superficial de proteção, descidas d'água, possíveis contenções e revegetação das áreas degradadas, não estiverem implementadas, haverá um alto potencial da formação de processos erosivos e o consequente carregamento de materiais para os cursos d'água existentes a jusante das obras, que

alterará a qualidade da água. Neste sentido, considera-se este impacto de alta magnitude, uma vez que seu potencial de ocorrência está em pelo menos 60,93% do total do trecho, com abrangência na área de influência direta do empreendimento.

Na fase de operação quando todas as medidas de proteção estiverem consolidadas este impacto estará relacionado a lavagem da pista pela ação das precipitações e pelo eventual derramamento de cargas de produtos de origem nos derivados do petróleo e pelo descarte de lixo pelos usuários da rodovia, portanto de baixa magnitude.

### Classificação do Impacto – Fase: Construção

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Alteração da qualidade da água	<b>Negativo</b>	Direta	Temporário	Curto Prazo	Reversível	A.I.D	Alta	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

### Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras e programas ambientais propostos para este impacto na fase de construção são comuns aos já citados para as alternativas 1 e 2.

### Classificação do Impacto – Fase: Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Alteração da qualidade da água	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto Prazo	Irreversível	A.I.D	Baixa	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

### Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras e programas ambientais propostos para este impacto na fase de operação são comuns aos já citados para as alternativas 1 e 2.

### *1.2.7.2 Modificação na drenagem natural da região*

Para a Alternativa 3, este impacto deve ser analisado em dois compartimentos onde a alternativa se desenvolve: na área plana comum a todas as alternativas, onde os impactos referem-se a possíveis represamentos em virtudes dos aterros a serem projetados e na área aonde haverá a necessidade de terraplanagem em áreas de encostas com grande declividade, onde denota-se a travessia de vários talwegues que desaguam na baía de Porto Belo e Bombinhas.

Quanto a área plana, são válidas as mesmas considerações descritas para a alternativa 1.

Para a área de encosta, em virtude das características do terreno, ou seja, de grande declividade, haverá a necessidade da movimentação de terra para compensação dos volumes de terraplanagem, sendo necessário a adoção de medidas, tanto na fase de obras, como na operação para manutenção das condições hidráulicas dos corpos hídricos.

Como essa alternativa localiza-se próximo à base do morro de Santa Luzia, haverá o efeito de barreira da drenagem natural ao longo do segmento (Km 2+500 ao Km 3+500 e Km 4+500 ao Km 11+00). Nesse sentido, a alteração se dará pelo desvio da drenagem natural pelos cortes necessários para a implantação do empreendimento, que terão de ser protegidos por drenagem superficial de proteção (vala de crista de corte) dos mesmos. Estas valas irão recolher a água que percola nos taludes de corte e desviam para o deságue em local adequado para o mesmo, ou seja, em locais mais baixos que possibilitem a implantação de obras de arte corrente (O.A.C).

No segmento considerado, a alternativa atravessa talwegues naturais nos seguintes quilômetros; Km 5+900, Km 6+050, Km 6+270, Km 6+750, Km 6+920, Km 7+400, Km 7+900, bem como encostas localizadas nos seguintes quilômetros: Km 4+600 ao Km 5+800, Km 6+400 ao Km 6+600, Km 7+000 ao Km 7+300, Km 7+500 ao Km 7+700, Km 8+100 ao Km 11+000. Salienta-se que para os talwegues naturais de grande extensão, está prevista a implantação de viadutos, que manterão a situação existente, porém para os segmentos em encostas a drenagem será

alterada, em virtude da necessidade de captar as águas para os dispositivos de drenagem superficial de proteção, que irá alterar o fluxo d'água natural que percola nestes segmentos. Este potencial está presente em pelo menos 60,93% do total do trecho, atribuindo magnitude alta para o impacto.

Este impacto se manifestará durante a execução das obras e com maior ênfase na fase de operação da rodovia, quando os dispositivos de drenagem de proteção estiverem implantados. Pela potencialidade de geração de danos ambientais, classifica-se esse impacto como de natureza negativa. É um impacto permanente, dada a necessidade de manutenção da drenagem natural e artificial da região visando evitar a obstrução dos mesmos. Restringe-se a área de influência direta da rodovia.

### Classificação do Impacto – Fases: Construção e Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração do	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Modificação na drenagem natural e artificial da região	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto Prazo	Irreversível	A.I.D	Alta	Alta

A.I.D. - área de influência direta

### Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras e programas ambientais propostos para este impacto são comuns aos já citados para a alternativa 1.

#### 1.2.7.3 Formação de processos erosivos

Esse impacto está relacionado às atividades de terraplanagem, envolvendo a exploração de jazidas, compensações ao longo do trecho e áreas de bota-fora.

A Alternativa 3 desenvolve-se do seu ponto inicial até o Km 2+500 em relevo plano, onde serão necessários materiais para a execução dos aterros. Neste contexto, serão necessárias áreas para empréstimos e de deposição de solo (bota

fora). Portanto, estas atividades demandarão a limpeza do terreno e a consequente exposição do solo, tanto de empréstimo, como de deposição de material, o qual, em contato com as águas das chuvas, ficará susceptível à formação de processos erosivos.

Para o segmento que apresenta declividades acentuadas (Km 2+500 ao Km 3+500 e Km 4+500 ao Km 11+000), estima-se que durante a fase de obras, enquanto todas as medidas definitivas de proteção não estiverem implementadas, haverá um alto potencial da formação de processos erosivos e o consequente carreamento de materiais para os cursos d'água existentes a jusante das obras. Neste sentido, considera-se este impacto de alta magnitude, com abrangência na área de influência direta do empreendimento.

A fase crítica desse impacto será durante a execução das obras, quando ainda não estiverem implantados todos os dispositivos de drenagem superficial e a proteção vegetal dos taludes. Com a implantação do projeto paisagístico e da drenagem, de acordo com os critérios especificados, tais impactos serão consideravelmente minimizados nas áreas planas, porém para as encostas, permanecem a energia de deslocamento da água em épocas de precipitação, que podem desencadear processos erosivos, apesar dos dispositivos de drenagem superficial de proteção.

### Classificação do Impacto – Fases: Construção e Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Formação de processos erosivos	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	A.I.D.	Alta/baixa*	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

- A magnitude do impacto será alta no período das obras e baixa na operação

### Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras e programas ambientais propostos para este impacto são comuns aos já citados para as alternativas 1 e 2.

#### *1.2.7.4 Aumento dos níveis de ruído*

Para a instalação do empreendimento serão necessários serviços de terraplanagem, pavimentação, construção e alargamento de vias e túneis, ou demolição de obras existentes.

Analisando os dados da tabela de distâncias e níveis de ruído, apresentada na alternativa 1, verifica-se que, para a Alternativa 3, os expostos que sofrerão maior influência das obras (distância menor que 50m das obras), localizam-se nos seguinte quilômetros:

Km 0+560 ao km 0+640  
Km 2+750 ao Km 2+820  
Km 4+880 ao Km 4+960  
Km 6+150 ao Km 6+360  
Km 7+400 ao Km 7+450  
Km 7+600 ao km 7+760  
Km 7+950 ao Km 7+980  
Km 11+100 ao Km 11+580  
Km 11+700 ao Km 11+890

Na fase de construção, o percentual dos residentes que sofrerão maior influência relativo aos níveis de ruídos em função das obras, corresponde a 10,97% em relação à extensão total da alternativa estudada.

Na fase de operação, como descrito na Alternativa 1 e 2, apesar da variação dos níveis de ruído ficar levemente acima dos limites máximos diurnos estabelecidos em legislação, haverá uma melhoria das condições nas áreas mais habitadas, que caracteriza o atual acesso, pelo tráfego desviado para o novo acesso em áreas com menor concentração populacional. O impacto é permanente, ocorrendo na fase de operação da rodovia e abrangendo a área de influência direta.

Através dos dados apontados anteriormente e das características do entorno das obras, classifica-se esse impacto de baixa magnitude, pois na fase de operação da rodovia, apesar da variação dos níveis de ruído ficar levemente acima dos limites



máximos diurnos estabelecidos em legislação, haverá uma melhoria das condições nas áreas mais habitadas, que caracteriza o atual acesso, pelo tráfego desviado para o novo acesso em áreas com menor concentração populacional. O impacto é permanente, ocorrendo na fase de operação da rodovia e abrangendo a área de influência direta.

Na fase de construção, o percentual dos segmentos próximos das comunidades que serão expostas ao ruídos das obras, corresponde a um percentual de 10,97%, que caracteriza uma baixa magnitude em relação ao total da alternativa estudada.

### Classificação do Impacto – Fases: Construção e Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Aumento dos níveis de ruído	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	A.I.D.	Baixa	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

### Medidas mitigadoras

Implantação do Programa de Controle de Ruídos.

Implantação do Programa de Supervisão Ambiental.

#### 1.2.7.5 Alteração da qualidade do ar

Para a Alternativa 3, as alterações da qualidade do ar durante as obras de implantação da rodovia ocorrerão, principalmente, em função da extração de material das jazidas, usina de asfalto, unidade de britagem, terraplanagem e a movimentação de veículos. Os problemas serão relativos essencialmente ao material particulado (poeira) e fumaça preta emitida pela queima de óleo da maioria das máquinas e equipamentos. São impactos temporários, que podem ser minimizados através do correto manuseio dos materiais.

Durante a fase de operação a alteração da qualidade do ar será devida à emissão de poluentes resultantes da queima dos combustíveis fósseis dos veículos automotores. Na fase de operação, este impacto será considerado de baixa magnitude, restrito a área diretamente afetada.

### **Classificação do Impacto – Fase: Construção**

IMPACTO	Natureza do Impacto	Forma como se Manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da Ocorrência do Impacto	Reversibilidade do Impacto	Abrangência do Impacto	Magnitude do Impacto	Importância do Impacto
Alteração na qualidade do ar	<b>Negativo</b>	Direto	Temporário	Curto Prazo	Reversível	AID	Baixa	Baixa

A.I.D. - área de influência direta

### **Medidas mitigadoras**

Na fase de obras, todas as vias não pavimentadas que sofrerem interferência da circulação de veículos e maquinários destinados a execução das obras, devem ser umedecidos através da passagem de caminhões pipas, em intervalos de pelo menos três vezes no período da manhã e três no período da tarde.

Utilização de usina de asfalto comercial da região, devidamente licenciada, atendendo desta forma, as exigências estabelecidas na regulamentação do CONAMA.

As áreas degradadas assim que liberadas devem receber o tratamento asfáltico previsto no projeto, bem como, os taludes acabados devem receber a cobertura vegetal, evitando com isto a emissão de material particulado para os expostos.

Implantação do Programa de monitoramento da qualidade do ar para monitorar e avaliar os principais poluentes atmosféricos emitidos pelo empreendimento na fase de construção.

**Classificação do Impacto – Fase: Operação**

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Alteração na qualidade do ar	<b>Negativo</b>	Direto	Permanente	Curto Prazo	Irreversível	AID	Baixa	Baixa

A.I.D. - área de Influência direta

**Medida mitigadora**

Implantação do Programa de monitoramento da qualidade do ar para monitorar e avaliar os principais poluentes atmosféricos emitidos pelo empreendimento após a sua implantação num período de 1 ano com frequência trimestral.

*1.2.7.6 Recuperação dos passivos ambientais*

Conforme já descrito para a alternativa 1, este impacto aborda as questões relativas à recuperação das áreas degradadas pela abertura da estrada pioneira de acesso a Zimbros e Porto Belo Km 8+500 ao Km 11+000), via Morro de Santa Luzia, onde pela inexistência de parâmetros técnicos mínimos na implantação da referida via, foram deflagrados passivos ambientais ao longo de todo o segmento da estrada implantada, conforme consta no “Capítulo 4”, item 4.6 “Levantamento do Passivo Ambiental”.

Dessa forma, esse impacto apresenta natureza positiva. A quantidade de material carregado para a drenagem natural da região atualmente, faz com que a reversão dessa condição implique numa magnitude alta do impacto em relação às condições ambientais atuais. É um impacto permanente e restringe-se à área de influência direta do empreendimento.

**Classificação do Impacto – Fases: Construção e Operação**

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Recuperação dos passivos ambientais	<b>Positivo</b>	Direta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	A.I.D.	Alta	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

**Medidas potencializadoras**

Implantação do Programa de Supervisão Ambiental.

Implantação do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Monitoramento das condições de estabilidade dos taludes executados.

**1.2.8 Meio biótico****1.2.8.1 Perda de espécimes vegetais**

A alternativa 3 afeta a borda do maciço florestal de Floresta Ombrófila Densa Submontana, no contato com a zona urbanizada de Porto Belo, até encontrar a estrada secundária que atualmente serve de atalho entre Porto Belo e Zimbros.

Neste trajeto, afeta floresta predominantemente em estágio médio de regeneração, onde são mais frequentes as espécies arbóreas *Ilex theezans*, *Clusia criuva*, *Psidium cattleianum*, *Myrcia retorta* e *Pera glabrata*. Há uma considerável participação de espécies exóticas, principalmente *Pinus* sp, *Syzygium cumini* e *Bambusa tuldooides*.

A menor abundância de epífitos, o predomínio de trepadeiras herbáceas, a cobertura de serapilheira com espessura variável, altura total média do estrato arbóreo inferior a 10 metros e maior uniformidade nos diâmetros de tronco são atributos que foram considerados para caracterizar o estágio médio de regeneração.

O projeto da alternativa 3 coincide predominantemente com floresta em estágio médio de regeneração e áreas degradadas, embora a extensão da rodovia

## 1 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

sobre vegetação arbórea seja grande, o volume da supressão é menor entre as alternativas locais propostas, devido à reduzida área basal da vegetação afetada, sendo assim seu impacto é considerado de média magnitude.

O traçado percorre o limite entre a zona urbana de Porto Belo e o Morro Santa Luzia, afetando basicamente a borda da floresta. Em condições normais, a borda da floresta apresenta menor importância ecológica e, no caso em foco, a qualidade ambiental da vegetação encontra-se um tanto mais reduzida por interferências antrópicas, dentre as quais destacam-se a introdução de espécies exóticas invasoras, expansão urbana e extração de aterro.

A extensão de floresta e o respectivo volume de matéria-prima vegetal a ser gerado na supressão são apresentados na Tabela 1.3.

TABELA 1.3 RESUMO DOS INDICADORES DE IMPACTO SOBRE A COBERTURA VEGETAL CONSIDERANDO A ALTERNATIVA LOCACIONAL A03; RODOVIA TURÍSTICA PORTO BELO – BOMBINHAS, SC.

TIPO DE VEGETAÇÃO	ÁREA BASAL MÉDIA (M <sup>2</sup> /HA)	ALTURA TOTAL MÉDIA (M)	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (HA)	VOLUME A SER GERADO NA SUPRESSÃO (M <sup>3</sup> )
Floresta Ombrófila Densa Submontana estágio médio de regeneração com espécies exóticas	9,74 *	10	1,1	58,9

- Valor de área basal estimado na amostragem por parcelas, obtido em vegetação em estágio médio de regeneração.

### Classificação do Impacto – Fase: Construção

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Supressão de vegetação	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto Prazo	Irreversível	A.I.D.	Média	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

Nas áreas adjacentes da rodovia relacionadas aos canteiros de obras este impacto é temporário e reversível; já no local específico de implantação das estruturas viárias (dentro da faixa de domínio) este impacto é permanente e irreversível.

## **Medidas mitigadoras**

Consolidação enquanto unidade de conservação, de acordo com o SNUC da ARIE de Zimbros, e avaliação de possibilidade de ampliação da UC abrangendo a poção norte e oeste do Morro Santa Luzia no município de Porto Belo.

Controle das atividades de supressão vegetacional, como poda seletiva, relocação e/ou plantio compensatório para as espécies raras/endêmicas e/ou ameaçadas de extinção.

Implantação do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Implantação do Programa de Aproveitamento Científico da Flora e Fauna.

Implantação do Programa de Supervisão Ambiental.

Implantação do Programa de Reposição Florestal.

### ***1.2.8.2 Perda e redução de habitats faunísticos***

A necessidade de supressão vegetacional que atinge diretamente tipologias vegetais nativas resulta na perda e na redução de habitats da fauna local. Além disto, ocasiona a fragmentação destes habitats, atingindo o fluxo gênico natural forçando a migração destes elementos para outras áreas mais distantes.

Considerando o impacto a ser gerado pelas alternativas locais estudadas, à Alternativa 03 – Elevados, pode-se atribuir impacto de magnitude média, uma vez que a fragmentação florestal a ser ocasionada atingirá fragmentos vegetacionais menos conservados.

A alternativa 3 é a única que intercepta em maior extensão áreas já urbanizadas, porém terá de suprimir a borda do maciço florestal do Morro Santa Luzia e outras formações vegetais menos preservadas, havendo assim, a perda e redução de habitats faunísticos mesmo que em escala média.

### Classificação do Impacto – Fase: Construção e Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Perda, redução e fragmentação de habitats faunísticos	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	A.I.D	Média	Média

A.I.D. - área de Influência direta

### Medidas mitigadoras

Controle das atividades de supressão vegetacional.

Implantação do programa de monitoramento e manejo da fauna silvestre, com ações específicas para afastamento e resgate brando da fauna;

Implantação do programa de recuperação de áreas degradadas.

Implantação do programa de aproveitamento científico da flora e fauna.

Implantação do programa de educação ambiental e comunicação social.

Implantação de passagens de fauna, aéreas ou subterrâneas, para favorecimento da conectividade faunística entre os ambientes naturais.

Implantação do programa de supervisão ambiental.

### 1.2.8.3 Afugentamento da fauna silvestre

A presença constante de veículos e de trabalhadores na época de construção da rodovia e na fase de operação, tende a afugentar a fauna silvestre, porém uma vez que esta alternativa interceptará a borda do fragmento, os indivíduos que vierem a afugentar-se poderão adentrar-se em partes mais densas da floresta.

A alternativa 3 também virá a suprimir uma parcela de vegetação florestal, com consequente afugentamento de fauna silvestre, mesmo que em menor extensão que as alternativas que cruzam um trecho maior de ambientes florestais.

### Classificação do Impacto – Fases: Construção e Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Afugentamento da fauna silvestre	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto Prazo	Irreversível	A.I.D.	Média	Média

A.I.D. - área de Influência direta

### Medidas mitigadoras

Implantação do Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna Terrestre.

Implantação do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.

Implantação do Programa de Aproveitamento Científico da Flora e Fauna.

Implantação do Programa de Supervisão Ambiental.



#### 1.2.8.4 Atropelamento e colisão da fauna silvestre

Levando-se em conta que em todas as alternativas serão interceptados fragmentos vegetacionais, este impacto está apresentado para todas, pois há a possibilidade de atropelamentos.

Mesmo a alternativa 3 percorrendo alguns trechos mais antropizados, os atropelamentos tendem a ocorrer, ainda que de forma mais branda em relação àquelas alternativas mais extensas e mais florestadas.

#### Classificação do Impacto – Fase: Operação

IMPACTO	Natureza do Impacto	Forma como se Manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da Ocorrência do Impacto	Reversibilidade do Impacto	Abrangência do Impacto	Magnitude do Impacto	Importância do Impacto
Atropelamento e colisão da fauna silvestre	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	A.I.D.	Média	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

#### Medidas mitigadoras

Estabelecimento de limites e a instalação de redutores e sinalizadores de velocidade e placas informativas da possibilidade de travessia da fauna silvestre, colaborarão para diminuir os impactos negativos da trafegabilidade.

Implantação de passagens de fauna subterrâneas e aéreas na área de abrangência do morro de Porto Belo-Zimbros, a serem implantadas levando-se em consideração as características do relevo e do projeto. As passagens de fauna irão beneficiar o trânsito de animais especialmente entre os remanescentes ali existentes.

Implantação do Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna Terrestre, , com ações específicas para o monitoramento dos atropelamentos e da eficácia das medidas mitigadoras implantadas

Implantação do Programa de Aproveitamento Científico da Flora e Fauna.

Implantação do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.

## 1.2.9 Meio socioeconômico

### 1.2.9.1 Expectativas na população quanto ao empreendimento

Este impacto também deve ocorrer para a Alternativa 3, conforme descrição exposta para Alternativa 1.

No caso da alternativa 3 o impacto também pode ser classificado como negativo e positivo, tendo magnitude mínima para ambas as naturezas, uma vez que não estimulou debates acerca desta alternativa, praticamente não tendo sido citada pelos entrevistados.

#### Classificação do Impacto – Fase: Projeto, Construção e Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Expectativas na população quanto ao empreendimento	<b>Negativo/Positivo</b>	Direta	Temporário	Curto prazo	Reversível	A.I.I	Negativa e positiva mínima	Alta

AID – área de influência direta e A.I.I. - área de Influência indireta.

## Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras são as mesmas propostas para a Alternativa 1.

## 1.2.9.2 Incremento no comércio local

Este impacto também deve ocorrer para a Alternativa 3, conforme descrição exposta na Alternativa 1.

Para a Alternativa 3, o incremento ao comércio local será decorrente da geração de 1.000 empregos diretos e indiretos. Sua magnitude é considerada média devido aos incrementos previstos ao comércio pela vinda de colaboradores para trabalhar no empreendimento, os quais necessitarão de moradia e de alimentação.

**Classificação do Impacto – Fases: Construção**

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Incremento no comércio local	<b>Positivo</b>	Direta	Temporário	Curto prazo	Reversível	A.I.D.	Média	Média

A.I.D. - área de Influência direta.

**Medidas mitigadoras**

As medidas mitigadoras são as mesmas propostas para a Alternativa 1.

## 1.2.9.3 Alteração no cotidiano da população

Este impacto também deve ocorrer para a Alternativa 3, conforme descrito na Alternativa 1.

A magnitude deste impacto para a Alternativa 3 é avaliada como alta, principalmente devido à necessidade de desapropriações.

**Classificação do Impacto – Fases: Construção**

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Alteração no cotidiano da população	<b>Negativo</b>	Direta	Temporária	Curto prazo	Reversível	A.I.D	Alta	Média

A.I.D. - área de Influência direta.

### Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras são as mesmas propostas para a Alternativa 1.

#### 1.2.9.4 Aumento da oferta de empregos temporários

Este impacto também deverá ocorrer para a Alternativa 3, conforme descrito para a Alternativa 1. As estimativas com relação a oferta de empregos apontam a geração de 246 empregos diretos e 739 empregos indiretos, durante as obras, o que contribui para avaliar este impacto como de magnitude média.

### Classificação do Impacto – Fases: Construção

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Aumento da oferta de empregos temporários	<b>Positivo</b>	Direta	Temporária	Curto prazo	Reversível	A.I.D	Média	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

### Medidas potencializadoras

As medidas mitigadoras são as mesmas propostas para a Alternativa 1.

#### 1.2.9.5 Alteração de estruturas arqueológicas e de fontes pretéritas de matéria-prima

Este impacto também deve ocorrer para a Alternativa 3, conforme foi descrito na Alternativa 1.

A magnitude do impacto é considerada baixa, devido às possibilidades de monitoramento arqueológico.

**Classificação do Impacto – Fase: Construção**

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Alteração de estruturas arqueológicas e de fontes pretéritas de matéria-prima	<b>Negativo</b>	Direta	Temporário/	Curto prazo	Irreversível	A.I.D	Baixa	Alta

A.I.D. - área de Influência direta.

**Medidas mitigadoras**

As medidas mitigadoras são as mesmas propostas para a Alternativa 1.

**1.2.9.6 Alteração das condições físicas e sociais nas áreas a serem desapropriadas**

Este impacto também deve ocorrer para a Alternativa 3, conforme já descrito na Alternativa 1. Para esta alternativa, as áreas semiurbanas e rurais, sendo aquelas que menor impacto oferecem em termos de desapropriação, representam 93,01% (429.913 m<sup>2</sup>) do total da área a ser desapropriada. As áreas urbanas sem aproveitamento, isto é, aquelas cortadas diagonalmente, que mais preocupam e trazem problemas de vínculo com o lugar quando são desapropriadas, atingem 4,2%. Por sua vez, aquelas vias que poderiam ser aproveitadas representam apenas 2,90% do total da área a ser desapropriada. Estas questões indicam um impacto de alta magnitude para esta alternativa.

**Classificação do Impacto – Fase: Projeto e Construção**

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Alteração das condições físicas e sociais nas áreas a serem desapropriadas	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	A.I.D.	Alta	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

### Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras são as mesmas propostas para a Alternativa 1, já descritas atrás.

#### 1.2.9.7 Valorização imobiliária

A valorização imobiliária também deverá ocorrer para esta alternativa, conforme descrito na Alternativa 1.

### Classificação do Impacto – Fases: Construção e Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Valorização imobiliária	<b>Positivo</b>	Indireta	Permanente	Médio e longo prazo	Irreversível	All e AID	Média	Alto

A.I.I. - área de Influência indireta

A.I.D. - área de Influência direta

### Medida potencializadora

As medidas potencializadoras para esta Alternativa são as mesmas propostas para a Alternativa 1, já descritas atrás.

#### 1.2.9.8 Ocupação desordenada do solo

Conforme visto nas Alternativas 1 e 2, a Alternativa 3 também poderá implicar em ocupação desordenada do solo, pois mesmo com execução de viadutos, as áreas de acesso para as bases propiciarão terraplanagem de locais que estarão aptos a serem ocupados após implantação da obra.

O que caracteriza esse impacto como tendo magnitude alta para esta alternativa são, da mesma forma que para as demais, os quilômetros com maior

## 1 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

probabilidade de indução de ocupação das margens, quais sejam: do km 0 + 000 ao km 2+ 000 (que coincidem com a alternativa 1); do km 3+500 ao km 4+500 e do km 11+100 ao km 11+820, totalizando 3,72 km.

### Classificação do Impacto – Fases: Projeto, Construção e Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Ocupação desordenada solo	<b>Negativo</b>	Indireta	Permanente	Médio e longo prazo	Irreversível	AID	Alta	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

### Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras para esta Alternativa são as mesmas propostas para as Alternativas 1 e 2.

#### 1.2.9.9 Fortalecimento do turismo

Este impacto também ocorrerá para a Alternativa 3, conforme já descrito na Alternativa 1.

### Classificação do Impacto – Fase: Operação

IMPACTO	Natureza do Impacto	Forma como se Manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da Ocorrência do Impacto	Reversibilidade do Impacto	Abrangência do Impacto	Magnitude do Impacto	Importância do Impacto
Fortalecimento do turismo	<b>Positivo</b>	Indireta	Permanente	Médio a longo prazo	Reversível	A.I.D. A.I.I.	Alta	Alta

A.I.I. - área de Influência indireta

A.I.D. - área de Influência direta

### Medidas potencializadoras

As medidas propostas são as mesmas já descritas para a Alternativa 1.

*1.2.9.10 Desenvolvimento da economia regional*

Este impacto também ocorrerá para a Alternativa 3, conforme já descrito atrás, na Alternativa 1.

**Classificação do Impacto – Fase: Operação**

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Desenvolvimento da economia regional	<b>Positivo</b>	Indireta	Permanente	Médio e longo prazo	Irreversível	A.I.I. e A.I.D.	Média	Alta

A.I.I. - área de Influência indireta

A.I.D. - área de Influência direta

**Medidas potencializadoras**

As medidas propostas são as mesmas já descritas para a Alternativa 1.

*1.2.9.11 Melhoria da qualidade de vida da população*

Este impacto também ocorrerá para a Alternativa 3, conforme já descrito atrás, na Alternativa 1. A magnitude desta alternativa deverá ser alta, devido às melhores condições de trafegabilidade.

**Medidas potencializadoras**

As medidas propostas são as mesmas já descritas para a Alternativa 1.

**Classificação do Impacto – Fase: Operação**

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Melhoria da qualidade de vida da população circunvizinha	<b>Positivo</b>	Direta	Permanente	Médio prazo	Irreversível	A.I.I. e A.I.D.	Alta	Alta

A.I.I. - área de Influência indireta.



## 1 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A.I.D. - área de Influência direta.

### 1.2.9.12 Utilização de recursos Públicos Estaduais

Considerando a avaliação econômica realizada para as quatro alternativas, fica evidente o alto valor de implantação do empreendimento, o qual deverá ser construído com recursos públicos do Estado de Santa Catarina.

Levando-se em conta todos as necessidades de recursos para as diversas áreas, é relevantes que se considere o impacto desse valor para a socioeconomia do Estado como um todo, extrapolando, inclusive, a área de influência indireta. A importância do impacto é alta.

Nesse caso, para a alternativa 3, cujo valor de implantação está orçado em R\$268.223.706,26, a magnitude do impacto pode ser considerada alta.

### Classificação do Impacto – Fase: Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Utilização de recursos Públicos Estaduais	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Médio prazo	Reversível	A.I.I. e SC	Alta	Alta

A.I.I. - área de Influência indireta e todo o Estado de SC.

### Alternativa 4 - (proposta pela Associações de Porto Belo)

A alternativa 04 tem início no mesmo ponto que as demais, ou seja, na SC 412 proximidades da BR 101. Avança como as demais até as proximidades do km 4,5, ponto onde ocorre início à transposição do morro Santa Luzia por um túnel, com extensão aproximada de 2.200,0m. Devido as dificuldades do trânsito local com a utilização do túnel, será necessário uma reurbanização na saída em Zimbros, que apresenta restrições junto a saída ao se deparar com encosta íngreme, cujo pé avança até as proximidades da praia ocorrendo importantes desapropriações de edificações, além disso é sabido que direcionamento do túnel deveria se dar em direção a Bombas uma vez que

possui maior demanda de tráfego. Como no caso da alternativa 2, será necessário um sistema dissipador constituído por novas avenidas interligando o túnel à Av. Fragata (existente) com utilização de parte da Rua Beija-Flor, atendendo Bombas. Complementado com uma ramificação em pista dupla ligando o túnel ao entroncamento da Rua Açucena com Diamante, atendendo Mariscal e Canto Grande. O atendimento a Zimbros é realizado através da conexão com a Rua Amazonas ou Vereador João da Luz. Esse sistema deverá interligar-se com um binário planejado pela Prefeitura Municipal de Bombinhas, trazendo maior mobilidade urbana. A extensão total da alternativa 04, considerando todo sistema viário na saída do túnel, é de 14.993,0m. Constitui-se o segmento de 7.700,0m de pista simples, 7.293m de pista dupla (avenidas em área urbana). As obras mais expressivas são um túnel com aproximadamente 2.200,0m e três viadutos para interseções, com respectivamente 60,0; 60,0 e 25,0m.

### **1.2.10 Impactos ao Meio físico**

#### *1.2.10.1 Alteração da qualidade da água*

Para essa alternativa, na fase de implantação, os fatores relevantes de alteração da qualidade da água serão:

- Intensificação de processos erosivos, causando aumento da turbidez através do aumento dos níveis de sólidos em suspensão durante às obras de terraplanagem e, principalmente, na implantação dos emboques do túnel (Km 4+780 e 6+960) e na instalação das obras de arte corrente.
- Geração e lançamento de efluentes líquidos do canteiro de obras, oriundos das instalações sanitárias, refeitórios, áreas de lavagem e oficina.
- Geração e disposição final de resíduos sólidos gerados no canteiro de obra e demais instalações de apoio necessárias à obra.

Com relação à magnitude do impacto para essa alternativa, pelo fato da mesma atravessar segmentos considerados de “Alta Energia” pela declividade observada, ou seja: Km 2+500 ao Km 3+500”, Km 6+960 ao Km 7+820, Km 9+000 ao Km 9+750, Km 9+900 ao km 10+700 e 11+200 ao 11+900, onde estima-se que durante a fase de obras, enquanto todas as medidas definitivas de proteção como inclinações finais dos taludes de corte, drenagem superficial de proteção, descidas d'água, possíveis contenções e revegetação das áreas degradadas, não estiverem implementadas, haverá um alto potencial da formação de processos erosivos e o consequente carreamento de materiais para os cursos d'água existentes a jusante das obras, que alterará a qualidade da água. Neste sentido, considera-se este impacto de média magnitude, com abrangência na área de influência direta do empreendimento, uma vez que o potencial está presente em pelo menos 27,52% do total do trecho.

Na fase de operação quando todas as medidas de proteção estiverem consolidadas este impacto estará relacionado à lavagem da pista pela ação das precipitações e pelo eventual derramamento de cargas de produtos de origem nos derivados do petróleo e pelo descarte de lixo pelos usuários da rodovia, portanto de baixa magnitude.

### Classificação do Impacto – Fase: Construção

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Alteração da qualidade da água	<b>Negativo</b>	Direta	Temporário	Curto Prazo	Reversível	A.I.D	Média	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

### Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras e programas ambientais propostos para este impacto na fase de construção são comuns aos já citados para as alternativas 1, 2 e 3.

**Classificação do Impacto – Fase: Operação**

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Alteração da qualidade da água	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto Prazo	Irreversível	A.I.D	Baixa	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

**Medidas mitigadoras**

As medidas mitigadoras e programas ambientais propostos para este impacto na fase de operação são comuns aos já citados para as alternativas 1, 2 e 3.

**1.2.10.2 Modificação na drenagem natural da região**

Para avaliação desse impacto há necessidade da análise em dois compartimentos em que a alternativa se desenvolve: na área plana, onde os impactos referem-se a possíveis represamentos em virtudes dos aterros a serem projetados e na área aonde haverá a necessidade de escavação para a execução de túnel.

Para o segmento previsto para a escavação do túnel (Km 4+780 ao Km 6+960), existe o potencial de percolação da água, no período da atividade de desmonte da rocha, em virtude de possíveis fraturamento existentes. Portanto, a execução da obra relativa a escavação de túnel, poderá provocar rebaixamento do nível freático. Neste sentido, a seleção do tipo de sistema de desmonte a aplicar (mecânico ou com explosivos), deve ter em conta, aspectos como a altura do nível freático acima da soleira do túnel, profundidade de recobrimento, distância do eixo do túnel às estruturas existentes (construções, rios, etc.), sensibilidade das estruturas superficiais, bem como os parâmetros mecânicos característicos do maciço a escavar.

Como a região onde se pretende implantar o túnel caracteriza-se como uma área de recarga de aquífero que abastece mananciais pertencentes à CASAN

(Zimbros e Município de Porto Belo), deverão ser estudadas criteriosamente as alternativas tecnológicas para a escavação. Este potencial está presente em pelo menos 14,60% do total do trecho.

Para a área de encosta, em virtude das grandes declividades intercaladas por talvegues, que desaguam suas águas junto às baías existentes, haverá a necessidade da movimentação de terra para compensação dos volumes de terraplanagem, sendo necessária a adoção de medidas, tanto na fase de obras, como na operação para manutenção das condições hidráulicas dos corpos hídricos existentes.

Portanto, para as áreas de grande declividade, haverá o efeito de barreira da drenagem natural ao longo do segmento (Km 2+500 ao Km 3+500", Km 6+960 ao km 7+820, Km 9+000 ao Km 9+750, Km 9+900 ao km 10+7800 e 11+200 ao 11+900). Neste sentido, a alteração se dará pelo desvio da drenagem natural pelos cortes necessários para a implantação do empreendimento. Estes terão de ser protegidos por drenagem superficial de proteção (vala de crista de corte). Estas valas irão recolher a água que percola nos taludes de corte e desviarão para o deságue em local adequado para o mesmo, ou seja, em locais mais baixos que possibilitem a implantação de obras de arte corrente (O.A.C).

No segmento considerado, a alternativa atravessa talvegues naturais e encostas, salientando-se que para os talvegues naturais serão projetadas obras de arte corrente, que manterão a situação existente, porém para os segmentos em encostas a drenagem será alterada, em virtude da necessidade de captar as águas para os dispositivos de drenagem superficial de proteção, que irão alterar o fluxo d'água natural que percola nestes segmentos. Este potencial está presente em pelo menos 25,54% do total do trecho. Portanto a potencialidade de modificação da drenagem natural, pela implantação de túnel e terraplanagem em áreas de encostas, perfazem um total de 42,12% da extensão total da alternativa considerada, atribuindo alta magnitude a esse impacto.

Este impacto se manifestará durante a execução das obras, estendendo-se na fase de operação. Pela potencialidade de geração de danos ambientais, classifica-se esse impacto como de natureza negativa, de caráter permanente, abrangendo a de influência indireta do empreendimento.

### Classificação do Impacto – Fases: Construção e Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Modificação na drenagem natural e artificial da região	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto Prazo	Irreversível	A.I.D	Alta	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

### Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras e programas ambientais propostos para este impacto, tanto na área plana (de escavação) quanto na área de grandes declividades, são comuns aos já citados para a alternativa 2.

#### 1.2.10.3 Formação de processos erosivos

Esse impacto está relacionado às atividades de terraplanagem, envolvendo a exploração de jazidas, compensações ao longo do trecho e áreas de bota-fora.

A Alternativa 4 desenvolve-se do seu ponto inicial até o Km 2+500 em relevo plano, onde serão necessários material para a execução dos aterros. Neste contexto, serão necessárias áreas para empréstimos e de deposição de solo (bota fora).

Nos emboques localizados nos quilômetros Km 4+780 e Km 6+960, haverá a necessidade da limpeza e desmatamento de uma área considerável para a implantação dos emboques. Esta área pela declividade existente, possui uma

grande energia para o desencadeamento de processo erosivos, sendo que devem ser adotadas medidas para evitar o carreamento de material erodido para os cursos d'águas da área.

Com relação à área do segmento destinado à escavação (Km 4+780 ao Km 6+960), serão necessários locais para a deposição do solo e da rocha extraída para a execução do túnel, sendo que pelo volume esperado, estas se constituirão em possíveis focos de processos erosivos.

Para a execução do sistema viário complementar ao túnel, novamente a diretriz desenvolva-se em área que alternam relevo plano e de grandes declividades. Neste contexto, valem as considerações anteriores para área plana e de maiores declividades.

A fase crítica desse impacto será durante a execução das obras, quando ainda não estiverem implantados todos os dispositivos de drenagem superficial e a proteção vegetal dos taludes. Com a implantação do projeto paisagístico e da drenagem, de acordo com os critérios especificados, tais impactos serão consideravelmente minimizados nas áreas planas, porém para as encostas, permanecem a energia de deslocamento da água em épocas de precipitação, que podem desencadear processos erosivos, apesar dos dispositivos de drenagem superficial de proteção.

Pela sua natureza, classifica-se esse impacto como de natureza negativa. As quantidades de movimentação de terra (cortes e aterros) induzem a uma magnitude alta do impacto em relação as condições ambientais atuais. É um impacto permanente, dada a necessidade de manutenção dos taludes de corte e aterro visando evitar instabilidades futuras. Restringe-se a área de influência direta do empreendimento.

### **Classificação do Impacto – Fases: Construção e Operação**

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Formação de processos	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	A.I.D.	Alta/média	Alta

## 1 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

erosivos								
----------	--	--	--	--	--	--	--	--

A.I.D. - área de Influência direta

- A magnitude do impacto será alta no período das obras e média na operação

### Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras e programas ambientais propostos para este impacto são comuns aos já citados para as demais alternativas.

#### 1.2.10.4 Aumento dos níveis de ruído

Para a instalação do empreendimento serão necessários serviços de terraplanagem, pavimentação, construção e alargamento de vias e túneis, ou demolição de obras existentes.

Analisando-se os dados da tabela apresentada na alternativa 1, com valores de distâncias e níveis de ruídos emitidos pelas máquinas, verifica-se que, para a Alternativa 4, os expostos que sofrerão maior influência das obras (distância menor que 50m das obras), localizam-se nos seguinte quilômetros:

Km 0+560 ao km 0+640

Km 2+750 ao Km 2+820

Km 7+050 ao km 7+900

Km 11+820 ao Km 12+200

Para a Alternativa 4, com relação à operação da rodovia, valem as mesmas considerações abordadas para a Alternativa 1, porém, para o segmento compreendido entre os quilômetros: Km 4+780 e 6+960, haverá a atenuação dos níveis de ruídos, em virtude desta desenvolver-se em túnel.

Na fase de construção, o percentual dos residentes que sofrerão maior influência relativo aos níveis de ruídos em função das obras, corresponde a 9,24% em relação à extensão total da alternativa estudada.



Na fase de operação é esperado um aumento do nível de ruído ao longo dos anos, após a abertura da rodovia. A partir dos dados de tráfego levantados em 2006 ( $L_{eq} = 66,17\text{dB(A)}$ ) e dos valores de níveis de ruídos calculados para o ano de 2018 ( $L_{eq} = 70,81\text{dB(A)}$ ), verifica-se que a variação ficará em torno de 4,64 dB. Apesar de se ter uma variação, quanto a “Legislação”, os níveis de ruído estimados ficarão levemente acima dos limites máximos diurnos (70 dB(A), segundo Portaria do Ministério do Interior).

Portanto, apesar da variação dos níveis de ruído ficar levemente acima dos limites máximos diurnos estabelecidos em legislação, haverá uma melhoria das condições nas áreas mais habitadas, que caracteriza o atual acesso, pelo tráfego desviado para o novo acesso em áreas com menor concentração populacional. O impacto é permanente, ocorrendo na fase de operação da rodovia e abrangendo a área de influência direta.

Na fase de construção, o percentual dos segmentos próximos das comunidades que serão expostas ao ruídos das obras, corresponde a um percentual de 9,24%, que caracteriza uma baixa magnitude em relação ao total da alternativa estudada.

### Classificação do Impacto – Fases: Construção e Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Aumento dos níveis de ruído	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	A.I.D.	Baixa	Alta

A.I.D. - área de influência direta

### Medidas mitigadoras

Implantação do Programa de Controle de Ruídos.

Implantação do Programa de Supervisão Ambiental.

#### 1.2.10.5 Alteração da qualidade do ar

Para a Alternativa 4, as alterações da qualidade do ar durante as obras de implantação da rodovia ocorrerão principalmente em função da extração de material das jazidas, usina de asfalto, unidade de britagem, terraplanagem e a movimentação de veículos. Os problemas serão relativos, essencialmente, ao material particulado (poeira) e fumaça preta emitidos pela queima de óleo. São impactos temporários, que podem ser minimizados através do correto manuseio dos materiais.

Na execução do túnel, haverá um volume expressivo de material a ser descartado, que demandará um alto tráfego de caminhões que farão o transporte de material a ser descartado. Em função dos volumes a serem movimentados, considera-se este impacto de média magnitude.

Durante a fase de operação a alteração da qualidade do ar será devido a emissão de poluentes resultantes da queima dos combustíveis fósseis dos veículos automotores. Na fase de operação, este impacto será considerado de baixa magnitude, restrito a área diretamente afetada.

#### Classificação do Impacto – Fase: Construção

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Alteração na qualidade do ar	<b>Negativo</b>	Direto	Temporário	Curto Prazo	Reversível	AID	Média	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

#### Medidas mitigadoras

Utilização de usina de asfalto comercial da região, devidamente licenciada, atendendo desta forma, as exigências estabelecidas na regulamentação do CONAMA.

Planejamento das rotas dos veículos a serviço da obra, evitando o trânsito por áreas mais densamente povoadas. Neste sentido a escolha das áreas de empréstimos e de deposição de material, deverá levar em

consideração as áreas densamente povoadas, no planejamento das vias de serviço, que escoaram os materiais advindos de empréstimos e de deposição.

Implantação do Programa de monitoramento da qualidade do ar para monitorar e avaliar os principais poluentes atmosféricos emitidos pelo empreendimento na fase de construção.

### Classificação do Impacto – Fase: Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Alteração na qualidade do ar	<b>Negativo</b>	Direto	Permanente	Curto Prazo	Irreversível	ADA	Baixa	Baixa

A.D.A. - área diretamente afetada

### Medida mitigadora

Implantação do Programa de monitoramento da qualidade do ar para monitorar e avaliar os principais poluentes atmosféricos emitidos pelo empreendimento após a sua implantação num período de 1 ano com frequência trimestral.

#### 1.2.10.6 Recuperação dos passivos ambientais

Com relação à recuperação dos passivos, informa-se que no segmento referente a área diretamente afetada da Alternativa 4, não foram identificados “Passivos Ambientais” a serem recuperados.

### 1.2.11 Meio biótico

#### 1.2.11.1 Perda de espécimes vegetais

Afeta a Floresta Ombrófila Densa Submontana. Na entrada do túnel, afeta floresta predominantemente nativa, mas com participação de espécies exóticas, o que dificulta classificar o estágio de regeneração. No local da entrada do túnel existem algumas edificações, que explicam a presença de espécies exóticas e a modificação da floresta nativa.

No lado oposto (desembocadura do túnel, em Zimbros) o eixo projetado afeta floresta nativa em estágio avançado de regeneração, com presença de espécies exóticas devido a proximidade com bairro já urbanizado.

O projeto da alternativa 4 prevê supressão em floresta correspondente ao estágio avançado de regeneração, considerando o porte da obra, resultando num volume menor do que a alternativa 1 e equivalente à alternativa 2, portanto caracteriza-se como impacto de média magnitude.

Os trechos de floresta a serem afetados encontram-se em contato direto com espaços ocupados por residências ou chácaras, e por isso há presença de espécies exóticas e/ou interferências no estrato regenerante da floresta, além de estarem mais sujeitos à expansão urbana. O projeto afeta trechos de floresta posicionados na borda do maciço florestal do Morro Santa Luzia, o que reduz o impacto sobre as relações ecológicas da comunidade florestal. A extensão de floresta e o respectivo volume de matéria-prima vegetal a ser gerado na supressão são apresentados na Tabela 1.4.

TABELA 1.4 RESUMO DOS INDICADORES DE IMPACTO SOBRE A COBERTURA VEGETAL CONSIDERANDO A ALTERNATIVA LOCACIONAL A04; RODOVIA TURÍSTICA PORTO BELO – BOMBINHAS, SC.

TIPO DE VEGETAÇÃO	ÁREA BASAL MÉDIA (M <sup>2</sup> /HA)	ALTURA TOTAL MÉDIA (M)	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (HA)	VOLUME A SER GERADO NA SUPRESSÃO (M <sup>3</sup> )
Floresta Ombrófila Densa Submontana estágio avançado de regeneração com espécies exóticas	34,42	10,4	1,1	2,16,6

**Classificação do Impacto – Fase: Construção**

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Supressão de vegetação	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto Prazo	Irreversível	A.I.D.	Média	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

Nas áreas adjacentes da rodovia relacionadas aos canteiros de obras este impacto é temporário e reversível; já no local específico de implantação das estruturas viárias (dentro da faixa de domínio) este impacto é permanente e irreversível.

**Medidas mitigadoras**

Identificação e quantificação das espécies através de Censo total, nas áreas a serem suprimidas com base no Mapa de Vegetação e Uso do Solo de modo a otimizar estas ações e evitar retiradas desnecessárias de cobertura vegetal nativa.

Consolidação enquanto unidade de conservação, de acordo com o SNUC da ARIE de Zimbros, e avaliação de possibilidade de ampliação da UC abrangendo a poção norte e oeste do Morro Santa Luzia no município de Porto Belo.

Controle das atividades de supressão vegetacional, como poda seletiva, relocação e/ou plantio compensatório para as espécies raras/endêmicas e/ou ameaçadas de extinção.

Implantação do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Implantação do Programa de Aproveitamento Científico da Flora e Fauna.

Implantação do Programa de Supervisão Ambiental.

Implantação do Programa de Reposição Florestal.

### 1.2.11.2 Perda e redução de habitats faunísticos

A necessidade de supressão vegetal que atinge diretamente tipologias vegetais nativas resulta na perda e na redução de habitats da fauna local. Além disto, ocasiona a fragmentação destes habitats, atingindo o fluxo gênico natural forçando a migração destes elementos para outras áreas mais distantes.

A alternativa 4 interceptará uma área menor de vegetação do que a alternativa 1, além de evitar a fragmentação do maciço floresta do Morro Santa Luzia, com a construção de um túnel. Mesmo esta supressão sendo minimizada, ainda haverá perda e redução de habitats, porém em menor grau.

#### Classificação do Impacto – Fase: Construção e Operação

IMPACTO	Natureza do Impacto	Forma como se Manifesta	Duração do impacto	Temporalidade da Ocorrência do Impacto	Reversibilidade do Impacto	Abrangência do Impacto	Magnitude do Impacto	Importância do Impacto
Perda, redução e fragmentação de habitats faunísticos	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	A.I.D	Média	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

#### Medidas mitigadoras

Controle das atividades de supressão vegetal.

Implantação do programa de monitoramento e manejo da fauna silvestre, com ações específicas para afugentamento e resgate brando da fauna;

Implantação do programa de recuperação de áreas degradadas.

Implantação do programa de aproveitamento científico da flora e fauna.

Implantação do programa de educação ambiental e comunicação social.

Implantação de passagens de fauna, aéreas ou subterrâneas, para favorecimento da conectividade faunística entre os ambientes naturais.

Implantação do programa de supervisão ambiental.

#### 1.2.11.3 Afugentamento da fauna silvestre

A presença constante de veículos e de trabalhadores na época de construção da rodovia e na fase de operação, tende a afugentar a fauna silvestre.

Tendo em vista que a alternativa 4 possui áreas de vegetação a serem suprimidas, há a probabilidade de afugentamento da fauna mesmo que em menor grau.

#### Classificação do Impacto – Fases: Construção e Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Afugentamento da fauna silvestre	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto Prazo	Irreversível	A.I.D.	Média	Média

A.I.D. - área de Influência direta

#### Medidas mitigadoras

Implantação do Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna Terrestre.

Implantação do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.

Implantação do Programa de Aproveitamento Científico da Flora e Fauna.

Implantação do Programa de Supervisão Ambiental.

#### 1.2.11.4 Atropelamento e colisão da fauna silvestre

Uma vez que a alternativa 4 será realizada, em parte, com a abertura de um túnel, os atropelamentos de fauna silvestre tendem a ser menores, no entanto há de ser considerada sua potencialidade.

#### Classificação do Impacto – Fase: Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Atropelamento e colisão da fauna silvestre	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	A.I.D.	Média	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

#### Medidas mitigadoras

Estabelecimento de limites e a instalação de redutores e sinalizadores de velocidade e placas informativas da possibilidade de travessia da fauna silvestre, colaborarão para diminuir os impactos negativos da tráfegabilidade.

Implantação de passagens de fauna subterrâneas e aéreas na área de abrangência do morro de Porto Belo-Zimbros, a serem implantadas levando-se em consideração as características do relevo e do projeto. As passagens de fauna irão beneficiar o trânsito de animais especialmente entre os remanescentes ali existentes.

Implantação do Programa de Monitoramento e Manejo da Fauna Terrestre,, com ações específicas para o monitoramento dos atropelamentos e da eficácia das medidas mitigadoras implantadas

Implantação do Programa de Aproveitamento Científico da Flora e Fauna.



Implantação do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.

### 1.2.12 Meio socioeconômico

#### 1.2.12.1 Expectativas na população quanto ao empreendimento

Este impacto também deve ocorrer para a Alternativa 4, conforme descrição exposta na Alternativa 1.

Este impacto relacionado a alternativa 4 é classificado com uma magnitude positiva média e negativa baixa. Fica assim definida devido principalmente a expectativa positiva que as organizações de Porto Belo apresentam pela opção de túnel. Contudo, organizações de Bombinhas afirmam que esta Alternativa deverá exigir elevado investimento quando comparado com a Alternativa 1, portanto, atribuindo-se à esta expectativa, uma baixa magnitude negativa.

#### Classificação do Impacto – Fase: Projeto, Construção e Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Expectativas na população quanto ao empreendimento	<b>Negativo/Positivo</b>	Direta	Temporário	Curto prazo	Reversível	A.I.I	Baixa-negativa e Média-positiva	Alta

AID – área de influência direta e A.I.I. - área de Influência indireta.

### Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras são as mesmas propostas para a Alternativa 1.

### 1.2.12.2 Incremento no comércio local

Este impacto também deve ocorrer para a Alternativa 4, conforme descrição exposta na Alternativa 1.

Para a Alternativa 4, o incremento ao comércio local será decorrente da geração de uma média de 1.218 empregos diretos e indiretos. Sua magnitude é considerada média devido aos incrementos previstos ao comércio pela à vinda de colaboradores para trabalhar no empreendimento, os quais necessitarão de moradia e de alimentação.

#### Classificação do Impacto – Fases: Construção

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Incremento no comércio local	<b>Positivo</b>	Direta	Temporário	Curto prazo	Reversível	A.I.D.	Média	Média

A.I.D. - área de Influência direta

#### Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras são as mesmas propostas para a Alternativa 1.

### 1.2.12.3 Alteração no cotidiano da população

Este impacto também deve ocorrer para a Alternativa 4, conforme descrito atrás, na Alternativa 1.

A magnitude deste impacto para a Alternativa 4 é avaliada como alta devido às questões construtivas do empreendimento, pela sua extensão, necessidade de transporte de material extraído de escavações e pelas interferências na rede viária de Bombinhas.

#### Classificação do Impacto – Fase: Construção

IMPACTO	Natureza	Forma como se	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
---------	----------	---------------	---------	-----------------------------	-----------------	-------------	-----------	-------------

## 1 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

		Manifesta						
Alteração no cotidiano da população	<b>Negativo</b>	Direta	Temporária	Curto prazo	Reversível	A.I.D	Alta	Média

A.I.D. - área de Influência direta

### Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras são as mesmas propostas para a Alternativa 1, descritas atrás.

#### 1.2.12.4 Aumento da oferta de empregos temporários

Este impacto também deverá ocorrer para a Alternativa 4, conforme descrito para a Alternativa 1. As estimativas com relação a oferta de empregos apontam a geração de 300 empregos diretos e 899 empregos indiretos durante as obras, totalizando 1.218 trabalhadores, sendo por isto considerado de magnitude média.

### Classificação do Impacto – Fase: Construção

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Aumento da oferta de empregos temporários	<b>Positivo</b>	Direta	Temporária	Curto prazo	Reversível	A.I.D	Média	Alta

A.I.D. - área de Influência direta.

### Medidas potencializadoras

As medidas potencializadoras são as mesmas propostas para a Alternativa 1.

#### 1.2.12.5 Alteração de estruturas arqueológicas e de fontes pretéritas de matéria-prima

Este impacto também deve ocorrer para a Alternativa 4, conforme descrição na Alternativa 1.

Da mesma forma que para a alternativa 2, a magnitude de impacto é considerada média, uma vez que, mesmo com monitoramento arqueológico, tem-se uma movimentação de solo maior aumentando a potencialidade de se atingirem estruturas arqueológicas.

### Classificação do Impacto – Fase: Construção

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Alteração de estruturas arqueológicas e de fontes pretéritas de matéria-prima	<b>Negativo</b>	Direta	Temporário/	Curto prazo	Irreversível	A.I.D	Média	Alta

A.I.D. - área de Influência direta.

### Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras são as mesmas propostas para a Alternativa 1.

#### 1.2.12.6 Alteração das condições físicas e sociais nas áreas a serem desapropriadas

A alternativa 04 apresenta restrições com relação à saída do túnel que deverá ser direcionado à praia de Zimbros. Na saída do túnel observa-se uma encosta íngreme, cujo pé avança quase até a praia, portanto, para a continuidade após a saída do túnel, desapropriações importantes devem ocorrer. As áreas semiurbanas representam 89,82% da área destinada a faixa de domínio, ou seja 449.932 m<sup>2</sup> enquanto que 8,91% são áreas urbanas, sem aproveitamento de vias existentes, havendo necessidade de desapropriação e 1,27% possui aproveitamento das vias atuais o que favorece a implantação da via.

O eixo proposto, que tem saída do túnel em Zimbros, compromete boa parte desta comunidade, uma vez que não há espaço suficiente para acomodar o sistema viário da saída do túnel e as benfeitorias ali instaladas. Os aterros e cortes que

requerem a embocadura e o sistema viário obrigam a desapropriação de uma área que se estende até a 1,5 km do emboque. Além disso, é necessário um espaço adicional para implementar uma nova rua que ligue Zimbros a Canto de Zimbros uma vez que a via existente será tomada pelo novo sistema viário. Esta nova rua deve se situar entre o aterro da saída do túnel com o restante das benfeitorias que ali sobra. Estas questões causariam um impacto muito grande sobre determinadas condições sociais da população, com diversas reações das pessoas atingidas, portanto indicando alta magnitude para este impacto.

### Classificação do Impacto – Fase: Projeto e Construção

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Desapropriação	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Curto prazo	Irreversível	A.I.D.	Alta	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

### Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras são as mesmas propostas para a Alternativa 1, já descritas atrás.

#### 1.2.12.7 Valorização imobiliária

A valorização imobiliária também deverá ocorrer para esta alternativa, conforme descrito na Alternativa 1. Esta alternativa, contudo, tenderia a incentivar a ocupação nas regiões de Zimbros, Bombas, Bombinhas, Mariscal e de Canto Grande, principalmente pelas adequações necessárias ao sistema viário que possibilitariam a melhoria dos acessos, valorizando essa região.

### Classificação do Impacto – Fases: Construção e Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
---------	----------	-------------------------	---------	-----------------------------	-----------------	-------------	-----------	-------------

## 1 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Valorização imobiliária	<b>Positivo</b>	Indireta	Permanente	Médio e longo prazo	Irreversível	All e AID	Médio	Alto
-------------------------	-----------------	----------	------------	---------------------	--------------	-----------	-------	------

A.I.I. - área de Influência indireta

A.I.D. - área de Influência direta

### Medidas potencializadoras

As medidas mitigadoras para esta Alternativa são as mesmas propostas para a Alternativa 1.

#### 1.2.12.8 Ocupação desordenada do solo

Conforme visto nas alternativas anteriores, a Alternativa 4 também poderá implicar em ocupação desordenada do solo.

O que caracteriza esse impacto como tendo magnitude alta para esta alternativa são, da mesma forma que para as demais, os quilômetros com maior probabilidade de indução de ocupação das margens, quais sejam: do km 0 + 000 ao km 2+000 (que coincidem com a alternativa 1); do km 3+500 ao km 4+600; do km 8+700 ao km 9+100; do km 10+900 ao km 11+500 e do km 11+900 ao km 12+100, totalizando 4,2 km.

### Classificação do Impacto – Fases: Projeto, Construção e Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Ocupação desordenada solo	<b>Negativo</b>	Indireta	Permanente	Médio e longo prazo	Irreversível	AID	Alta	Alta

A.I.D. - área de Influência direta

### Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras para esta Alternativa são as mesmas propostas para as demais Alternativa.

### 1.2.12.9 Fortalecimento do turismo

Este impacto também ocorrerá para a Alternativa 4, conforme já descrito na Alternativa 1.

#### Classificação do Impacto – Fase: Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Fortalecimento do turismo	<b>Positivo</b>	Indireta	Permanente	Médio a longo prazo	Reversível	A.I.D. A.I.I.	Média	Alta

A.I.I. - área de Influência indireta

A.I.D. - área de Influência direta

#### Medidas potencializadoras

As medidas propostas são as mesmas já descritas para a Alternativa 1.

### 1.2.12.10 Desenvolvimento da economia regional

Este impacto também ocorrerá para a Alternativa 4, conforme já descrito atrás, na Alternativa 1.

#### Classificação do Impacto – Fase: Operação

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Desenvolvimento da economia regional	<b>Positivo</b>	Indireta	Permanente	Médio e longo prazo	Irreversível	A.I.I. e A.I.D.	Média	Alta

A.I.I. - área de Influência indireta

A.I.D. - área de Influência direta

#### Medidas potencializadoras

As medidas propostas são as mesmas já descritas para a Alternativa 1.

*1.2.12.11 Melhoria da qualidade de vida da população*

Este impacto também ocorrerá para a Alternativa 4, conforme já descrito na Alternativa 1. A magnitude do impacto para esta alternativa deverá ser alta assim como para a Alternativa 2 e 3, devido ao fato de proporcionar melhores condições de trafegabilidade.

**Classificação do Impacto – Fase: Operação**

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Melhoria da qualidade de vida da população circunvizinha	<b>Positivo</b>	Direta	Permanente	Médio prazo	Irreversível	A.I.I. e A.I.D.	Alta	Alta

A.I.I. - área de Influência indireta

A.I.D. - área de Influência direta

**Medidas potencializadoras**

As medidas propostas são as mesmas já descritas para a Alternativa 1.

*1.2.12.12 Utilização de recursos Públicos Estaduais*

Considerando a avaliação econômica realizada para as quatro alternativas, fica evidente o alto valor de implantação do empreendimento, o qual deverá ser construído com recursos públicos do Estado de Santa Catarina.

Levando-se em conta todos as necessidades de recursos para as diversas áreas, é relevantes que se considere o impacto desse valor para a socioeconomia do Estado como um todo, extrapolando, inclusive, a área de influência indireta. A importância do impacto é alta.

Nesse caso, para a alternativa 4, cujo valor de implantação está orçado em R\$310.413.001,11, a magnitude do impacto pode ser considerada alta.



**Classificação do Impacto – Fase: Operação**

IMPACTO	Natureza	Forma como se Manifesta	Duração	Temporalidade da Ocorrência	Reversibilidade	Abrangência	Magnitude	Importância
Utilização de recursos Públicos Estaduais	<b>Negativo</b>	Direta	Permanente	Médio prazo	Reversível	A.I.I. e SC	Alta	Alta

A.I.I. - área de Influência indireta e todo o Estado de SC.

**1.3 Avaliação comparativa das alternativas locacionais**

A metodologia de peso para a magnitude dos impactos considera 4 níveis, para os quais são atribuídos escores que variam de 0,5 (meio escore) a 3 (três). As representações gráficas e pesos para os escores são as seguintes:

- impacto de magnitude mínima (meio escore = 0,5)
- + impacto de magnitude baixa (um escore = 1)
- ++ impacto de magnitude média (dois escores)
- +++ impacto de magnitude alta (três escores)
- + natureza positiva do impacto
- + natureza negativa do impacto

Dessa forma, ao final de cada alternativa proposta, são somados os escores de impactos negativos, subtraídos os de positivo, ou o inverso, e o saldo final revela a hierarquização das alternativas – quanto maior a soma, mais impactante será a alternativa, negativa ou positivamente.

Impactos ambientais previstos – Rodovia Porto Belo - Bombinhas			
Alternativa locacional 1 (junto a cumeeira do Morro Santa Luzia))	Alternativa locacional 2 (Túnel)	Alternativa locacional 3 (com elevados)	Alternativa locacional 4 (proposta pela Associações de Porto Belo)
FÍSICO			
Alteração da qualidade da água +++	Alteração da qualidade da água ++	Alteração da qualidade da água +++	Alteração da qualidade da água ++
Modificação na drenagem natural da região +++	Modificação na drenagem natural da região +++	Modificação na drenagem natural da região +++	Modificação na drenagem natural da região +++
Formação de processos erosivos +++	Formação de processos erosivos +++	Formação de processos erosivos +++	Formação de processos erosivos +++
Aumento dos níveis de ruído +	Aumento dos níveis de ruído +	Aumento dos níveis de ruído +	Aumento dos níveis de ruído +
Alteração da qualidade do ar +	Alteração da qualidade do ar ++	Alteração da qualidade do ar +	Alteração da qualidade do ar ++
Recuperação dos passivos ambientais +++	-	Recuperação dos passivos ambientais +++	-
BIÓTICO			
Perda de espécimes vegetais +++	Perda de espécimes vegetais ++	Perda de espécimes vegetais ++	Perda de espécimes vegetais ++
Perda e redução de habitats faunísticos +++	Perda e redução de habitats faunísticos ++	Perda e redução de habitats faunísticos ++	Perda e redução de habitats faunísticos ++
Afugentamento da fauna silvestre +++	Afugentamento da fauna silvestre ++	Afugentamento da fauna silvestre ++	Afugentamento da fauna silvestre ++
Atropelamento e colisão da fauna silvestre +++	Atropelamento e colisão da fauna silvestre +	Atropelamento e colisão da fauna silvestre ++	Atropelamento e colisão da fauna silvestre ++
SOCIOECONÔMICO			
Expectativas na população ++++	Expectativas na população +++	Expectativas na população ++	Expectativas na população +++
Incremento do comércio local ++	Incremento do comércio local ++	Incremento do comércio local ++	Incremento do comércio local ++
Alteração no cotidiano da população +	Alteração no cotidiano da população +++	Alteração no cotidiano da população +++	Alteração no cotidiano da população +++
Aumento da oferta de empregos temporários ++	Aumento da oferta de empregos temporários ++	Aumento da oferta de empregos temporários ++	Aumento da oferta de empregos temporários ++
Destruição e soterramento de estruturas arqueológicas e de fontes pretéritas de matéria-prima ++	Destruição e soterramento de estruturas arqueológicas e de fontes pretéritas de matéria-prima ++	Destruição e soterramento de estruturas arqueológicas e de fontes pretéritas de matéria-prima ++	Destruição e soterramento de estruturas arqueológicas e de fontes pretéritas de matéria-prima ++
Alteração das condições físicas e sociais nas áreas a serem desapropriadas +	Alteração das condições físicas e sociais nas áreas a serem desapropriadas ++	Alteração das condições físicas e sociais nas áreas a serem desapropriadas +++	Alteração das condições físicas e sociais nas áreas a serem desapropriadas +++
Valorização imobiliária ++	Valorização imobiliária ++	Valorização imobiliária ++	Valorização imobiliária ++
Ocupação desordenada do solo ++	Ocupação desordenada do solo +++	Ocupação desordenada do solo +++	Ocupação desordenada do solo +++
Fortalecimento do turismo +++	Fortalecimento do turismo ++	Fortalecimento do turismo +++	Fortalecimento do turismo ++
Desenvolvimento da economia regional ++	Desenvolvimento da economia regional ++	Desenvolvimento da economia regional ++	Desenvolvimento da economia regional ++
Melhoria da qualidade de vida da população ++	Melhoria da qualidade de vida da população +++	Melhoria da qualidade de vida da população +++	Melhoria da qualidade de vida da população +++
Utilização de recursos públicos estaduais ++	Utilização de recursos públicos estaduais +++	Utilização de recursos públicos estaduais +++	Utilização de recursos públicos estaduais +++

Legenda		
Representação gráfica	Magnitude do impacto	Valor (escore)
-	mínima	MEIO (0,5)
+	baixa	UM (1)
++	média	DOIS (2)
+++	alta	TRÊS (3)
+	Positiva	Natureza
+	Negativa	

## Resultados

Resultados		
Alternativas	Valor em escore	
1	14	4ª mais impactante
2	17	2ª mais impactante
3	16	3ª mais impactante
4	19	1ª mais impactante

### 1.4 Avaliação integrada

Com base nos diagnósticos dos três meios, assim como na descrição, classificação e pontuação das magnitudes dos impactos apresentados, chegou-se as seguintes conclusões:

As cidades de Porto Belo e Bombinhas, pela vocação turística e pelo crescimento natural enfrentam problemas de infraestrutura, com destaque para o sistema viário existente, o qual apresenta crescentes níveis de congestionamento, alternando os picos de agravamento entre as temporadas de veraneio com fluxo de turistas e no período de atividades escolares.

A implantação do empreendimento promoverá um novo cenário para região, onde a inserção da rodovia trará o reordenamento da situação precária hoje existente em termos de fluxo de tráfego, notadamente no período do verão, onde um incremento considerável de veículos transitam numa região densamente urbanizada

para acessar os balneários de Porto Belo, Bombas, Mariscal, Quatro Ilhas e Zimbros.

O novo acesso se configurará em estrada de interligação de maneira que, além de constituir-se em segmento de boa acessibilidade, assegurará um desenvolvimento seguro e eficiente do trânsito, para os usuários do sistema viário.

As quatro alternativas estudadas apresentam potencialidade de impactos aos meios físico e biótico, com destaque para perda de espécimes vegetais e sua repercussão nas reduções dos habitats faunísticos (biótico); assim como alteração dos sistemas de drenagem da região e deflagração de focos erosivos pela movimentação de solo para as obras (físico).

Em menor ou maior grau, as atividades de supressão de vegetação e movimentação de solo oscilam nas magnitudes dos impactos quando são comparadas as alternativas, ressaltando-se os impactos do meio biótico para a alternativa 1, onde a supressão de vegetação em estágio avançado é superior em relação às demais; da mesma forma que para as 4 alternativas as interferências de obra são relevantes em mesmo nível quando o fator é a modificação dos sistemas de drenagem.

Com relação ao meio socioeconômico, todas as atividades de obra repercutirão na alteração do cotidiano das comunidades locais, e são equivalentes em termos de magnitude, no entanto, quando se considera a maior necessidade de desapropriações nas alternativas 2, 3 e 4, a alternativa 1 aparece como mais vantajosa, em relação à alteração das condições físicas e sociais da região de inserção.

Há de se ressaltar o impacto positivo das alternativas 1 e 3, quando considerado o conjunto de obras a serem executadas na recuperação dos passivos ambientais identificados, por ocasião da abertura pioneira da estrada que se pretendeu aproveitar na alternativa 1.

Finalmente, com relação ao aspecto econômico da implantação das alternativas, a partir de um estudo atualizado de valor mercado para as indenizações necessárias, além dos demais custos de obra, ficou evidente o impacto sobre o

orçamento público, especialmente das alternativas 2, 3 e 4, com menor impacto para a alternativa 1.

Dessa forma, com base na avaliação comparativa das quatro alternativas, pode-se afirmar que a alternativa 1 apresenta-se como menos impactante na avaliação global que se procedeu.

**2 MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS, PLANOS E PROGRAMAS  
DE MONITORAMENTO AMBIENTAL**

## **2 MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS, PLANOS E PROGRAMAS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL**

Neste capítulo são apresentados as medidas e os programas necessários para mitigar e/ou compensar os impactos ambientais de natureza adversa e potencializar aqueles de natureza benéfica decorrentes da construção e operação da Rodovia Turística, trecho Porto Belo-Bombinhas.

As medidas e os programas aqui propostos visam permitir a inserção do empreendimento de maneira equilibrada e sustentável, promovendo ganhos ambientais significativos que compensem satisfatoriamente os impactos diagnosticados.

### ***2.1 Medidas de controle ambiental***

No contexto deste estudo, medidas de controle ambiental são ações a serem implementadas exclusivamente pelo empreendedor, geralmente durante a fase de construção, que visam prevenir ou mitigar impactos ambientais prognosticados não contemplados pelos programas ambientais. A responsabilidade exclusiva do empreendedor deve-se ao fato de que a adoção de tais ações não implica na participação direta de órgãos fiscalizadores ou instituições de pesquisa, como no caso dos programas ambientais.

Além disso, são atividades que devem ser inseridas num "Código de Conduta Ambiental" do empreendedor, a ser incorporado já na fase de planejamento da obra, orientando todos os agentes envolvidos com o empreendimento acerca do tratamento a ser dado às questões que interfiram, direta ou indiretamente, no ambiente original da região.

### **2.1.1 Implantação de estruturas para passagem de animais e sinalizadores**

Em função das informações recolhidas durante o Diagnóstico Ambiental e a decorrente identificação dos impactos negativos em relação a fauna como atropelamentos e isolamento de habitats faunísticos, torna-se imprescindível a elaboração e execução de medidas, sob responsabilidade do empreendedor, que visem objetivamente a mitigação destes danos ambientais.

Portanto, para a mitigação dos impactos promovidos pela pavimentação desta rodovia, diretamente correlacionados com o aumento da probabilidade de atropelamentos da fauna, propõem-se algumas medidas de intervenção física no projeto básico de pavimentação, através da instalação das seguintes estruturas:

- 1 Passagens de fauna subterrânea e aérea;
- 2 Sinalizadores de leito de estrada associadas a placas educativas;
- 3 Adequação da sinalização ambiental do projeto, com sinalizadores leves na pista e dizeres de alerta aos cuidados especiais da rodovia.

As medidas possuem correlação e sua localização muitas vezes é próxima ou justaposta, especialmente em relação às passagens de fauna, as figuras apresentam um modelo de passagem terrestre e aérea, as quais devem ser alocadas em locais pré-definidos pelo pessoal técnico especializado, levando-se em consideração as especificidades do relevo e do projeto.

O Programas de monitoramento e manejo de fauna terrestre fornecerão subsídios para a avaliação da eficácia destas estruturas e equipamentos, reavaliando a localização das passagens de fauna.

Optou-se por dispensar as cercas de tela ao longo dos trechos superficiais da rodovia, por onde situam-se as passagens de fauna, em função das mesmas



afetarem a dinâmica de voo das aves e causarem possível confusão aos demais animais que estiverem próximos de sua localização, fato que poderia elevar o número de atropelamentos.

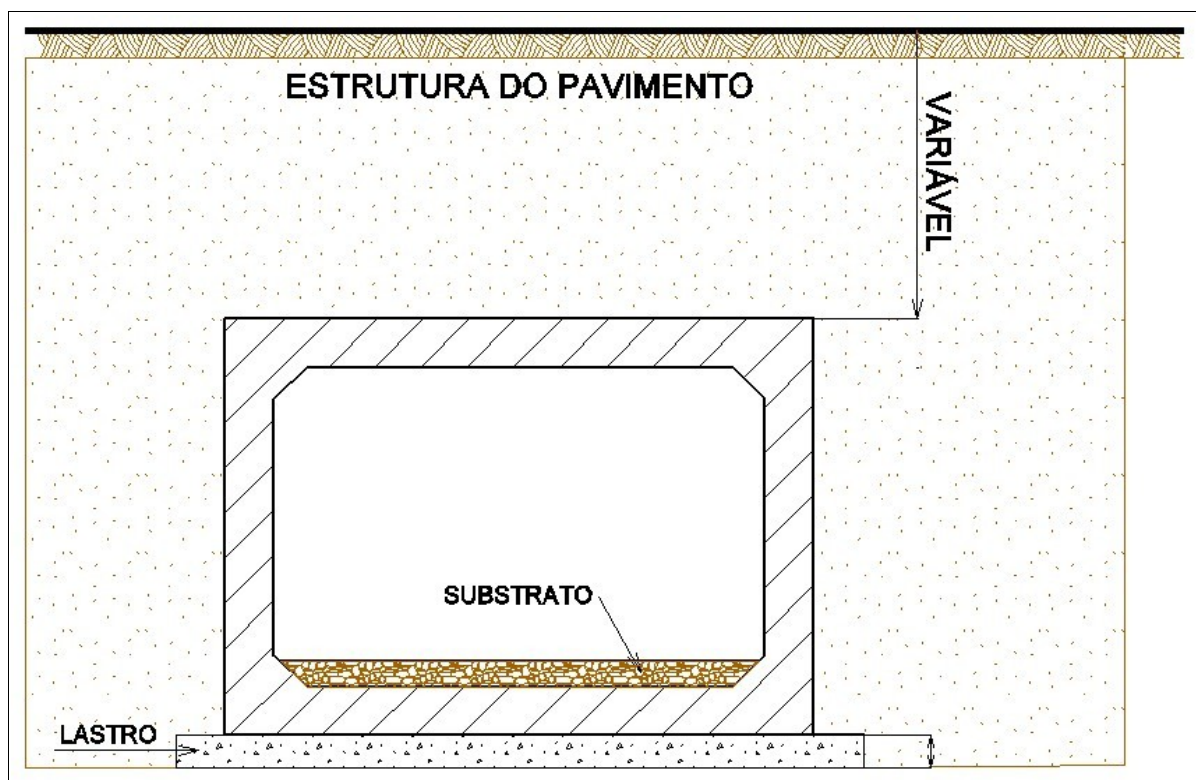


Figura 2.1 - Esquema de passagem de fauna subterrânea

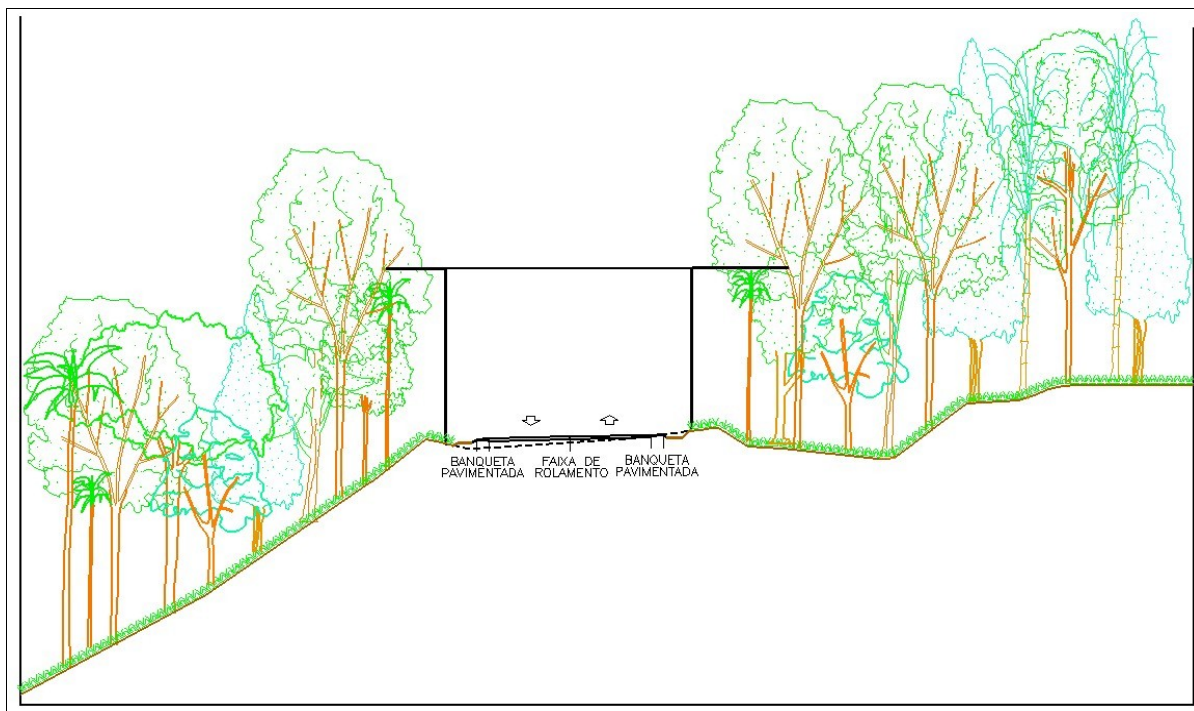


Figura 2.2 - Esquema de passagem de fauna aérea

### 2.1.2 Controle das atividades de supressão vegetal

O controle das atividades de supressão vegetal objetiva elencar todas as medidas e técnicas necessárias para a execução das atividades de supressão, orientando-as de forma ambientalmente correta e adequada, buscando minimizar ao máximo a supressão de espécies vegetais nativas, especialmente de estágios avançados de sucessão.

A supressão de vegetal em geral, entendida como aquela necessária para a execução das obras referentes à ampliação do leito carroçável, áreas de bota fora, áreas de empréstimo e infra-estrutura auxiliar como refúgios e belvederes, deve estar orientada sob dois fundamentos principais:

1. A priorização de áreas com cobertura vegetal nativa em estágio inicial de regeneração, ou seja, áreas com capoeirinha e/ou estágio pioneiro, representadas por vegetação herbácea/ subarbustiva e arbustiva, formada por espécies ruderais, pioneiras e indicadores de ambientes antropizados, em relação às áreas com

cobertura vegetal arbórea, em estágio médio e/ou avançado de regeneração (capoeiras e/ou capoeirões), sendo executada a poda seletiva em espécimes arbóreos, isolados ou nestas formações, quando necessário e indispensável;

2. A elaboração de planejamento prévio para a supressão vegetacional delineada, objetivando otimizar este processo e evitar cortes desnecessários de vegetação, ainda que em estágio inicial de regeneração.

As atividades de supressão vegetacional devem ser acompanhadas por responsável técnico de nível superior qualificado, objetivando orientar o corte nos locais estritamente necessários e registrar possíveis espécimes arbóreos que sejam passíveis de poda.

Os restos vegetais provenientes das áreas suprimidas, tais como troncos, ramos e galhos, devem ser dispostos em áreas previamente definidas, preferencialmente já degradadas, evitando o acúmulo destes restos sobre os remanescentes vegetacionais.

Além disso, as espécies identificadas no capítulo de diagnóstico como endêmicas ou raras ou ameaçadas de extinção, tais como, canela-preta *Ocotea catharinensis*, canela-sassafrás *Ocotea odorifera* e gravatá *Aechmea blumenvii*, sempre que possível deverão receber poda seletiva de ramos e galhos que estiverem projetados sobre o leito da rodovia. Caso haja necessidade de supressão de uma dessas espécies, estas serão demarcadas e relocadas por uma equipe técnica especializada, afim de garantir a manutenção destas espécies em áreas semelhantes.

A execução das atividades de controle de supressão vegetacional deverão estar orientada sob as seguintes diretrizes e ações:

- ➡ Integração ao Programa de Recuperação de Áreas Degradadas objetivando mitigar ao máximo os impactos advindos do corte de vegetação e otimizar o processo de restauração ambiental de possíveis áreas degradadas pela supressão vegetacional;

- ➡ Planejamento prévio dos locais passíveis de supressão objetivando a otimização dos trabalhos e o registro complementar de demais espécies arbóreas de relevância para manutenção no local;
- ➡ Acompanhamento das atividades supressão por responsável técnico de nível superior qualificado em contato direto com a supervisão ambiental;
- ➡ Implantação do Programa de Educação Ambiental, buscando orientar previamente os funcionários diretos de execução das obras visando educar positivamente seu comportamento de trabalho para a supressão de vegetação estritamente necessária;
- ➡ Exigência de uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPI – por parte dos funcionários diretamente envolvidos nas atividades de supressão.

### **2.1.3 Controle sanitário e da geração de ambientes patogênicos**

A implantação da obra, em função de suas características construtivas e de mobilização de pessoal, pode acarretar na formação de ambientes propícios à proliferação de espécies de invertebrados vetores de doenças. Tal situação pode ser gerada pelo abandono de entulhos e resíduos sólidos em geral, e pela formação de cavas no solo, permitindo o acúmulo de água.

A instalação do canteiro de obras, que abrigará um contingente considerável de operários compreenderá a construção de sanitários, cozinha, refeitórios, que produzirão efluentes residuais com potencial de poluição aos corpos de água próximos, podendo afetar direta ou indiretamente a saúde dos trabalhadores.

A importância do controle sanitário e da geração dos ambientes patogênicos justifica-se pelos riscos que representa à população, principalmente a residente nas proximidades da AID. Em função disso, sugere-se que a construtora responsável pela implantação da obra adote uma série de medidas preventivas e de controle,

incorporando as seguintes ações principais (incluídas no “Código de Conduta Ambiental”):

- ➡ Instalação de um sistema de tratamento dos efluentes sanitários na área do canteiro de obras, o qual deve ser projetado de acordo com as normas ABNT NBR 7229/93 e 13.969/97;
- ➡ Divulgação e adoção obrigatória e fiscalizada de normas de higiene para os funcionários da construção, abordando o uso adequado de banheiros, o descarte de lixo orgânico e inorgânico, procedimentos pessoais, entre outros aspectos;
- ➡ Controle do processo de engenharia para evitar a formação de cavas no solo, onde possa haver o acúmulo de água parada em função das chuvas;
- ➡ Estabelecimento de normas de acumulação e destinação de resíduos oriundos do descarte do processo construtivo;
- ➡ Implantação de um sistema diário de coleta de resíduos de origem orgânica e semanal de outras naturezas, sendo dada a devida destinação em observação à legislação vigente e às normas de higiene básicas.

## **2.2 Programas ambientais**

Os programas ambientais propostos, no contexto desse EIA, constituem atividades de responsabilidade financeira do empreendedor e que visam compensar ou atenuar os principais impactos causados pelo empreendimento.

De natureza compensatória ou mitigadora, os programas ambientais diferem das medidas de controle ambiental pela abordagem mais detalhada e de mais longo alcance. As medidas de controle ambiental são ações que, geralmente, podem ser desenvolvidas exclusivamente pelo empreendedor, ao passo que os programas ambientais, por sua complexidade, requerem necessariamente o envolvimento da sociedade organizada representada por órgãos públicos, universidades e centros de

pesquisa, lideranças da região afetada pelo empreendimento, organizações não-governamentais, etc.

O principal objetivo de um programa ambiental, além da compensação ou mitigação do impacto ao qual está relacionado, é de proporcionar ganhos ambientais significativos à região de inserção do empreendimento, procurando contribuir para que o ambiente regional como um todo, após a implementação da obra, seja melhorado em relação à situação anterior.

Outro benefício é a geração de conhecimentos técnicos e científicos que possam ser utilizados em futuras situações semelhantes, no sentido de aumentar a eficácia na identificação e avaliação de impactos ambientais e, conseqüentemente, aumentar a probabilidade de êxito no desenvolvimento de ações preventivas, mitigadoras e compensatórias. Isto quer dizer que, baseado em experiências passadas, é de se esperar que a cada novo estudo ambiental, EIA/RIMA ou RAS, sejam agregados novos conhecimentos capazes de tornar gradativamente mais equilibrada a relação entre implementação de novos empreendimentos e a manutenção e melhoria da qualidade ambiental da região em que estarão inseridos.

### **2.2.1 Programa de supervisão ambiental**

O programa de supervisão ambiental deve buscar a interação constante com os órgãos ambientais, possibilitando viabilizar o repasse contínuo de dados e de informações sobre o cumprimento dos cronogramas e das condicionantes ambientais estabelecidas.

Sua principal tarefa é a supervisão e acompanhamento da execução de atividades diretamente relacionadas ao desenvolvimento de programas ambientais e execução das medidas mitigadoras e compensatórias acordados e demais condicionantes do licenciamento ambiental do empreendimento em questão.

Outrossim, é de fundamental importância o acompanhamento das atividades gerenciais de controle da qualidade ambiental durante os processos construtivos da

implantação do empreendimento.

Além da própria medição da qualidade, a troca de informações e a presença constante de supervisores faz com que os trabalhos sejam realizados com maior eficiência. Assim, o programa proposto assume, também, uma posição participativa no contexto das ações planejadas, passando não só a acompanhar e relatar, mas, a agir de forma integrada aos grupos de execução dos trabalhos. Tais procedimentos visam diminuir o passivo ambiental durante o desenvolvimento do empreendimento, e qualificando as possíveis intervenções.

Com informações atualizadas, torna-se possível que o órgão licenciador realize um maior e melhor acompanhamento, avaliação e fiscalização dos programas planejados para mitigação ou compensação dos impactos negativos e potencialização dos impactos positivos decorrentes da implantação e operação de atividades modificadoras do meio ambiente.

Este programa fica responsável pelo registro destes acompanhamentos de integração do empreendimento e a execução dos programas ambientais através de relatórios a serem enviados simultaneamente ao empreendedor e ao órgão ambiental competente.

Finalmente, a supervisão deste programa deve estar disponível para acompanhar as possíveis diligências e vistorias dos órgãos governamentais e ambientais estaduais e federais na área de influência do empreendimento.

Assim, o programa proposto assume, também, uma posição participativa no contexto das ações planejadas, passando não só a acompanhar e relatar, mas a agir de forma integrada aos grupos de execução dos trabalhos, possibilitando uma maior eficiência no alcance das metas e objetivos relacionados a gestão ambiental do empreendimento.

O planejamento da supervisão deste programa consiste na primeira atividade a ser desenvolvida pela equipe formada, sendo efetuado através de análise dos conteúdos dos Programas Ambientais, metas, metodologias e

cronogramas, conforme representado no esquema a seguir.

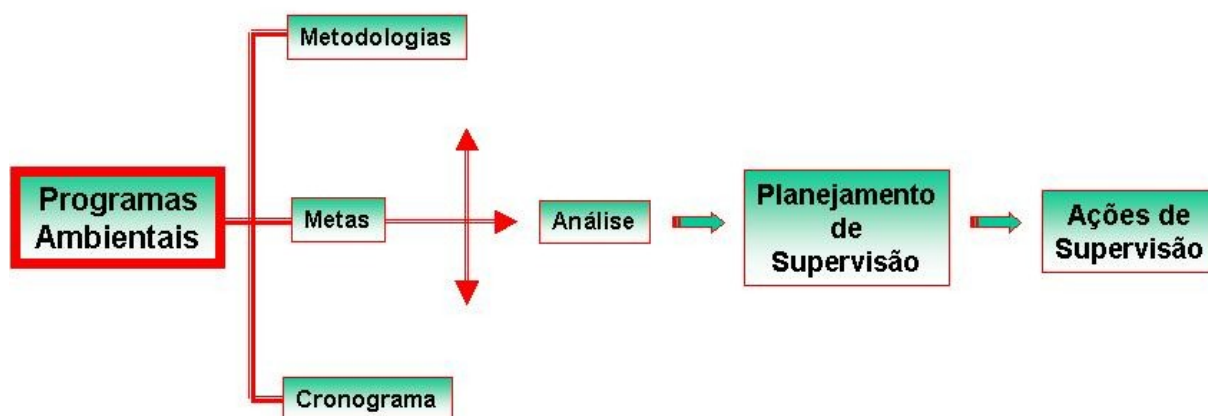


Figura 2.3 Representação esquemática do planejamento da supervisão ambiental

Após efetuada a análise, proceder-se-á a elaboração do planejamento propriamente dito para execução das ações de supervisão descritas nos itens abaixo.

A equipe de supervisão, ainda na fase de planejamento, deverá elaborar um formulário padrão para relato das observações e da documentação de evidências, acompanhado de uma lista de verificação.

Além disso, durante o planejamento de supervisão, a equipe deve participar da elaboração do modelo de relatório parcial a ser adotado por todos os Programas Ambientais. Desse modo, os relatórios parciais podem ser utilizados pelos trabalhos de supervisão, otimizando serviços e tempo.



### **2.2.2 Programa de recuperação de áreas degradadas**

O programa de recuperação de áreas degradadas irá acontecer em dois momentos com diferentes focos e objetivos.

#### **2.2.2.1 Fase 01**

Com o início da construção, este programa enfocará seus objetivos nas condições dos solos, haja vista que os mesmos podem ser significativamente alterados pela retirada das camadas superficiais e deposição de aterro com material mineral alóctone.

Neste sentido, sugere-se que parte do montante dos solos a serem retirados da faixa de domínio da rodovia, especialmente as camadas superficiais orgânicas, sejam depositados temporariamente em locais estratégicos para posterior transposição e capeamento nas áreas degradadas, trazendo consigo além da ampla gama de nutrientes minerais o banco de sementes das espécies vegetais nativas.

Dependendo do nível de degradação da área a ser restaurada, poderá ser feita a transposição de camadas superficiais de solo (horizontes orgânicos) de áreas contíguas na proporção 1:5.

Em pontos específicos onde houver retaludamento ou a necessidade de estabilização de novos taludes formados, uma vez que há perda direta da cobertura vegetal, será realizada hidrossemeadura, evitando-se a utilização de espécies exóticas invasoras, tal como a braquiária *Brachyaria mutica*.

#### 2.2.2.2 Fase 02

Prevê-se ainda, caso haja necessidade, a recuperação das bacias das nascentes afetadas pelo aterro da atual estrada do morro Santa Luzia e/ou das possíveis caixas de empréstimos concentradas. Nestes casos específicos serão adotadas as medidas descritas seqüencialmente.

Favorecimento dos processos regenerativos naturais do ambiente envolvido.

Aplicação de técnicas de nucleação com o plantio adensado, privilegiando-se espécies nativas, pioneiras e secundárias iniciais, produtoras de frutos comestíveis pela fauna e de germoplasma autóctone.

Implantação de mecanismos atratores de avifauna tais como poleiros artificiais, de modo a incrementar a dinâmica sucessional através do aporte de propágulos vegetais trazidos pelas espécies de aves que freqüentarem estas áreas.

As técnicas e os procedimentos a serem empregados na recuperação das áreas degradadas deverão ser individualizados por setores, respeitando suas características específicas quanto às formações vegetais, tipos de solo, declividades do terreno, tipo de intervenção que originou a degradação, entre outros fatores. Estes setores deverão ser identificados em mapa e as informações deverão estar ordenadas em um Projeto técnico-executivo de recuperação de áreas degradadas, documento orientador para definição das ações a serem implementadas em integração com as atividades de controle de supressão vegetal.

### **2.2.3 Programa de aproveitamento científico de espécies da fauna e flora**

O Programa de aproveitamento científico de espécies da fauna e flora, está previsto em integração com as atividades de controle da supressão vegetacional e o Programa de monitoramento e manejo da fauna silvestre, objetivando otimizar o aproveitamento de espécies alvo desses programas.

#### **2.2.3.1 *Espécies da fauna***

O programa de monitoramento da fauna terrestre permitirá incrementar o conhecimento sobre os grupos desta região do Estado de Santa Catarina. Para a sua realização faz-se necessário o manejo da fauna terrestre, e, para tal serão obtidas as devidas licenças junto ao órgão ambiental competente. Os dados registrados serão disponibilizados em universidades ou instituições de pesquisa, servindo como testemunho da ocorrência local das espécies e material para estudos posteriores.

Os animais encontrados mortos serão registrados, assim como sua causa mortis. Sempre que possível, os exemplares coletados deverão ser incorporados a uma coleção científica, após a obtenção da respectiva licença de transporte de animais silvestres junto ao órgão competente, auxiliando futuras pesquisas e/ou estudos.

#### **2.2.3.2 *Espécies da flora***

A base do conhecimento científico atual, acerca das espécies vegetais, tem como pilar a coleta científica das espécies. É com base nestas coletas que taxonomistas e outros especialistas confirmam ou descobrem novas espécies ou variações, informação fundamental para orientar programas de conservação da

natureza. A coleta científica é um procedimento já milenar, porém, nos dias de hoje, com a drástica diminuição da cobertura vegetal, a coleta passou a ser uma atividade impactante, pois muitas vezes é necessário sacrificar o indivíduo coletado.

Desta forma, os taxonomistas vegetais têm que aproveitar todas as oportunidades que surjam para completar e manter atualizadas as coleções dos herbários, xilotecas e museus em geral. Tendo em vista a supressão vegetacional que ocorrerá em decorrência da instalação da rodovia, identifica-se a necessidade de aproveitamento do material suprimido para coletas e disponibilização do material em herbários, xilotecas e museus em geral.

#### **2.2.4 Programa de monitoramento e manejo da fauna terrestre**

As alterações da AID e os impactos prognosticados (descritos no capítulo anterior), bem como o aumento de fluxo de veículos promovido pela pavimentação desta rodovia exigem a implantação do programa de monitoramento e resgate brando da fauna terrestre visando a minimização e/ou compensação dos impactos percebidos.

Outrossim, os programas de monitoramento, realizados antes, durante a implantação e operação do empreendimento, fornecerão subsídios para avaliar a eficácia das passagens de fauna bem como reavaliar a localização dos mesmos e dos redutores de velocidade e sinalizadores a eles associados. O programa deve incluir as seguintes atividades:

- ➡ Monitorar a fauna terrestre (aves e mamíferos), principalmente na área de influência direta, especialmente nas proximidades das passagens de fauna e redutores de velocidade de modo a obter dados que permitam avaliar e localizar a evolução dos atropelamentos, bem como a movimentação destes animais nos pontos propostos para a localização destas instalações.

Este monitoramento deve compreender as seguintes atividades:

Entrevistas com moradores e trabalhadores locais para complementar os dados obtidos com as demais técnicas. Em alguns casos, fornecem dados importantes sobre espécies localmente extintas.

Registro de vestígios, permitindo a identificação de espécies de difícil visualização em função de seus hábitos e fornecem evidência direta do uso da faixa de domínio da rodovia.

Observação direta permitindo a identificação de espécies utilizando a faixa de domínio da rodovia.

Utilização dos seguintes indicadores ambientais: o número de espécies utilizando a faixa de domínio, o número de atropelamentos, a eficiência das medidas de minimização de impacto sobre a fauna, bem como outros que por ventura se julgarem necessários.

Apresentação dos resultados das campanhas de campo com periodicidade semanal, e pontos de amostragem georreferenciados.

Inter-relação com o Programa de aproveitamento científico da fauna e flora e com o Programa de Comunicação social e educação ambiental.

### **2.2.5 Programa de comunicação social e educação ambiental**

Este programa objetiva sensibilizar e educar os usuários dessa rodovia, bem como os operários que participarão de sua construção sobre a importância de uma conduta harmoniosa com o ambiente especialmente no que se refere à colocação adequada do lixo, não retirada de espécies vegetais, na maior parte da rodovia. As ações propostas aqui também podem ser estendidas para as comunidades diretamente influenciadas pela implantação da rodovia. Deverão constar entre as diretrizes deste programa:

- ➔ Elaboração de placas e painéis sobre a dinâmica da paisagem e dos ecossistemas locais.

- ➡ Confeção de folhetos informativos e *banners* contendo as principais características do empreendimento, com destaque para os benefícios, impactos gerados e riscos decorrentes e as medidas a serem adotadas em casos de acidentes.
- ➡ Elaboração de textos e figuras para placas de sinalização ambiental educativa.
- ➡ Realização de palestras para a população local, com o intuito de apresentar o empreendimento e esclarecer as principais dúvidas.
- ➡ Realização de palestras para os operários da obra, visando a apresentação do Código de Conduta a ser desenvolvido pelo empreendedor.
- ➡ Inserção de notícias nas rádios locais para divulgação de comunicados gerais da obra, com especial atenção para a contratação de mão-de-obra.

### 2.2.6 Programa de indenização

A necessidade de se efetuar desapropriações para implantação do projeto vai gerar inevitáveis impactos negativos, pela alteração econômica e cultural, tanto entre os indivíduos diretamente deslocados, quanto no tecido social das comunidades das quais se afastam e das que recebem, sendo necessário encontrar um modo de reconciliar os interesses em conflito.

Os critérios estabelecidos para a previsão de desapropriação das casas ao longo do trecho serão:

quando as benfeitorias são atingidas pela plataforma da rodovia ou quando são atingidas pelas bordas dos cortes ou aterros;

quando resultem em situação de perigo ao morador da residência;

casos em que comprometam a segurança dos usuários em trânsito na rodovia.

No caso da Desapropriação a metodologia a ser adotada será a constante nas diretrizes do Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID e da Secretaria de Estado da Cultura, Turismo e Esporte Coordenadoria do PRODETUR SUL/SC.

### **2.2.7 Programa de salvamento arqueológico e educação patrimonial**

Visa a identificação e salvamento dos sítios arqueológicos que estejam sob risco de serem afetados pela implantação da rodovia.

Está previsto, também, o registro da paisagem natural e cultural das regiões afetadas pela rodovia, bem como a análise dos impactos diretos do empreendimento sobre a paisagem. Compreende também, a divulgação para a população regional e a comunidade científica, dos conhecimentos obtidos em todas as fases deste programa, bem como a importância do patrimônio cultural, enfatizando a divulgação junto à comunidade escolar regional por meio de exposições e de material didático explicativo.

### **2.2.8 Programa de minimização e gerenciamento dos resíduos da construção**

Os resíduos sólidos das obras de rodovia constituem uma problemática ambiental, haja vista os efeitos deletérios que podem causar ao meio ambiente, quando da não existência de uma gestão adequada dos mesmos. Tais efeitos podem ser verificados pela poluição do solo e da água, além da contribuição para o assoreamento de corpos hídricos, quando lançados em locais inadequados.

A redução do volume de entulhos gerados durante a execução da obra, seu tratamento e destino final deverão ser implementados através do Programa de gerenciamento de resíduos sólidos, buscando melhorar a eficiência dos procedimentos de cada um dos trabalhadores, que devem ser devidamente orientados para que não haja impactos ambientais ou estéticos causados pela disposição inadequada de resíduos. Assim como, adotar medidas de intervenção

nos procedimentos de coleta de resíduos, segregação e prováveis medidas de intervenção física nos locais apropriados para o desenvolvimento dos trabalhos de segregação para reciclagem, além das áreas de armazenamento dos resíduos sólidos, bem como os resíduos gerados ao longo da obra.

### **2.2.9 Programa de controle da saúde pública**

A implantação de uma rodovia requer a mobilização e concentração de operários, inerentes às grandes obras civis, em grande parte provenientes de outras regiões, junto às comunidades urbanas e rurais, possibilitando o aparecimento ou recrudescimento de doenças até então não existentes, ou sob controle local.

Este programa visa a implantação de estratégias de prevenção e controle da saúde pública por meio de cursos, palestras e campanhas a serem promovidos junto à população envolvida.

### **2.2.10 Programa de monitoramento da qualidade da água**

Para a fase de operação, é indicado que seja executado o monitoramento da qualidade dos corpos hídricos superficiais, direcionado principalmente aos pontos de lançamentos de efluentes líquidos, ou seja, na saída do sistema de tratamento de efluentes sanitários, sendo que os objetivos deverão ser os de detectar a existência ou não de contaminantes nas águas pluviais e a eficiência do sistema de tratamento de efluentes sanitários de canteiros de obras e demais instalações, bem como a proposição de medidas mitigadoras ou corretivas, quando for o caso.

Os parâmetros a serem monitorados deverão ser aqueles estabelecidos pela Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005, do Ministério do Meio Ambiente, a qual 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, notadamente o seu capítulo quarto.



A periodicidade do monitoramento da qualidade das águas deverá atender o período das obras e após o encerramento das mesmas, até a desmobilização completa dos canteiros de obras, sendo de responsabilidade do empreendedor a sua execução.

### **2.2.11 Programa de controle de ruídos**

Conforme previsto na análise dos impactos ambientais, estima-se um aumento nos níveis de emissão de ruídos, no período da construção e operação da rodovia.

O objetivo deste programa é, através da implantação de uma série de medidas de controle, não só reduzir as emissões de ruídos, como também reduzir seu impacto nas comunidades lindeiras ao leito estradal. Tendo como principais ações:

- orientação nos canteiros de obra e demais estruturas de apoio;
- planejamento e acompanhamento do transporte de materiais e equipamentos;
- fiscalização da utilização dos equipamentos de segurança;
- fiscalização e avaliação das emissões de ruídos.

O programa de controle de ruídos visa monitorar os ruídos emitidos durante a construção e a operação, e a eficácia das ações adotadas para minimizar este impacto.

### **2.2.12 Programa de capacitação da mão-de-obra**

As obras da rodovia, conforme detectado no EIA/RIMA, atrairão um contingente populacional para a região como consequência da expectativa de obter emprego na construção do empreendimento. O Programa de capacitação da mão-de-obra deverá oferecer a essas pessoas uma qualificação, proporcionando

condições de aproveitamento nas ofertas de trabalho geradas pelo empreendimento.

Este programa objetivará levar qualificação à mão-de-obra, onde através de treinamento, se dará condições de aproveitamento nas ofertas de trabalho geradas pela construção do empreendimento.

### **2.2.13 Programa monitoramento da qualidade do ar**

O programa de monitoramento da qualidade do ar, tem como objetivo monitorar e avaliar os principais poluentes atmosféricos emitidos pelo empreendimento, antes, durante e após a sua implantação, atendendo as exigências legais em termos de qualidade do ar.

Serão realizadas medições de material particulado total, material particulado inalável e fumaça preta.

As medições serão trimestrais para a fase de implantação e operação. O monitoramento durante a operação da rodovia ocorrerá num período de 1 ano após o início da fase de operação.

Como padrão para avaliação da evolução da qualidade do ar, será realizado 1(uma) análise na região do empreendimento.

## **2.3 Riscos de acidentes**

Os riscos de acidentes em análises ambientais tratam dos eventos incertos e futuros, inesperados a princípio, mas temidos e possíveis de causar danos e perdas não só às pessoas, mas ao meio ambiente como um todo (Pinheiro Júnior, 1993).

Desta forma, risco ambiental é a possibilidade de alteração negativa no meio ambiente, em decorrência da implementação de um empreendimento, que não se caracteriza como impacto ambiental pela remota probabilidade de efetivamente ocorrer. Porém, sua ocorrência, poderá se desdobrar em impactos ambientais significativos, exigindo a adoção de medidas rápidas e seguras para o seu controle.

Para a caracterização de cada risco ambiental relativo ao projeto de pavimentação da rodovia, apresenta-se a seguir os riscos, sua descrição, atributos, fase de ocorrência, abrangência, possibilidade de reversão, sinergia e as providências a serem adotadas.

### **2.3.1 Acidentes de trabalho decorrentes da implantação e operação da rodovia turística, trecho Porto Belo-Bombinhas**

Durante a implantação e operação de empreendimentos deste porte, apesar de serem tomadas providências para que os trabalhos sejam executados dentro da normalidade e seguindo os padrões de segurança aceitáveis, inevitavelmente podem ocorrer acidentes que põem em risco a saúde dos operários. Neste item serão abordados os principais riscos à segurança do trabalhador. No caso do empreendimento em questão a etapa que merece maior controle e supervisão é a de construção (implantação da pavimentação) envolvendo acidentes relacionados com o trânsito e supressão da vegetação na AID.

#### **A) Acidentes de trânsito**

Uma vez que o fluxo de veículos na região será aumentado, seja para transporte de pessoas da obra ou de material, o risco de acidentes de trânsito deve ser considerado, tanto em relação às estradas secundárias, quanto em relação às rodovias maiores de acesso ao local.

Por outro lado, os efeitos sobre a população e meio ambiente são reduzidos, e podem ser resumidos pelos prejuízos causados pelos acidentes de trânsito, com conseqüências econômicas (prejuízos materiais) e para a saúde do acidentado.

#### **B) Acidentes durante a supressão da vegetação**

Em alguns trechos será necessária a supressão da vegetação para

alargamento da pista na AID. Isto implicará o uso de motosserras e outros equipamentos de corte e transporte desta vegetação. Tais atividades poderão implicar em riscos relacionados à queda de galhos e árvores sobre os operários e ao uso inadequado de motosserras e outros instrumentos de corte.

### **Medidas a serem adotadas (A + B)**

Elaboração de documento contendo as normas de segurança e os procedimentos de trabalho necessários para minimização de acidentes (Plano básico de segurança).

Distribuição aos operários do documento contendo as normas de segurança e os procedimentos de trabalho.

Realização de palestras para exposição das normas de segurança e procedimentos de trabalho aos operários.

Rigor na adoção das normas de segurança e procedimentos de trabalho durante a construção e operação da rodovia.

Utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) adequados para cada atividade.

Promover treinamento dos operários sobre as limitações e uso correto dos EPI's;

Controlar o uso de EPI's utilizando mapa de frequência de uso através de inspeções rotineiras nos locais de trabalho.

Manter nas frentes de trabalho caixas de primeiros socorros e veículo para transporte de acidentados, com pessoal devidamente treinado para prestação dos primeiros socorros e roteiro previamente estudado para remoção dos acidentados.

Proibir a permanência de menores e de pessoas não autorizadas nos locais dos serviços.

Anteriormente às atividades de supressão vegetal, deverá ser elaborado um documento apresentando as medidas a serem adotadas no caso de confronto com animais silvestres, visando proteger os operários e os próprios animais.

Durante o desmatamento, realizar inspeções prévias do terreno para verificação de locais passíveis de acidente (depressões, deslizamentos, queda de árvores, entre outros).

Avaliação preliminar das áreas a serem desmatadas quanto à presença de colônias de himenópteros (formigueiros, vespeiros e abelheiros) e seu manejo adequado.

Utilização de equipamentos (motoserras) regulamentados e em bom estado de conservação e funcionamento.

Informar os operários sobre a existência de flora tóxica/alérgica e os sinais e sintomas da contaminação por hantavírus e outros microorganismos comuns na região.

Orientar os operários das diversas equipes para respeitarem as normas de trânsito, principalmente nas proximidades de centros urbanos, visando evitar a ocorrência de acidentes envolvendo a população local e animais silvestres.

Instalação de sinalização de trânsito adequada nos trechos em construção.

Uso de veículos em bom estado de conservação.

### **Medidas a serem adotadas em caso de acidentes**

Acionamento imediato do encarregado da frente de trabalho e da equipe responsável pela prestação dos primeiros socorros.

Assistência médica a possíveis acidentados (feridos).

Avaliação das causas do acidente e danos causados.

Ressarcimento de possíveis prejuízos causados a terceiros.

#### ***2.4 Definição da medida compensatória***

Considerando o exposto no diagnóstico e prognóstico ambiental e, levando-se em consideração o estabelecido na Lei N° 9.985/00 do SNUC, sugere-se que a compensação ambiental seja destinada para criação de uma Unidade de Conservação na área de estudo, e/ou manutenção de uma Unidade ali existente.

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cidades de Porto Belo e Bombinhas, pela sua vocação turística, prestadora de serviços e pela qualidade de vida que proporcionam, encontram-se em progressivo crescimento demográfico, o que por consequência, gera demandas e problemas de infraestrutura. Para o caso específico de Bombinhas, que não possui plano de mobilidade urbana, sendo que o acesso exclusivo ao município ocorre pela SC 412, rodovia inserida no município de Porto Belo, é urgente que se implante uma via de ligação principal, de modo que os usuários tenham segurança e conforto no trânsito, independente do caráter turístico, mas, por uma questão de adequação da capacidade de tráfego, há tempo saturada. Cabe salientar que, além das dificuldades de locomoção, que repercutem sobre o acesso aos diversos serviços (saúde, comércio, educação), essa problemática acaba por limitar o desenvolvimento do município, constituindo-se, inclusive, como um vetor de cerceamento do direito de ir e vir dos cidadãos, haja visto os níveis de congestionamento, alternando os picos de agravamento entre as temporadas de veraneio com afluxo de turistas e os períodos de atividades escolares, onde se tem registro de até 5 horas de tempo parado em filas.

O cenário ambiental atual da área de estudo está representado em menor parte por uma planície costeira atlântica de origem quaternária com cobertura vegetal de Restinga Arbórea (núcleo remanescente). Em sua maior parte é formada pelo maciço dos morros de Santa Luzia, Zimbros e de Porto Belo, cuja cobertura florestal é característica da Floresta Ombrófila Densa em diferentes estágios de conservação, especialmente no estágio avançado de regeneração (Capoeirão e Mata Secundária). Ambientes alterados como o antrópico e o urbanizado e rural também despontam na AID do corredor em estudo.

Com base nas características do empreendimento, com ênfase para a alternativa definida como a mais viável (alternativa 1), e nas características dos meios físico biótico e antrópico, os impactos positivos de maior importância serão advindos da fase de operação da rodovia, tais como o fortalecimento do turismo, o desenvolvimento da economia regional e a melhoria da qualidade de vida da



população. Destaca-se também a correção dos passivos ambientais existentes ao longo da estrada existente no morro Santa Luzia, repercutindo principalmente no sistema hídrico, com a execução de obras voltadas a corrigir a ocorrência de processos erosivos, obras de drenagem com objetivo de regularizar o fluxo da drenagem natural das águas, interrompidas pela terraplanagem executada na abertura da estrada e obras com intuito de aumentar a área de captação das nascentes impactadas pela execução da via.

Os impactos negativos mais significativos, decorrentes da implantação do empreendimento, referem-se a modificação na drenagem natural da região e alteração da qualidade das águas, pela formação de processos erosivos e alterações do meio biótico, consequência da supressão de vegetação. Quanto à modificação na drenagem natural e alteração da qualidade das águas, devido ao fato do traçado da rodovia desenvolver-se sob terrenos com declividades acentuadas, haverá necessidade da movimentação de terra para compensação dos volumes de terraplanagem, sendo necessário a adoção de medidas, tanto na fase de obras, como na de operação, para manutenção das condições hidráulicas dos corpos hídricos. Neste sentido, todas as medidas previstas na identificação do impacto devem ser efetivamente adotadas. Quanto ao meio biótico, os resultados obtidos com o diagnóstico ambiental dos componentes presentes nas áreas de influência estudadas, apontam aspectos específicos que remetem à tomada de decisões e ações orientadas sob os pontos de vista da precaução e da adequabilidade ambiental, objetivando o controle e mitigação dos possíveis impactos ambientais.

A constituição da faixa de domínio da rodovia será embasada na Constituição Federal, que em seu art. 5º, XXIV, diz: "a Lei estabelecerá o procedimento para desapropriação por necessidade ou utilidade pública, ou por interesse social, mediante justa e prévia indenização em dinheiro, ressalvados os casos previstos nesta Constituição". A metodologia adotada será a constante no Programa de Compensação da População Afetada, elaborado a partir das diretrizes de

“Instituições Financiadoras” e dos procedimentos utilizados pelo PRODETUR. Também o estudo propõe o Programa de Indenização, com objetivo de diminuir o impacto, através de negociação entre os proprietários e o empreendedor.

Na fase de operação haverá a necessidade de se criar dispositivos legais para cercear a ocupação lateral da estrada, especialmente para evitar a ocupação indevida que venha causar impactos ao meio ambiente e à operação da via. Para a região do morro Santa Luzia, no caso específico da alternativa 1, propõe-se a criação de uma “unidade de conservação” em torno da rodovia.

Considerando a hipótese de não realização do empreendimento, haverá o agravamento da situação atual em relação ao fluxo de tráfego, devido a falta de um acesso viável aos municípios de Porto Belo e Bombinhas. Isto se dará pela tendência de crescimento populacional, que projeta para o ano de 2020, segundo o Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro, uma população de 50.000 habitantes/dia em Bombinhas e 40.000 habitantes/dia em Porto Belo.

Dessa forma, conclui-se que o empreendimento, além de extremamente necessário, é legal e viável em termos socioambientais, desde que respeitadas as orientações decorrentes dos estudos ambientais efetuados sobre a área.

#### **4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

#### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTONELLI-FILHO, R. **Avaliação Ecológica Rápida para o Diagnóstico Ambiental: Parque Nacional do Iguaçu.** Relatório Final. Versão Revisada. Estado do Paraná. São Paulo: IBAMA/FUPEF, 1999.

ARMSTRONG, F. A.; WILLIAM, P. M. and STRICKLAND, J. D. H. **Photooxidation of organic matter in sea water by ultraviolet radiation, analytical and other applications.** Ashwell, G. 1957.

ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA REAGIÃO DA FOZ DO RIO ITAJAÍ. **Municípios, Associados e Colegiados.** Disponível em: <<http://www.amfri.org.br/>>. Acesso em: Março de 2006.

BECK, Anamaria. O problema do conhecimento Histórico dos Sambaquis do litoral do Brasil. In Encontro Anual de Antropologia, 1974, Florianópolis. **Anais do Museu de Antropologia.** Florianópolis: Sítios, 1974. nº07,p. 27-66.

BEGE, L. A. do R. e MARTERER, B. T. P. **Conservação da Avifauna na Região Sul do Estado de Santa Catarina - Brasil.** Florianópolis: FATMA, 1991. 56 p.

BOCCHI, Pedro Ramos & LIBERATORE, Giacomo. **Relatório preliminar da vistoria efetuada junto aos sambaquis e concheiros naturais (terraços) no leste do Estado de Santa Catarina entre as cidade de Jaguaruna e Imbituba.** Ministério das Minas e Energia: Departamento Nacional da Produção Mineral, 1 °

Distrito Extremo-Sul, 1968. 47 p.

BRESOLIN, A. **Flora da Restinga da Ilha de Santa Catarina**. Ínsula, 1979. 54 p.

CABRERA, A. & YEPES, J. **Mamíferos sulamericanos, vida costumbres e descripcion**. Buenos Aires: Ediar, 1960. 2 v.

CARVER, R. E. 1970. Procedures in sedimentary petrology. N Y: John Wiley and Sons. 650p. da Silva, M. R.; Lamotte, M.; Donard, O. F. X.; Soriano-Sierra, E. J. And Robert, M. 1996. **Metal contamination in surface sediments of mangroves, lagoons and Southern Bay in Florianópolis Island**. Environmental Technology, p. 1035-1046.

CASAN. **Dados Operacionais**, 2004.

CECCA. **Uma cidade numa ilha: relatório sobre os problemas sócio-ambientais da Ilha de Santa Catrina**. 2. ed. Flornaópolis: Editora Insular, 1997. 248 p.

CENTRAIS ELETRICAS DE SANTA CATARINA. 2006. Número de consumidores e consumo kwh por classe de consumidor de consumo no ano de 2000 e 2005.

CENTRO DE ESTUDOS DE SAFRAS E MERCADOS. **Valor Adicionado Total e por Setor de Atividade Econômica**. Disponível em: <<http://www.icepa.com.br/>>.

Acesso em: Março de 2006.

CENTRO DE ESTUDOS DE SAFRAS E MERCADOS. Produto Interno Bruto a Preço de Mercado e Produto Interno Bruto Per Capita. Disponível em: <<http://www.icepa.com.br/>> Acesso em: Março de 2006.

CHEREM, J. J. **Registros de mamíferos não voadores em estudos de avaliação ambiental no sul do Brasil.** Florianópolis: Biotemas, 2005. p.169-202.

CIMARDI, A. V. **Mamíferos de Santa Catarina.** Florianópolis: FATMA-SC,1996. 302 p.

CLEARY, E. C. y DOLBEER. R. A. **Manejo del Riesgo por Fauna Silvestre en Aeropuertos.** Washington: Departamento de Transportes e Departamento de Agricultura, 2001. 286 p.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. **Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos.** Florianópolis, 1999. Disponível em: <[www.iphan.gov.br](http://www.iphan.gov.br)>. Acesso em: Março de 2006

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Aprova as instruções de definição de critérios de seleção de áreas para recebimento do Óleo Diesel com o Menor Teor de Enxofre. Resolução n. 003, de 28 de junho de 1990. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/>>. Acesso em: Março de 2006.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Aprova as instruções relativa a definição de normas mínimas para tratamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, bem como a necessidade de estender tais exigências aos terminais ferroviários e rodoviários. Resolução n. 08, de 31 de agosto de 1993. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/>>. Acesso em: Março de 2006.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Aprovar como parâmetro básico para análise dos estágios sucessionais de vegetação de restinga para o Estado de Santa Catarina, as diretrizes constantes no Anexo desta Resolução. Resolução n. 261, de 30 de junho de 1999. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/>>. Acesso em: Março de 2006.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Estabelece novos limites para emissões de gases poluentes por ciclomotores, motocicletas e veículos similares novos. Resolução n. 342, de 25 de setembro de 2003. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/>>. Acesso em: Março de 2006.

DUNNING, J. S. **South America Birds: a photographic aid to identification**. New Square, 1987. 351 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapoteca Topográfica Digital de Santa Catarina**. Carta Topográfica de Camboriú MI 2894-2

e MI 2895-1, formato digital. 2004.

ESTEVEES, F. A. **Limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

FERREIRA, L. M. A Estrada do Colono e Fragmentação de Habitats no Parque Nacional do Iguaçu: Politicagem mais que uma Questão Ecológica. In: MILANO, M S. et al **II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. Curitiba: 2000. Trabalhos Técnicos. p. 533-543. 2 v.

Federal Interagency Stream Restoration Working Group. 1998. Stream Corridor Restoration: Principles, processes and practices. GRASSHOFF, K; EHRHARDT, M. AND KREMLING, K. **Methods of seawater analysis**. 2 ed. Weinheim: Verlag Chemie, 1983. 419 p.

FOGOLARI, Everson Paulo. **Conhecimento Científico e Patrimônio Cultural**. In: Funari, P.P & Fogolari, E.P. Estudos de Arqueologia Histórica. Erechim: Edelbra, 2005. p.13-34.

FONSECA, G. A. B. and M. C. M. KIERULFF. **Biology and natural history of Brazilian Atlantic Forest small mammals**. Bull Florida State Mus. Biol. Sci. 34, p. 99-152. 1989.

FARIA, L. de Castro. **O problema da proteção aos sambaquis**. Separata dos



Arquivos do Museu Nacional. Rio de Janeiro, 1959, p. 95 – 138. v. XLIX.

FUNARI, Pedro P. **Arqueologia**. São Paulo: Ed. Ática.1988.

GASPAR, Madu. **Sambaqui: arqueologia do litoral brasileiro**. Rio de Janeiro: Ed. Jorge Zahar, 2000.

GONZAGA, L. A. P. **Composição da Avifauna de uma Parcela de Mata Perturbada na Baixada, em Majé, Estado do Rio de Janeiro, Brasil**. 1986 110 f. Dissertação (Mestrado em Biologia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1986.

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA. **Dados Estatísticos Municipais**. Secretaria do Estado do Planejamento. Disponível em: <<http://www.spg.sc.gov.br/>>. Acesso em: Março de 2006.

GRUPO DE ESTUDOS PESQUEIROS. **Produção Pesqueira Desembarcada pela Frota Industrial em Porto Belo**. Disponível em: <<http://siaiacad04.univali.br>> Acesso em: Março de 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Banco de Dados**. Cidades. Disponível em: <<http://www.ibge.com.br/cidadesat/default.php>>. Acesso em: junho de 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Banco de Dados Agregados**. Sistema de Recuperação Automática. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: Junho de 2006.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção. Portaria n. 37-N, de 3 de abril de 1992. Disponível em: <[www.ibama.gov.br/flora/portarias](http://www.ibama.gov.br/flora/portarias)>. Acesso em: maio de 2006.

ITACONSULT CONSULTORIA E PROJETOS EM ARQUEOLOGIA LTDA. Avaliação Arqueológica da Fazenda Camacho. **Relatório de Pesquisa**. Florianópolis, 2001.

KERN, Arno A. As origens pré-históricas do povoamento de Torres. In: **Anais da VIII Reunião Científica da Sociedade de Arqueologia Brasileira**. Vol. 2. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 121 – 149. 1995.

KLEIN, R.M. **Observações e considerações sobre a vegetação do Planalto Nordeste Catarinense**. Itajaí: Sellowia, 1963. n. 15 : 39-56.

KLEIN, R.M. **Mapa fitogeográfico do Estado de Santa Catarina**. Flora Ilustrada Catarinense. Itajaí: SUDESUL, FATMA, HBR, 1978. 24 p., 2 mapas.

KLEIN, R.M. **Ecologia da flora e vegetação do vale do Itajaí**. Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues. Itajaí: Sellowia, 1979. n. 31. 164 p.

KLEIN, R.M. **Ecologia da flora e vegetação do vale do Itajaí**. Sellowia: Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues. Itajaí: Sellowia, 1980. n. 32. 389 p.

KLEIN, R.M. **Espécies raras ou ameaçadas de extinção. Estado de Santa Catarina. Volume 1**. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. 287 p.

KLEIN, R.M. **Espécies raras ou ameaçadas de extinção. Estado de Santa Catarina. Volume 2**. Rio de Janeiro: IBGE, 1996. 170 p.

KLEIN, R.M. **Espécies raras ou ameaçadas de extinção. Estado de Santa Catarina. Volume 3**. Rio de Janeiro: IBGE, 1997. 283 p.

LANA, P. C. **Macrofauna Bêntica de fundos sublitorais não consolidados da Baía de Paranaguá - Paraná**. Neritica, 1: 79-89. 1986. 1 v.

LAWS, E. A. **Aquatic pollution: an introductory text**. John Wiley and Sons, Inc, NY. 1999.

LEITE, P.F. & KLEIN, R.M. **Vegetação in: Geografia do Brasil**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística . Diretoria de Geociências, 1990. 420 p.

LORENZI, L. **Composição e distribuição da macrofauna bêntica em gamboas da Baía de Paranaguá (Paraná, Brasil)**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Brasil. 71 p. 1998.

MACHADO, D. A. **Estudo de Populações de Aves Silvestres da Região do Salto Pirai e uma Proposta de Conservação para a Estação Ecológica do Bracinho, Joinville - SC**. 1996. 148 f. Disertação (Mestrado de Biologia) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 1996.

MARGALEF, R. **Limnologia**. Barcelona: Omega, 1986. 798 p.

NAKA, L. N. e RODRIGUES, M. **As aves da Ilha de Santa Catarina**. Florianópolis: Editora da UFSC, 200. 294 p.

NAROSKY, T y YZURIETA, D. **Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay**. 15 ed. Buenos Aires: Vazquez Mazzini Editores, 2003. 346 p.

OREN, D. C. Avaliação Ecológica Rápida: um exemplo com as Savanas de Terra Firme do Estado do Amapá, Brasil. **A Ornitologia no Brasil: Pesquisa Atual e Perspectivas**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2000. 352 p.

REIS, A. **Dispersão de Sementes de Euterpe edulis Martius – (Palmae) em uma**

**Floresta Ombrófila Densa Montana da Encosta Atlântica de Blumenau, SC.** 1995. 154 f. Dissertação (Mestrado de Biologia) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

PAGLIOSA, P. R. **Variação espacial nas características das águas, dos sedimentos e da macrofauna bêntica em áreas urbanas e em unidades de conservação na baía da Ilha de Santa Catarina.** 2004. Disertação (Tese de Doutorado) - Universidade Federal de São Carlos, SP. 2004.

PAGLIOSA, P. R.; FONSECA, A. and BARBOSA, F.A.R. **Evidence of systemic changes in trace metal concentrations in subtropical estuarine sediments as a result of urbanization.** Journal of Coastal Research, 2004. 39: 00-00.

PAGLIOSA, P. R.; FONSECA, A.; BARBOSA, F.A.R. and BRAGA, E. **Urbanization impact on subtropical estuaries: a comparative study water properties in urban areas and in protected areas.** Journal of Coastal Research, 2004. 39: 00-00.

PAGLIOSA, P. R.; FONSECA, A., BOSQUILHA, G. E., BRAGA, E.S., BARBOSA, F. A. R. **Phosphorus dynamics in water and sediments in urbanized and non-urbanized rivers in Southern Brazil.** Marine Pollution Bulletin, 2005. 50:965-974.

PAGLIOSA, P. R. and BARBOSA, F. A. R. **Assessing the environment-benthic fauna coupling in protected and urban areas of southern Brazil.** Biological Conservation, no prelo. 2006.

PEREIRA-FILHO, J.; SCHETTINI, C. A. F.; RÖRIG, L. and SIEGLE, E. **Intratidal variation and net transport of dissolved inorganic nutrients, POC and chlorophyll a in the Camboriú river estuary, Brazil**. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 2001. 53: 249-257.

PEREIRA, Nereu do Vale et al. **Ribeirão da Ilha vida e retratos: um Distrito em destaque**. Florianópolis: Fundação Franklin Cascaes, 1991.

PIAZZA, Walter F. **A colonização de Santa Catarina**. Florianópolis: Lunardelli, 1988.

PRASTKA, K; SANDERS, R. and JICKELLS, T. **Has the role of estuaries as sources or sinks of dissolved inorganic phosphorus changed over time? Results of Kd study**. Marine Pollution Bulletin, 36: 718-728. 1998.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOMBINHAS. Instituições de ensino do município de Bombinhas. 2005.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO BELO. Instituições de ensino do município de Porto Belo. 2006.

PROUS, André. **Pré-História Brasileira**. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 1992

REIS, A. **Manejo e Conservação das Florestas Catarinenses**. Conservação de Florestas Tropicais. 1993. 136 f. Tese Botânica Aplicada – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1993.

REIS, A., ZAMBONIN, R. M. e NAKAZONO, E. M. **Recuperação de Áreas Florestais Degradadas Utilizando a Sucessão e as Interações Planta-Animal**. Reserva da Biosfera – Mata Atlântica – MAB – UNESCO, 1999. Caderno nº 14. Out. 42 p.

REITZ, P.R. **Os nomes das plantas populares de Santa Catarina**. Itajaí: Sellowia, 1959. n. 11, p. 9-149.

REITZ, R., KLEIN, R.M. & REIS, A. **Projeto Madeira de Santa Catarina**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1978. 320 p.

REITZ, R. **Bromeliáceas e a Malária-Bromélia Endêmica**. Flora Ilustrada Catarinense, 1983. 559 p. il.

ROHR, Pe. João Alfredo. S.J. **Sítios arqueológico de Santa Catarina**. Anais do Museu de Antropologia da UFSC, 1984. p. 77-168.

ROHR, Pe. João Alfredo. S.J. **Pesquisas paleo-etnográficas na ilha de Santa Catarina e sambaquis do litoral sul catarinense**. Pesquisas. São Leopoldo:

Instituto Anchietano de Pesquisas, 1962.

ROSÁRIO, L. A do. **As aves em Santa Catarina: distribuição geográfica e meio ambiente**. Florianópolis: FATMA, 1996. 326 p. il.

ROSÁRIO, L. A do. **Um outro olhar da Via Expressa Sul**. Florianópolis: Edição da autora, 1994. 114 p. il.

SANTA CATARINA. **Atlas de Santa Catarina**. Gabinete de Planejamento e Coordenação. Rio de Janeiro: Aerofoto Cruzeiro, 1986. 173 p.

Santa Catarina Turismo S/A. **Estatísticas, Demanda 2005**. Disponível em <<http://www.sol.sc.gov.br/santur/Demanda2005.asp>>. Acesso em: Março de 2006.

SCHIAVINI, Alceri L.; RHONEDS, A.R. P. Sambaquis e lençóis conchíferos naturais do litoral sul catarinense: novos enfoques interpretativos. **Coleção Arqueologia**. Porto Alegre: Edipucrs, 1995. n.1, 2 v. p. 221 – 232.

SCHNEIDER, M. 2000. Capítulo VI Mastofauna. p. 239-267. In: ALHO, C. J. R. et al. **Fauna silvestre da região do rio Manso, MT**. Brasília: MMA; Edições IBAMA; Centrais Elétricas do Norte do Brasil. 268p.: il.

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL DE ITAJAÍ. **Pib total e per capita**. Disponível em <<http://iai.sdr.sc.gov.br/>>. Acesso em: Março de 2006.



SEPLAN/SC. **Atlas de Santa Catarina**. Florianópolis: Secretaria de Estado de Coordenação Geral e Planejamento, 1986.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 815p. il.

SILVA, Sérgio B. et al. Escavações arqueológicas do Pe. João Alfredo Rohr, S. J. - O sítio arqueológico da Praia da Tapera: um assentamento Itararé e Tupiguarani. **Pesquisas**. São Leopoldo: Instituto Anchieta de Pesquisas, 1990.

SILVA, Osvaldo Paulino da. Diagnóstico Arqueológico e Histórico da Área de Influência do Aeroporto Internacional Hercílio Luz – Florianópolis/SC. **Relatório de Pesquisa**. Florianópolis, 2005.

SILVA, F. **Mamíferos Silvestres do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 1994. 246 p.

SILVA, Osvaldo Paulino da. Levantamento Arqueológico em Empreendimento Turístico na Praia de Taquarinhas, município de Balneário Camburiú. **Relatório de pesquisa**. Florianópolis, 2005.

SILVA, Osvaldo Paulino da. Levantamento Arqueológico em Empreendimento

Imobiliário da Praia do Sissial, município de Governador Celso Ramos. **Relatório de pesquisa**. Florianópolis, 2005.

SIMÕES, C.M.O. et al.. **Plantas da Medicina Popular no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1998. 5 ed. 173p. il.

SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO-SNUC. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.

STRANECK. R. **Canto de las aves de Misiones: I e II**. Buenos Aires: LOLA, 1990a.

STRANECK. R. **Canto de las aves del noroeste: selva y puna**. Buenos Aires: LOLA, 1990b.

STRANECK. R. **Canto de las aves de los esteros y palmares**. Buenos Aires: LOLA, 1990c.

STRICKLAND, J. D. H and PARSON, T. **A practical handbook of seawater analysis**. Ottawa: Fisheries Research, Board of Can, 1972. 172p.

TERBORGH, J. 1986. Keystone Plant Resources in the Tropical Forest. Apud SOULÉ, M. E. Edit. Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity. Sinauer Associates. Sunderland, Massachusetts. In: REIS, A.; ZAMBONIN, R. M. e

NAKAZONO, E. M. 1999. Recuperação de Áreas Florestais Degradadas Utilizando a Sucessão e as Interações Planta-Animal. **Reserva da Biosfera – Mata Atlântica – MAB – UNESCO. Caderno Nº 14**. Out. 42p.: il.

TRÉGUER, P. et Le CORRE, P. **Manual d'analysis des seis nutritifs das l'eau de mer**. 2. ed. Brest: Université de Bretagne Occidentale, 1976. 110p.

VELOSO, H.P. & GÓES-FILHO, L. **Fitogeografia Brasileira – Classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical**. Salvador: Projeto RADAM-BRASIL, 1982. 85 p.

VELLIARD, J. M. E. **Cantos de Aves do Brasil**. Campinas: Unicamp, 1995a.

VELLIARD, J. M. E. **Guia Sonoro das Aves do Brasil**. CD 1. Campinas: Unicamp, 1995b.

\_\_\_\_\_. **Canto de las aves del noroeste: selva y puna**. Buenos Aires: LOLA, 1990b.

\_\_\_\_\_. **Canto de las aves de los esteros y palmares**. Buenos Aires: LOLA, 1990c.

\_\_\_\_\_. **Guia Sonoro das Aves do Brasil**. CD 1. Campinas: Unicamp, 1995b.

\_\_\_\_\_. **Ecologia da flora e vegetação do vale do Itajaí**. Itajaí: Sellowia, 1979. n. 31. p. 11-164.

\_\_\_\_\_. **Ecologia da flora e vegetação do vale do Itajaí (continuação)**. Itajaí: Sellowia, 1980. n. 32. p. 165-389.

\_\_\_\_\_. Pesquisas Páleo-etnográficas na Ilha de Santa Catarina. **Pesquisas**. Antropologia n. 8. Porto Alegre: Instituto Anchietano de Pesquisas, 1960.

\_\_\_\_\_. Os Sítios Arqueológicos do Município Sul-Catarinense de Jaguaruna. **Pesquisas**. Antropologia nº 22. São Leopoldo: Instituto Anchietano de Pesquisas, 1969.

\_\_\_\_\_. **Sítios arqueológicos de Santa Catarina**. Anais do Museu de Antropologia da UFSC, 1984b. p. 77-168.

\_\_\_\_\_. **Um outro olhar da Via Expressa Sul**. Florianópolis: Edição da autora, 2004. 114 p.

#### **INCLUIR NOVOS BIOTA – ORGANIZAR**

ACHAVAL, F.; CLARA, M.; OLMOS, A. **Mamíferos de La República Oriental Del Uruguay**. 2ª Ed.

#### 4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Montevideo: Zonalibro Industria Gráfica. 216pp, 2007.
- ALVES, R. R. N, GONÇALVES, M. B. R. E VIEIRA W. L. S. Caça, uso e conservação de vertebrados no semiárido Brasileiro. **Tropical Conservation Science**, v. 5, n. 3, p. 394-416, 2012.
- ANDRADE, S. **Levantamento da herpetofauna em dois fragmentos florestais urbanos em Blumenau, Santa Catarina**. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, SC, 2009.
- ANIMAL CARE AND USE COMMITTEE. Guidelines for the capture, handling, and care of mammals as approved by the American Society of Mammalogists. **Journal of Mammalogy** 79 (4) : 1416-1431, 1998.
- ANJOS, L. A. **Ecologia de um lagarto exótico (*Hemidactylus mabouia*, Gekkonidae) vivendo na natureza (campo ruderal) em Valinhos, São Paulo**. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Campinas, SP, 2004.
- BERNARDE, P. S. **Anfíbios e Répteis - Introdução ao estudo da herpetofauna brasileira**. Anolis Books, Curitiba, 2012. 320p.
- BERNARDE, P.S.; MACHADO, R.A. Riqueza de espécies, ambientes de reprodução e temporada de vocalização da anurofauna em Três Barras do Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). **Cuadernos de Herpetologia**, Tucumán, n. 14, v. 2, p. 93-104, 2000.
- BÉRNILS, R. S.; BATISTA, M. A.; BERTELLI, P. W. Cobras e lagartos do Vale: levantamento das espécies de Squamata (Reptilia, Lepidosauria) da Bacia do Rio Itajaí, Santa Catarina, Brasil. **Revista de Estudos Ambientais**, Blumenau. v. 3, n. 1, p. 69-79, 2001.
- BÉRNILS, R.S.; GIRAUDO, A.R.; CARREIRA, S.; CECHIN, S.Z. Répteis das porções subtropical e temperada da Região Neotropical. **Ciência & Ambiente**., s.l., n. 35, p. 101-136, 2007.
- BOELTER, R.A.; CECHIN, S.Z. Impact of the bullfrog diet (*Lithobates catesbeianus* - Anura, Ranidae) on native fauna: case study from the region of Agudo - RS - Brazil. **Natureza & Conservação**. s.l., v. 5, n. 2, p. 115-123, 2007.
- BONVICINO, C. R.; OLIVEIRA, J. A.; D'ANDREA, P. S. **Guia dos Roedores do Brasil**. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa - OPAS/OMS, 2008.
- BORGES, P. A. L.; TOMÁS, W. M. **Guia de Rastros e Outros Vestígios de Mamíferos do Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal. 148pp, 2008.
- BRASIL. Instrução Normativa 06, de 23 de setembro de 2008. Reconhece a lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aqueles constantes do anexo I a esta Instrução Normativa. **Diário Oficial da União**.
- BRASIL. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, de 26 de dezembro de 2006.
- CBRO, 2011. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Listas das aves do Brasil**. Versão 2011. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: 20/12/2013.

#### 4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- CHEREM, J. J., SIMÕES-LOPES, P. C., ALTHOFF, S., GRAIPEL, M. E. Lista dos Mamíferos de Santa Catarina, Sul do Brasil. **Mastozoologia Neotropical** 11(2): 151-184, 2004.
- CONSEMA, A. V. **Mamíferos de Santa Catarina**. Fundação de Amparo à Tecnologia e Meio Ambiente, Florianópolis, 1996.
- CONSEMA. **Lista oficial de espécies da fauna ameaçadas de extinção no Estado de Santa Catarina**. Resolução Consema nº002, de 06 de dezembro de 2011. Florianópolis: SDS (Secretaria de Estado de Desenvolvimento Economico Sustentável), 2011.
- COSTA, L. P., LEITE, Y. L., MENDES, S. L., DITCHFIELD, A. D. Conservação de mamíferos no Brasil. **Megadiversidade** 1:103-112, 2005.
- CULLEN JR., L.; VALLADARES-PADUA, C. & RUDRAN, R. (ed.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. 2ª ed. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná. p. 181-201, 2006.
- DALLACORTE, F. Riqueza, **Composição e História Natural das Espécies de Anuros (Amphibia, Anura) do Parque das Nascentes** – Blumenau, Santa Catarina. 2004. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, SC, 2004.
- DALLACORTE, F.; ROCHA-JR, J. C.; GRUENER, C. G. Anurofauna do Parque Natural Municipal São Francisco de Assis, Blumenau – SC. In: **Resumos do 4º Congresso Brasileiro de Herpetologia**, Pirenópolis, Goiás. 2009.
- DIAS, F. O. **Riqueza de espécies e ambientes de reprodução de uma comunidade de anuros (Amphibia, Anura) na região do Mono, no Parque Nacional da Serra do Itajaí, sul do Brasil**. 2006. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Regional de Blumenau, SC, 2006.
- DOMENICO, E. **Herpetofauna do Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga, SP**. 2008. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, SP, 2008.
- DURIGAN, G. 2006. Métodos para análise de vegetação arbórea. In: Cullen Jr., L.; Rudran, R.; Valladares-Padua, C. (org.). **Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre**. 2 ed. Curitiba: Ed. UFPR.
- EMMONS, L. H., FEER, F. **Neotropical rainforest mammals: a field guide**. 2a ed. University of Chicago Press, Chicago, 1997.
- FROST, D. 2013. **Amphibian Species of the World**. Disponível em: <<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>> Acesso 22.dez.2013.
- GARCIA, P. C.; LAVILLA, E.; LANGONE, J.; SEGALLA, N. V. S. Anfíbios da região subtropical da América do Sul: padrões de distribuição. **Ciência e Ambiente**, n. 35, p. 65-100, 2007.
- GHIZONI-JR, I.R. et al. Checklist da avifauna da Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. **Atualidades Ornitológicas On-line** Nº 171 – Janeiro/Fevereiro 2013.
- GRAIPEL, M.E.; MEREGE, R.C.C.B; PIRES, J.D.T.S. (Coordenação). **Diagnóstico socio ambiental para criação de Unidade de Conservação na Ponta do Cabeço em Itapema, Santa Catarina**.

#### 4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Florianópolis, 2010. 244p.
- HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F.; PRADO, C. P. A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J. L.; SAZIMA, I. **Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica: Diversidade e Biologia**. 2. ed. São Paulo: Anolis Books, 2013. 544p.
- HEYER, W. R.; DONNELLY, M.A.; MCDIARMID, R.W.; HAYER, L.A.C.; FOSTER, M.S. **Medición y monitoreo de la diversidad biológica: métodos estandarizados para anfibios**. Chubut: Ed. Universitaria de la Patagonia, 2001. 349p.
- HEYER, W.R.; DONNELLY, M.A.; MCDIARMID, R.W.; HAYEK, L.C.; FOSTER, M.S. Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington, 1994. 364p.
- IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). **Lista das espécies da fauna ameaçada de extinção**. Instrução Normativa nº 3, de 27 de maio de 2003. Brasília: IBAMA, Ministério do Meio Ambiente, 2003.
- IBGE 1992. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais; Rio de Janeiro.
- IUCN. **Red List of Threatened Species**. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org > acessado em 26 de dezembro de 2013.
- IZECKSOHN, E.; CARVALHO-e-SILVA, S.P. **Anfíbios do Município do Rio de Janeiro**. Editora UFRJ, Rio de Janeiro, 2001. 148p.
- KLEIN, R.M. 1978. Mapa fitogeográfico de Santa Catarina. In: Reitz, R. (ed.). **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues.
- KUNZ, T. S. **Diversidade, distribuição e história natural de serpentes da região da grande Florianópolis, Santa Catarina**. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2007.
- KWET, A.; LINGNAU, R.; DI-BERNARDI, M. **Pró-Mata: Anfíbios - Serra Gaúcha**. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2010.
- LAUXEN, M.L. **A mitigação dos impactos de rodovias sobre a fauna: Um guia de procedimentos para tomada de decisões**. Dissertação de Mestrado. UFRGS. 2012. 146p.
- LEITE, P.F. 2002. **Contribuição ao conhecimento fitoecológico do Sul do Brasil**. Ciência e Ambiente (UFSM), 24: 51-73.
- LEITE, P.F.; KLEIN, R.M. 1990. Vegetação. In: IBGE. **Geografia do Brasil: região Sul**. Vol. 2. Rio de Janeiro, IBGE.
- LIMA, A.P.; MAGNUSSON, W.E.; MENIN, M.; ERDTMANN, L.K.; RODRIGUES, D.J.; KELLER, C.; HÖDL, W. **Guia desapos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central - Guide to the frogs of Reserva Adolpho Ducke, Central Amazonia**. Manaus: Áttema Design Editorial, 2006. 168p.
- LINGNER, D.V.; SCHORN, L.A.; VIBRANS, A.C.; MEYER, L.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A.L.; SOBRAL, M.G.; KRÜGER, A.; KLEIMZ, G.; SCHMIDT, R.; ANASTÁCIO Jr., C. 2013b. Fitossociologia do componente arbóreo/arbustivo da Floresta Ombrófila Densa em Santa

#### 4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Catarina. In: Vibrans, A.C. et al. (eds.). Floresta Ombrófila Densa. **Inventário florístico florestal de Santa Catarina** - vol. 4. Blumenau: Edifurb.
- LINGNER, D.V.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A.L.; UHLMANN, A.; VIBRANS, A.C. 2013a. Grupos florísticos estruturais da Floresta Ombrófila Densa em Santa Catarina. In: Vibrans, A.C. et al. (eds.). Floresta Ombrófila Densa. **Inventário florístico florestal de Santa Catarina** - vol. 4. Blumenau: Edifurb.
- LUCAS, E. M. **Diversidade e conservação de anfíbios anuros no estado de Santa Catarina, sul do Brasil**. 2008. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Brasil. 2008. 218p.
- MACHADO, A .B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P (editores). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. 1.ed. Brasília, DF : MMA; Belo Horizonte,
- MACHADO, D. C.; PIVA, A.; ROCHA-JR, J. C.; BATISTA, J. Distribuição espaço-temporal e diversidade da Herpetofauna em duas localidades do baixo vale do Itajaí, SC. In: **Resumos do IX Congresso Latinoamericano de Herpetologia**, Curitiba, PR, 2011.
- MACHADO, R. A.; BERNARDE, P.S. Anurofauna da bacia do rio Tibagi. In: MEDRI, M.E.; BIANCHINI, E.; SHIBATTA, O. A.; PIMENTA, J.A. (ED.) **A bacia do rio Tibagi**. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2002. 595p.
- MARQUES, A. A. B. et al. **Lista de Referência da Fauna Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul**. Decreto no 41.672, de 11 junho de 2002. Porto Alegre: FZB/MCT–PUCRS/PANGEA, 52p, 2002.
- MARTINS, M.; OLIVEIRA, M. E. Natural History of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. **Herpetological Natural History**, s.l., v.6, n. 2, p. 78-150, 1998.
- MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileiras Ameaçadas de Extinção**. Instrução Normativa nº 003, de 26 de maio de 2003.
- Naka, L. N.; Rodrigues, M. **As aves da Ilha de Santa Catarina**. Editora da UFSC, Florianópolis, Brasil, 294pp. 2000.
- NOGUEIRA, K.O.P.C. **Morfologia e ultra-estrutura do oviduto de *Hemidactylus mabouia* (Moreau de Jonnés, 1818) (Reptilia, Squamata, Sauria, Gekkonidae) durante o ciclo reprodutivo**. Dissertação (Pós - graduação em biologia celular e estrutural). UFV Viçosa, MG, 2008.
- PARDINI, R.; DITT, E. H.; CULLEN JR., L.; BASSI, C. & RUDRAN, R. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. In: CULLEN JR., L.; VALLADARES-PADUA, C. & RUDRAN, R. (ed.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. 2ª ed. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná. p. 181-201, 2006.
- PAVAN, D. **Assembléias de répteis e anfíbios do Cerrado ao longo do rio Tocantins e o impacto do aproveitamento hidrelétrico da região na sua conservação**. Tese-Doutorado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo. 2007.
- PEIXOTO, G.L.; MARTINS, S.V.; Silva, A.F.; SILVA, E. 2005. Estrutura do componente arbóreo de um trecho de Floresta Atlântica na Área de Proteção Ambiental da Serra da Capoeira Grande, RJ, Brasil. **Acta bot. bras.** 19(3): 539-547.



#### 4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- PIACENTINI, V. Q. ; GHIZONI-JR, Ivo R ; AZEVEDO, M. A. G. ; KIRWAN, Guy M . **Sobre a distribuição de aves em Santa Catarina, Brasil, parte I: registros relevantes para o estado ou inéditos para a Ilha de Santa Catarina.** Cotinga (Sandy), v. 26, p. 25-31, 2006.
- POMBAL Jr, J. P. Distribuição espacial e temporal de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, s.l, n. 57, v. 4, p. 583-594, 1997.
- POMBAL Jr., J. P.; M. GORDO. Anfíbios anuros da Juréia. In: Marques, O.A.V. e Duleba, W. (Eds). **Estação Ecológica Juréia-Itatins, Ambiente Físico, Flora e Fauna.** Ribeirão Preto, Holos Editora, 2004. 384p.
- POMBAL JR., J.P.; R.P. BASTOS. Nova espécie de *Hyla* Laurenti, 1768 do centro-oeste brasileiro e a posição taxonômica *Hyla microcephala werneri* Cochran, 1952 e *Hyla microcephala meridiana* B. Lutz, 1952 (Anura, Hylidae). **Boletim do Museu Nacional, N.S., Zoologia**, Rio de Janeiro, n.390, p. 1-14, 1998.
- QUINTELA, F. M.; LOEBMANN, D. **Guia Ilustrado: Os répteis da região costeira do extremo sul do Brasil.** 1. ed. Pelotas: USEB, 2009.
- REEDER, D. M., HELGEN, K. M., WILSON, D. E. Global Trends and Biases in New Mammal Species Discoveries. **Occasional Papers, Museum of Texas Tech University** 269 p., 1-36, 2007.
- REIS, N. R.; FILHO, H. O. & SILVEIRA, G. **Mamíferos do Brasil.** Londrina: Universidade Estadual de Londrina. 438 p, 2006.
- REITZ, R. (ed.). 1961. **Flora Ilustrada Catarinense.** Blumenau, Herbário Barbosa Rodrigues.
- RESOLUÇÃO CONAMA 04/1994. Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica para o Estado de Santa Catarina. **Diário Oficial da União**, publicado em 04 de maio de 1994.
- RIBEIRO, R.S., EGITO, G.T.B.T; HADDAD, C.F.B. Chave de identificação: anfíbios anuros da vertente de Jundiá da Serra do Japi, estado de São Paulo. **Biota Neotropica**., s.l., v. 5, n. 2, p. 1-15, 2005.
- RODERJAN, C.V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y.S.; HATSCHBACH, G.G. 2002. **As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná.** Ciência e Ambiente (UFSM), 24: 75-92.
- ROSÁRIO, L.A. 1996. **As aves em Santa Catarina: Distribuição geográfica e meio ambiente.** Florianópolis, FATMA, 329p.
- SARTI, P. T.; SILVA, R. B.; VIEIRA, E.M. Daily activity patterns of the Atlantic bamboo rat (*Kannabateomys amblyonyx*) in southern Brazil. **Neotropical Biology and Conservation** 7(2):108-113, 2012.
- SCHILLING, A.C.; BATISTA, J.L.F. 2008. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. **Revista Brasil. Bot.** 31(1): 179-187.
- SICK, H. **Ornitologia Brasileira.** 2 ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, Rev. Aum., 862p. 1997.
- SIKES, R.S. et al. Guidelines of the American Society of Mammalogists for the use of wild mammals in research. **Journal of Mammalogy**, v. 92, p. 235-253, 2011.
- Stotz, D. F.; Fitzpatrick, J. W.; Parker, T. A.; Moskovits, D. K. 1996. Neotropical birds: ecology and conservation. **University of Chicago Press**, Chicago.
- VELOSO, H.P.; KLEIN, R.M. 1968. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do Sul do Brasil: V. Agrupamentos arbóreos da encosta catarinense, situados em sua parte norte. **Sellowia**

#### 4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- 20: 53-126.
- VIBRANS, A.C.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A.L.; LINGNER, D.V. (eds.). Floresta Ombrófila Densa. **Inventário florístico florestal de Santa Catarina** - volumes 1 a 5. Blumenau: Edifurb.
- VIEIRA, E. M. Highway mortality of mammals in central Brazil. **Ciência e cultura Journal of the Brazilian Association for the Advancement of Science**. p. 270-272, 1996.
- VIELLIARD, J.M.E. & W.R. SILVA. 1990. Nova metodologia de levantamento quantitativo da avifauna e primeiros resultados do interior do Estado de São Paulo, Brasil. In: **Anais do IV Encontro Nacional de Anilhadors de Aves**, Recife, p. 117-151.
- ZAR, J. H. **Biostatistical Analysis** (Fourth Edition). New Jersey, Prentice Hall. 929 p., 1999.

**5 ANEXOS**

## **5 ANEXOS**

### **5.1 Anexo 01 – AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO DA FAUNA SILVESTRE**



**5.2 Anexo 02 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E PONTOS DE AMOSTRAGEM DE FAUNA**



**5.3 Anexo 03 – MAPA DE COBERTURA VEGETAL, USO DO SOLO, FITOFISIONOMIA PRESENTE, ESTAGIOS SUCESSIONAIS E PONTOS DE AMOSTRAGEM DE VEGETAÇÃO E FLORA**





#### **5.4 Anexo 04 – Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) dos Profissionais**