

# Trabalho de Conclusão de Curso

## **Análise do Processo de Licenciamento e dos Principais Impactos Ambientais do Lote 22 do Projeto de Ampliação da BR – 101**

**Diogo Ferreira Alves**

**Prof.<sup>a</sup> Dra. Cátia Regina Silva de Carvalho Pinto**

**2009.2**



**Universidade Federal de Santa Catarina  
Curso de Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental**

**ANÁLISE DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO E DOS  
PRINCIPAIS IMPACTOS AMBIENTAIS DO LOTE 22 DO  
PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA BR – 101**

**Diogo Ferreira Alves**

Trabalho de Conclusão de  
Curso apresentado à  
Universidade Federal de  
Santa Catarina – UFSC como  
requisito para obtenção do  
título de Engenheiro  
Sanitarista e Ambiental.

**Orientadora  
Prof.<sup>ª</sup> Dra. Cátia Regina Silva de Carvalho Pinto**

**Florianópolis (SC)  
Março de 2010**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

ANÁLISE DO PROCESSO DE LICENCIAMENTO E DOS PRINCIPAIS  
IMPACTOS AMBIENTAIS DO LOTE 22 DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA BR – 101

DIOGO FERREIRA ALVES

Trabalho submetido à Banca Examinadora como parte dos requisitos para  
Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental – TCC  
II

BANCA EXAMINADORA:



---

**Prof. Dra. Cátia Regina Silva de Carvalho Pinto**  
(Orientadora)



---

**Eng. André de Farias**  
(membro da banca)



---

**José Julio Barríos Restrepo**  
**Msc Engenharia Ambiental**  
(membro da banca)

Florianópolis (SC)  
Março de 2010.

Alves, Diogo Ferreira.

Análise do Processo de Licenciamento e dos Principais Impactos Ambientais do Lote 22 do Projeto de Ampliação da BR-101/ Diogo Ferreira Alves. Florianópolis. Centro Tecnológico. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, 2009, 98 f.

Tipo de Trabalho: Trabalho de Conclusão de Curso para graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental.

Licenciamento Ambiental. Impacto Ambiental. Rodovias.



## **AGRADECIMENTOS**

Desejo prestar agradecimentos primeiramente a minha família, pela contribuição em minha formação.

À Professora Cátia Regina Silva de Carvalho Pinto pela orientação e auxílio.

Aos professores que contribuíram de alguma forma no decorrer desses anos.

À empresa Iguatemi Consultoria e Serviços de Engenharia pelas informações cedidas para a elaboração do presente trabalho.

À Marcela Pereira, por estar presente em todos os momentos.

Aos meus amigos, pelos momentos descontraídos.

E a todos que, no decorrer deste período de conclusão, auxiliaram na elaboração do presente trabalho.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do Lote 22 no Estado.....	49
Figura 2 – Localização do Lote 22 em Palhoça.....	49
Figura 3 – Praça de Pedágio, Km 221.....	50
Figura 4 – Escola na Entrada da Comunidade Indígena de Morro dos Cavalos.....	64
Figura 5 – Canteiro de Obras e Insumos Para a Construção da Ponte...	70





## LISTA DE TABELAS

Tabela 1– Benefícios Estimados Com a Obra de Ampliação da Capacidade Rodoviária .....	54
Tabela 2– Municípios Integrantes da Área de Influência Direta Expandida em Santa Catarina.....	59
Tabela 3– Matriz de Avaliação dos Impactos Constantes das Fases de Construção e Operação do Empreendimento.....	67
Tabela 4 – Impacto Ambiental Considerado e Medidas Mitigadoras Propostas.....	82



## LISTA DE ABREVIATURAS

AIA	Avaliação de Impactos Ambientais
APP	Área de Preservação Permanente
BR	Rodovia Federal
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DEINFRA	Departamento de Infraestrutura
DNER	Departamento Nacional de Estradas e Rodagem
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
FATMA Catarina	Fundação do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis
IPHAN Nacional	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
LAI	Licença Ambiental de Instalação
LAO	Licença de Operação
LAP	Licença Ambiental Prévia
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul
MMA	Ministério do Meio Ambiente
PBA	Projeto Básico Ambiental
PNLA	Portal Nacional do Licenciamento Ambiental
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RPA	Relatório Preliminar Ambiental
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina.



## RESUMO

O modal rodoviário é o principal responsável pelo transporte de cargas e passageiros no Brasil. Os projetos de ampliação da capacidade rodoviária são de extrema importância para o país, facilitando o transporte e aumentando a segurança dos usuários das rodovias. O licenciamento ambiental é um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente e visa à preservação e manutenção da qualidade ambiental. A construção ou ampliação de rodovias com duas ou mais faixas estão sujeitos ao processo de licenciamento ambiental. A ideia principal do presente trabalho é abordar os aspectos referentes ao processo de licenciamento ambiental de rodovias, através de revisões bibliográficas e fundamentação teórica conceitual. O presente trabalho também visa evidenciar os principais impactos ambientais levados em consideração para a construção e operação do lote 22 da Ampliação da Capacidade Rodoviária da BR-101, em Palhoça, e medidas para mitigá-los. Os instrumentos reguladores, tais como o licenciamento ambiental e os estudos ambientais solicitados neste processo impactam diretamente na manutenção da qualidade ambiental da área afetada durante todo o processo de construção e operação do empreendimento. Os impactos ambientais mais significativos decorrentes desta atividade são a supressão da vegetação nativa, a alteração nos hábitos da fauna, a interferência com patrimônio arqueológico e a interferência com populações indígenas. Tais impactos foram avaliados como sendo de grande importância durante a fase de construção da rodovia, necessitando de medidas mitigadoras eficazes.

**Palavras-chave:** Licenciamento Ambiental, Impacto Ambiental, Rodovias.



## ABSTRACT

The road transportation is the principal responsible for the passengers and loads transportation in Brazil. The increase projects for the expansion of road capacity are very significant for that country, making easy the transport and increasing the safety of highway users. The environmental licensing is an instrument of the National Policy of Environment and aims at preserve and maintain the environmental quality. The construction or expansion of highways with two or more tracks should be follow the environmental licensing process. The most important idea of this paper is refer to aspects related to the legal aspects of the environmental licensing process for highways, through literature reviews and theoretical concepts. This work also emphasizes the environmental impacts more relevancies, taken into consideration for the construction and operation of fragment 22 of expansion the capacity of Highway BR-101, in Palhoça, and actions to mitigate them. The regulatory instruments, such as environmental licensing and the environmental studies required by this process contain an express impact on the maintenance of environmental quality in the affected area during the whole process of construction and operation of the highway. The environmental impacts more relevancies resulting from this activity are the removal of native vegetation, the modify in the way of life of animals, interference with archeological places and interference with indigenous population. Such impacts have been rated as being of huge significance through the construction of the highway, requiring effective mitigation measures.

**Keywords:** Environmental License, Environmental Impact, Highways.





## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>19</b>
1.2	OBJETIVOS.....	20
<b>1.2.1</b>	<b>Objetivo geral</b> .....	<b>20</b>
<b>1.2.2</b>	<b>Objetivos específicos</b> .....	<b>21</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>22</b>
2.1	TRANSPORTE.....	22
<b>2.1.1</b>	<b>Conceitos</b> .....	<b>22</b>
<b>2.1.2</b>	<b>Evolução dos meios de transporte</b> .....	<b>22</b>
<b>2.1.3</b>	<b>Transporte Rodoviário</b> .....	<b>23</b>
<b>2.1.4</b>	<b>Histórico do transporte rodoviário no Brasil</b> .....	<b>24</b>
2.2	GESTÃO E PLANEJAMENTO RODOVIÁRIO.....	25
2.3	PROJETO VIÁRIO.....	26
<b>2.3.1</b>	<b>Tipos de Projetos Para Obras Rodoviárias</b> .....	<b>27</b>
<b>2.3.2</b>	<b>Principais Etapas para a Implementação de Empreendimentos Rodoviários</b> .....	<b>29</b>
<b>2.3.3</b>	<b>Atividades necessárias para a implantação de rodovias</b> .....	<b>31</b>
<b>2.3.4</b>	<b>Atividades necessárias para a operação de rodovias</b> .....	<b>31</b>
2.4	LEGISLAÇÃO AMBIENTAL.....	32
2.5	AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS.....	34
2.6	LICENCIAMENTO AMBIENTAL.....	35
<b>2.6.1</b>	<b>Licença Ambiental Prévia (LAP)</b> .....	<b>38</b>
<b>2.6.2</b>	<b>Licença Ambiental de Instalação (LAI)</b> .....	<b>38</b>
<b>2.6.3</b>	<b>Licença Ambiental de Operação (LAO)</b> .....	<b>39</b>
<b>2.6.4</b>	<b>Audiências Públicas</b> .....	<b>39</b>
<b>2.6.5</b>	<b>Estudos de Impacto Ambiental</b> .....	<b>40</b>
<b>2.6.6</b>	<b>O Conjunto EIA/RIMA</b> .....	<b>43</b>
<b>2.6.7</b>	<b>Relatório de Impacto Ambiental</b> .....	<b>43</b>
<b>2.6.8</b>	<b>Projeto Básico Ambiental</b> .....	<b>45</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>47</b>
3.1	CARACTERIZAÇÃO E LOCAL DO EMPREENDIMENTO.....	47
3.2	MÉTODOS DE ANÁLISE.....	50
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>51</b>
4.1	DIAGNÓSTICO DO EMPREENDIMENTO.....	51
4.2	LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO.....	54
4.3	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	56
<b>4.3.1</b>	<b>Áreas de influência</b> .....	<b>56</b>
<b>4.3.2</b>	<b>Diagnóstico Ambiental no Meio Físico</b> .....	<b>59</b>

4.3.3	Diagnóstico Ambiental no Meio Biótico.....	60
4.3.4	Diagnóstico Ambiental Socioeconômico.....	61
4.4	ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E PROPOSTA DE MEDIDAS MITIGADORAS.....	63
4.4.1	Aumento da Emissão de Ruídos, Poeiras e Gases.....	67
4.4.2	Carreamento de Sólidos e Assoreamento da rede de Drenagem.....	68
4.4.3	Interferências com a Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas.....	69
4.4.4	Interferências com Mananciais Hídricos.....	70
4.4.5	Supressão da Vegetação Nativa.....	71
4.4.6	Aumento da Pressão sobre os Recursos Vegetais.....	71
4.4.7	Risco de Incêndios.....	72
4.4.8	Alteração nos Hábitos da Fauna.....	72
4.4.9	Formação de Ambientes Propícios ao Desenvolvimento de Vetores.....	73
4.4.10	Alteração no Cotidiano da População.....	74
4.4.11	Alteração no Nível Atual e na Tendência de Evolução da Taxa de Acidentes.....	74
4.4.12	Possibilidades de Acidentes com Cargas Perigosas.....	75
4.4.13	Aumento da Oferta de Postos de Trabalho.....	76
4.4.14	Aumento da Demanda por Bens e Serviços.....	77
4.4.15	Aumento da Renda Local e das Arrecadações Públicas.....	77
4.4.16	Aumento do Tráfego de Veículos e Máquinas.....	78
4.4.17	Melhoria dos Acessos Vicinais.....	78
4.4.18	Interferência com o Patrimônio Arqueológico.....	79
4.4.19	Interferência com Populações Indígenas.....	80
4.5	O PROJETO BÁSICO AMBIENTAL DA BR-101.....	86
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	88
6	REFERÊNCIAS.....	90
7	ANEXOS.....	95
7.1	ANEXO 1.....	96
7.2	ANEXO 2.....	97

## 1 INTRODUÇÃO

As rodovias brasileiras começaram a ganhar destaque no governo de Vargas, na década de 30, com a criação do Departamento Nacional de Estradas e Rodagem (DNER) em 1937. Após essa época, no começo da década de 50, houve a implantação da indústria automobilística no país e a aceleração no processo de industrialização, que alavancaram o progresso da construção de rodovias no Brasil.

Hoje o modal rodoviário é o principal responsável pelo transporte de cargas e passageiros. Portanto, para não ocorrer um declínio da atividade, é necessária a constante modernização no setor, seja em equipamentos ou nas rodovias propriamente ditas.

Assim os projetos de ampliação da capacidade rodoviária tomam importância no cenário nacional, facilitando o transporte e aumentando a segurança dos usuários das rodovias no país. E uma vez que todas as rodovias trabalhem de forma integrada, a capacidade de escoamento do tráfego fica mantida.

A legislação ambiental possui o papel de regulamentar os aspectos referentes a implantação e operação desse tipo de empreendimento. Sendo responsável também pelas atribuições ambientais necessárias ao projeto e execução de obras rodoviárias. Nesse aspecto está inserida a principal legislação ambiental em nível federal, a Política Nacional do Meio Ambiente, que tem a atribuição de fiscalizar e controlar as questões que envolvem a característica ambiental.

No âmbito da legislação, a Constituição Federal de 1988 define que todos devem ter direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado. E para assegurar esse aspecto entra o Licenciamento Ambiental, que avalia as condições de projeto e obras de um empreendimento que pode causar algum tipo de alteração ao meio ambiente.

Para o correto andamento do processo de Licenciamento Ambiental, e a consequente liberação das licenças pertinentes, é necessária a elaboração de Estudos de Impacto Ambiental, que visam auxiliar nesse processo. E com a introdução do Relatório de Impacto Ambiental as conclusões acerca dos estudos ambientais são disponibilizadas a população em geral.

A elaboração de um Diagnóstico Ambiental da área de influência da rodovia se faz imprescindível, uma vez que esse diagnóstico visa a compreensão do ambiente onde estará inserida a

rodovia. Tal processo consiste na avaliação dos diversos componentes ambientais, e nesse contexto estão inseridos os meios físico, biótico, e socioeconômico.

Para auxiliar também neste processo entra a Avaliação de Impactos Ambientais, que valora a ação do empreendimento em face ao meio ambiente em que este se encontra inserido.

Com o passar dos anos no entorno das rodovias brasileiras foram constituídas as principais povoações e núcleos urbanos do Brasil. Sendo que as rodovias são um importante aliado ao desenvolvimento socioeconômico, pois é ao longo delas que estão as principais indústrias do país.

Em se tratando do aspecto socioeconômico, um dos principais fatores é de que a rodovia pode estar inserida em áreas com aspecto cultural relevante, como é o caso da presença de comunidades indígenas e sítios arqueológicos ao longo do traçado das rodovias.

Nesse sentido é necessária a presença de ações especiais que contemplem a necessidade de preservação e resgate da cultura local. Trazendo o mínimo de impacto possível ao povo da região, e auxiliando no processo de adaptação dessa população.

Portanto as ações propostas no processo de licenciamento ambiental, bem como a correta caracterização dos impactos ocorridos é que vão garantir a instalação e operação do empreendimento da forma menos impactante possível.

Com base no que foi dito anteriormente, o presente estudo faz uma análise do processo de licenciamento ambiental, bem como a avaliação dos principais impactos ambientais incidentes ao processo de construção e operação da rodovia BR-101, contemplando o Diagnóstico Ambiental e o Projeto Básico Ambiental do empreendimento.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo geral

Analisar o processo de licenciamento e os principais impactos ambientais do lote 22 da Ampliação da Capacidade Rodoviária da BR-101 Entre Florianópolis em Santa Catarina e Osório no Rio Grande do Sul.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Apresentar a atividade de Ampliação da Capacidade Rodoviária da BR-101 entre as cidades de Florianópolis (SC) e Osório (RS).
- Verificar os principais impactos ambientais do Lote 22 do Projeto de Ampliação da Capacidade Rodoviária da BR-101.
- Avaliar o processo de licenciamento ambiental da atividade perante as esferas federal, estadual e municipal;

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Este capítulo pretende esclarecer os pontos teóricos que perpassam por esta análise e evidenciar a origem dos pensamentos que permeiam tal estudo.

### **2.1 TRANSPORTE**

Desde a origem da humanidade os pesos eram transportados pelos próprios homens, porém com a necessidade cada vez maior de transportar mercadorias com mais peso e impulsionado pela necessidade o homem inventou a roda, e começou a construir veículos puxados por animais que multiplicavam a capacidade de carga. A crescente demanda por transporte impôs ao homem a necessidade de aprender a construir e aperfeiçoar veículos com diferentes velocidades e capacidades de carga (RODRIGUES, 2007).

#### **2.1.1 Conceitos**

Transporte é o deslocamento de bens de um ponto a outro da rede logística, respeitando as restrições de integridade da carga e de confiabilidade de prazos. Agregando valor aos produtos e sendo de fundamental importância para que os mesmos cheguem ao seu ponto de aplicação, de forma a garantir o melhor desempenho dos investimentos dos diversos agentes econômicos envolvidos no processo.

#### **2.1.2 Evolução dos meios de transporte**

Pode-se dizer que a evolução dos meios de transportes está diretamente ligada ao fato do ser humano viver em sociedade. O transporte surgiu como meio de levar a caça à tribo e exigia força muscular. Com o passar do tempo percebeu-se que artificios poderiam ser utilizados para movimentar coisas, pessoas e objetos sem que fosse necessário despender grande quantidade de força bruta.

A Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (2009) discorre sobre a evolução dos meios de transporte, evidenciando as primeiras técnicas de transporte às quais possuem-se referências, como a rolagem, por arrasto, que culminou com a invenção da alavanca,

seja através da descoberta da roda, de provável origem Suméria, ou do trenó de arrasto.

O advento da roda contribuiu significativamente para o desenvolvimento da atividade econômica, visto que era mais fácil fazer com que a produção chegasse ao consumidor, e que houve redução significativa das perdas de mercadoria por deterioração, por exemplo.

Das civilizações clássicas vieram as Bigas, utilizadas também em disputas esportivas, tornando-se inclusive símbolo de status social. A construção de estradas foi segundo a Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (2009) o que fez com que Roma obtivesse tanto desenvolvimento econômico quanto sucesso em suas empreitadas de expansão territorial, favorecendo seu domínio militar.

É indiscutível que as guerras também contribuíram para a evolução dos meios de transporte. Fato que se evidencia na antiguidade pelo uso da roda aliada ao cavalo, com a utilização de aviões para reconhecimento e ataque a partir daí Guerra Mundial e do “Fusca” durante a II Guerra Mundial.

A revolução industrial e o surgimento da máquina a vapor trouxeram à humanidade grande legado às formas de transporte de cargas e de passageiros. Tal passagem caracterizou-se pelo trem à vapor, impulsionado por carvão, possibilitando a construção do modal ferroviário, e da criação do carro a vapor e dos motores à combustão, trocando a tração animal pela tração mecânica.

### **2.1.3 Transporte Rodoviário**

Bustamante (1999) afirma que:

“As rodovias são as vias de transporte terrestre mais antigas, tendo surgido como uma evolução natural das trilhas primitivas que foram ganhando melhoramentos com o passar dos tempos, como revestimentos de tijolos, pedra, madeira, misturas oleosas e também sistemas de drenagem, de forma a permitir uma melhor condição de tráfego nas épocas de chuva”.

Atribui-se à Blaise Pascal, em 1661, a gênese do pensamento sobre um serviço público de transporte; chegando a fazer operar por cerca de dez anos na França, veículos com capacidade para oito



passageiros. Esta ideia foi retomada apenas durante o século XIX, em Nantes, na França, através da figura de Stanislas Baudry, empreendedor dono de uma loja de banhos pouco rentável por conta das más condições da estrada que ligavam seu estabelecimento aos seus potenciais clientes. Ainda segundo a Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos, ao saber da existência de um sistema de transporte criado por para solucionar uma situação similar à sua, ele pediu à municipalidade autorização para estabelecer um serviço de viaturas entre Richebourg e Salorges, recriando assim o transporte coletivo urbano por ônibus, desaparecido após a tentativa de Blaise Pascal no século XVII. O negócio prosperou e Baudry percebeu no transporte coletivo uma grande oportunidade de investimento, fato que o fez desistir inclusive, das Casas de Banho.

A França também foi a genitora dos primeiros bondes elétricos, especificamente em Paris, em torno de 1875, que inicialmente eram rebocados por locomotivas à vapor.

#### **2.1.4 Histórico do transporte rodoviário no Brasil**

No Brasil o sistema de transporte do período pré-colonial era composto principalmente por ferrovias, que ligavam o interior aos portos e por hidrovias, que ligava as regiões entre si e estas ao exterior, contudo, diante do desenvolvimento industrial viu-se a necessidade de interligar as diferentes regiões do país, e as ferrovias não estavam suprimindo a necessidade, nem conseguindo adaptar-se à nova realidade, devido aos seus elevados custos de implantação. Portanto criou-se uma rede rodoviária, capaz de interligar as regiões do país de uma forma satisfatória (FOGLIATTI, 2004).

As primeiras rodovias brasileiras surgiram no século XIX, mas a ampliação da malha rodoviária ocorreu no governo de Vargas, com o advento da criação do Departamento Nacional de Estradas e Rodagem (DNER) em 1937, a implantação da indústria automobilística em meados de 1950 e a aceleração no processo de industrialização no país (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRABALHADORES EM TRANSPORTE, 2009).

A partir dos anos 50, no Brasil, as técnicas de pavimentação tiveram um grande desenvolvimento, e com elas nasceu a necessidade de se uniformizar e normalizar as técnicas de construção e as especificações de serviço, dos quais era encarregado o DNER, que,

extinto, passou a ser denominado como Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (DNIT) (DNIT, 2006).

A partir deste ponto o modal rodoviário passou a ser a principal via de escoamento de carga e transporte de passageiros do país. Sendo responsável por aproximadamente 60% das cargas transportadas no Brasil (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRABALHADORES EM TRANSPORTE, 2009).

O caminhão é o principal meio de transporte rodoviário, representando 70% da frota nacional, e o transporte público urbano corresponde a mais de 60 % dos deslocamentos mecanizados nas cidades brasileiras. O transporte público urbano é responsável pelo deslocamento de 59 milhões de passageiros diariamente, respondendo por mais de 60% dos deslocamentos mecanizados nas cidades brasileiras (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRABALHADORES EM TRANSPORTE, 2009).

## 2.2 GESTÃO E PLANEJAMENTO RODOVIÁRIO

No Brasil o transporte de cargas e passageiros é feito principalmente através das rodovias. E, considerando que a malha viária brasileira é extensa, a gestão do transporte rodoviário se torna um elemento de extrema importância para o setor comercial.

Para as rotas comerciais há uma necessidade de se direcionar recursos que visem a implantação de Infraestrutura e sistemas operacionais modernos para o transporte, facilitando a distribuição e comercialização entre os grandes centros produtores do Brasil (VÂNIA *et al in*: NASSI, 2001).

Ainda deve-se pensar em rotas comerciais de exportação, pois as relações comerciais brasileiras com os países do MERCOSUL se tornaram intensificadas, além das já tradicionais rotas à Europa, América do Norte e Oriente Médio, ampliando assim o leque de produtos que compõem as exportações brasileiras. Portanto é importante considerar a demanda potencial de cargas nessas rotas, criando assim a necessidade de se fazer periodicamente um diagnóstico destas rotas com a finalidade de identificar as melhorias necessárias para se obter uma maior eficiência dos transportes nas mesmas.

Para isso é imprescindível a implantação de uma base de informações constantemente atualizada e procedimentos metodológicos que avaliem a demanda do transporte e possibilite a definição das

alternativas de projeto mais viável para um melhor direcionamento dos recursos disponíveis (VÂNIA *et al In*: NASSI, 2001).

Para o sistema de transporte urbano de passageiros existem fatores que afetam seu desempenho: a disputa entre as diferentes categorias de transporte e o adensamento descontrolado no entorno das principais rotas. Repetindo-se essa situação em todo o Brasil, mesmo nas regiões onde a gestão do sistema de transporte funciona de maneira eficaz.

A autorização para que empresas de diversos tipos ocupem as margens de rodovias de grande importância nos centros urbanos acaba causando, em decorrência das atividades de tais empresas, bloqueios das vias ao longo do dia. Tais bloqueios afetam toda a corrente de tráfego, causando um maior impacto no sistema de ônibus urbano, pelo fato de possuir uma menor mobilidade em relação a outras modalidades de transporte (NUNES *Et al. In*: NASSI, 2001).

Como auxílio à gestão e ao planejamento rodoviário, temos a tecnologia. A definição de novas rotas e alternativas de projeto se torna mais segura e confiável através das informações geradas pelos diversos tipos de auxílio tecnológico, tais como o Sistema de Informações Geográficas, que dá suporte à criação de bancos de informações sobre transporte, dando subsídio ao profissional gerenciador da rede e tendo a finalidade de facilitar a busca por informações.

Loureiro e Ralston (1996) demonstram que além da capacidade de armazenar, manipular, atualizar e apresentar dados georreferenciados, os Sistemas de Informações Geográficas tomam espaço como ferramenta de apoio à tomada de decisão, envolvendo a integração destes dados em um ambiente de solução de problemas específicos do planejamento e da engenharia.

### 2.3 PROJETO VIÁRIO

O projeto final de engenharia de obras rodoviárias é definido como um conjunto de projetos específicos que abrangem todos os aspectos de serviços e obras necessárias à implantação, restauração ou melhoramento de uma rodovia. E, basicamente, é composto dos projetos: geométrico, geotécnico, terraplanagem, ambiental, drenagem, obras de arte corrente, obras de arte especiais, pavimentação, obras complementares e desapropriação. São partes integrantes do Projeto os estudos, desenhos, plantas, detalhes de execução de cada item de obra

ou serviço, cálculos, memoriais, especificações e normas, cronogramas, plano de trabalho, quantidades e orçamentos (DEINFRA, 2006).

A escolha do melhor projeto e da melhor alternativa de traçado para uma rodovia deve sempre ser precedida dos estudos dos meios físico, biótico e antrópico, destacando para cada um os possíveis aspectos afetados. Também se deve escolher a alternativa de projeto que garanta os menores níveis de interferência ambiental dentro dos padrões de qualidade e eficiência pré-estabelecidos pelos órgãos de fiscalização rodoviária e ambiental (FOGLIATTI, 2004).

Para o início dos trabalhos de um projeto viário e consequentemente a construção de uma estrada, devem ser feitos os estudos de planejamento de transportes. Tais estudos têm por objetivo verificar o comportamento do sistema viário existente para, posteriormente, estabelecer prioridades de ligação com vistas às demandas de tráfego detectadas e projetadas, de acordo com os dados socioeconômicos da região em estudo (FURG, 2009).

A listagem das principais atividades para a elaboração de um projeto viário, segundo Furg, (2009), são: estudos de tráfego; estudos geológicos e geotécnicos; estudos hidrológicos; estudos topográficos; projeto geométrico; projeto de terraplenagem; projeto de pavimentação; projeto de drenagem; projeto de obras de arte correntes; projeto de obras de arte especiais; projeto de viabilidade econômica; projeto de desapropriação; projetos de interseções, retornos e acessos; projeto de sinalização; projeto de elementos de segurança; orçamento da obra e plano de execução; relatório de impacto ambiental.

### **2.3.1 Tipos de Projetos Para Obras Rodoviárias**

Os projetos de rodovias podem ser classificados em três tipos que serão discutidos a seguir.

O primeiro tipo é constituído dos Projetos de implantação, que são os tipos de projeto onde não existem estradas anteriores. O traçado da rodovia fica livre e sua definição cabe aos gestores do projeto. Este tipo de projeto tem como característica a apresentação por parte dos projetistas de diversas alternativas de traçado, sempre respeitando os pontos obrigatórios de passagem e as limitações ambientais. Nesse tipo de projeto, o cuidado com os impactos ambientais que podem vir a acontecer devido às benfeitorias realizadas na fase de implantação da rodovia deve ser redobrado. É nesse tipo de projeto que ocorrem impactos ambientais com maior gravidade (FOGLIATTI, 2004). Ainda,

segundo o DEINFRA (2006), um projeto é chamado de Implantação quando existe interesse de ligação entre dois pontos, com ou sem uma estrada pioneira, havendo liberdade para a definição do melhor traçado, respeitando os pontos obrigatórios de passagem e evitando aqueles que são diagnosticados como impróprios durante o desenvolvimento do projeto.

Como segundo tipo, temos os Projetos de melhoramento, que proporcionam a adaptação da rodovia existente às novas condições de tráfego. Nesse caso podem ocorrer pequenas mudanças, mas o traçado é determinado pela via existente (FOGLIATTI, 2004). E segundo as normas do DEINFRA (2006), “o que evidencia um projeto de melhoramento é a existência de uma rodovia pavimentada que deverá contar com adequações às condições exigidas pelo tráfego”. Sendo assim os projetos de melhoramento podem constar desde obras de recuperação do pavimento, até alterações geométricas, drenagem e obras de arte correntes, obras de arte especiais, sinalização, iluminação, obras complementares etc., mantendo o traçado original designado para a rodovia e, na medida do possível, mantendo as mudanças dentro da faixa de domínio existente.

Para a execução das obras de melhoramento de uma rodovia deve-se elaborar o Relatório Preliminar Ambiental (RPA), que mesmo possuindo um nível menor de detalhamento em relação aos outros estudos, deve destacar a de diagnóstico e avaliação de impactos aos processos do meio físico; aos recursos hídricos; às unidades de conservação existentes e áreas de preservação permanente; ao auxílio à população; e às áreas de apoio previstas para a execução das obras (DEINFRA, 2006).

E o terceiro tipo se trata dos Projetos de Restauração, que consistem na renovação do pavimento existente, sem alteração de eixo e de greide, mantendo a mesma categoria da rodovia. Pode servir a um reforço estrutural do pavimento para a adaptação ao aumento de tráfego (FOGLIATTI, 2004). Esse tipo de projeto considera a reabilitação do pavimento, com a finalidade de recuperá-lo funcional ou estruturalmente, com as alterações significativas sendo desenvolvidas na pista e no acostamento propriamente dito, envolvendo serviços de fresagem, recapeamento e reabilitação do acostamento e da pista, possibilitando assim a recuperação do pavimento. O eixo e o greide de pavimentação permanecem inalterados. Estes serviços deverão contar apenas com a elaboração do RPA, observando condições parecidas com as de projeto de melhoramento em correspondência ao grau de complexidade ambiental da área de intervenção (DEINFRA, 2006).

### **2.3.2 Principais Etapas para a Implementação de Empreendimentos Rodoviários**

Segundo DEINFRA (2006), para a construção de rodovias e sua efetiva implementação, um empreendimento rodoviário possui três etapas principais, que serão expostas a seguir.

A etapa de Projeto de Engenharia consiste no projeto em si, compreendendo a análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental do mesmo, assim como a elaboração do projeto final de engenharia com seus diversos subprojetos.

Nesta etapa são definidas as medidas de proteção ambiental que constituem o Projeto Básico Ambiental. Além dos estudos ambientais necessários, onde é feita a avaliação dos impactos ambientais potenciais mais significativos de cada alternativa de traçado, ao longo da implementação e operação, além daqueles da própria etapa de planejamento.

Ainda nesta etapa é realizada a elaboração do Anteprojeto e do Projeto Executivo, que incorporam e detalham os projetos ambientais propostos no Relatório Prévio Ambiental ou no Estudo de Impacto Ambiental. Estes projetos são destinados à implementação das ações e medidas preventivas, corretivas e compensatórias para a minimização dos impactos ambientais na etapa construtiva e de operação. O produto final desta fase é o Projeto Final de Engenharia que incorpora os Estudos, Projeto e Programas Ambientais.

No licenciamento ambiental da rodovia os programas e projetos ambientais, desenvolvidos no Anteprojeto subsidiam a concessão da Licença Ambiental de Instalação (LAI), pois fazem parte do Projeto Final de Engenharia, constituindo parte integrante da licitação das obras, garantindo a desejável interatividade das medidas ambientais com as demais obras de implantação, restauração ou melhoramento da rodovia, evitando a ocorrência de contradições nas indicações de projeto.

A Etapa de Execução das Obras compreende as atividades de execução do Projeto Final de Engenharia e, do respectivo Projeto Ambiental e dos programas ambientais desenvolvidos para a mitigação dos impactos ambientais e aprovados pelo órgão ambiental na obtenção das Licenças Ambientais Prévias e de Instalação. Sendo esta etapa iniciada após a concessão da licença de instalação através dos órgãos competentes. Para a obtenção da LAI, a empresa deve disponibilizar ao

órgão competente o detalhamento do projeto das instalações e do plano de controle ambiental.

Nesta etapa é implementado o Gerenciamento Ambiental, que compreende as atividades de Inspeção Ambiental e Controle Ambiental, com o objetivo de acompanhar e documentar as medidas ambientais previstas nos estudos ambientais anteriores, bem como dar auxílio no processo de licenciamento, através do acompanhamento e avaliação permanente das medidas ambientais tomadas anteriormente.

Para a expedição da licença de Operação (LAO), deve ser observado o cumprimento das ações e medidas propostas, bem como dos compromissos assumidos no processo de licenciamento do empreendimento.

A Etapa de operação corresponde ao período em que a rodovia encontra-se em tráfego, podendo ocorrer simultaneamente com a fase de obras dos diversos tipos de projeto, com exceção aos projetos de implantação de rodovias com traçado pioneiro.

Nesta etapa ocorrem as ações de controle de tráfego e as ações e serviços de manutenção e conservação da rodovia. Incluindo as atividades de Conservação de Emergência, que correspondem aos serviços de caráter urgente, necessários a reparação, reconstrução e restauração de trechos da rodovia que tenham sido danificados, minimizando os riscos iminentes para a segurança dos usuários ou da população do entorno da rodovia.

Segundo DEINFRA (2006):

*“a implantação de rodovias exige a elaboração Estudos de Impacto ao Meio Ambiente – EIA e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, em conformidade ao apregoado na legislação ambiental, embora essa exigência esteja na dependência da complexidade ambiental da área de intervenção e conte com o poder discricionário do órgão ambiental”.*

Nos casos onde as obras e as atividades recorrentes da implantação de uma rodovia não impliquem em impactos ambientais significativos, a solicitação da Licença Ambiental Prévia (LAP) está condicionada apenas a elaboração do RPA conforme o que apregoa a Resolução CONAMA 237/91.

No projeto de engenharia para implementação de uma rodovia deverão estar previstos programas e projetos ambientais para a mitigação das repercussões negativas do empreendimento sobre o meio ambiente da área de influência e área de intervenção. Esses programas e

projetos deverão tomar por base as análises e avaliação dos potenciais impactos ambientais levantados para a área de projeto (DEINFRA, 2006).

### **2.3.3 Atividades necessárias para a implantação de rodovias**

De acordo com Sá (1996), as principais atividades relacionadas para a construção de rodovias são:

- Mobilização: Alocação de pessoal e equipamentos. Com pessoal de mão de obra especializada de níveis superior, médio e de apoio. E com equipamentos necessários ao transporte de materiais à área de canteiro proveniente das outras instalações de apoio.
- Instalação do canteiro: Implantação da Infraestrutura relativa às obras. Consiste das instalações imprescindíveis as pessoas, e das instalações relativas ao processamento de materiais a ser utilizados na construção da rodovia.
- Implantação da obra: Consiste das atividades relacionadas com as obras propriamente ditas, envolve as obras de terraplenagem, pavimentação, drenagem, obras de arte correntes, obras complementares e sinalização.
- Desmobilização: Envolve as atividades de reabilitação ambiental das áreas que foram utilizadas para a construção da rodovia. A desmobilização pode começar a ser executada uma vez que não são mais necessários os componentes de Infraestrutura das obras.

### **2.3.4 Atividades necessárias para a operação de rodovias**

A partir do momento em que a rodovia é liberada ao tráfego, temos o início das atividades relacionadas à operação, que consistem em ações que possibilitem aos usuários trafegar com segurança (FOGLIATTI, 2004).

Segundo DEINFRA (2006), “as atividades de conservação rotineira e preventiva periódica, associadas à fase de operação, envolvem um conjunto de serviços que visam a manutenção dos elementos construtivos”.



Segundo Fogliatti (2004) A fase de operação envolve atividades de conservação e restauração. Assim, as atividades de conservação podem ser classificadas em quatro tipos:

- Conservação de rotina: Operações realizadas ao longo do tempo que consistem em manter a rodovia, suas estruturas e equipamentos nas condições originais em que foram construídas.
- Conservação de emergência: Serviços ou obras que visam reparar a rodovia que tenha sido danificada por alguma calamidade.
- Conservação especial: Serviços ou obras com a finalidade de preservar a rodovia como ela existe. Podem incluir melhorias que tenham como objetivo a conservação da rodovia.
- Reordenamento do tráfego: Adaptação da rodovia já existente as novas realidades de tráfego.

As atividades de restauração compreendem obras de diversos tipos, desde pequenas obras para a revitalização de dispositivos da rodovia, até obras de grande porte como a reconstrução da estrutura de um pavimento. Dependendo do porte e do tipo de obra deve-se proceder aos estudos de impacto na região, bem como providenciar as devidas licenças ambientais aos órgãos competentes.

## 2.4 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

A Constituição Federal de 1988 e a Política Nacional do Meio Ambiente são consideradas as principais normas oficiais existentes no Brasil, no que cerne a legislação ambiental brasileira.

Ao incluir um capítulo tratando especificamente da questão ambiental, o texto da constituição de 1988 instituiu variadas obrigações relacionadas ao meio ambiente à esfera pública. O capítulo VI deste documento - Do Meio Ambiente, em especial o Título VIII - Da Ordem Social, foca na questão de proteção ao meio ambiente, e ainda institui regras relativas à Direito Ambiental e Direito Urbanístico. Estas regras, de forma macro de competência da União, estabelecem-se como diretrizes às políticas ambientais determinadas pelos Estados e Municípios.

Segundo (MONTEIRO, 2009) a esfera pública, a partir da constituição de 1988, passa a responder também pelas:

- (i) “Preservação e recuperação das espécies e dos ecossistemas;
- (ii) Preservação da variedade e integridade do patrimônio genético, e a supervisão das entidades engajadas em pesquisa e manipulação genética;
- (iii) Educação ambiental em todos os níveis escolares e a orientação pública quanto à necessidade de preservar o meio ambiente;
- (iv) Definição das áreas territoriais a serem especialmente protegidas; e
- (v) Exigência de estudos de impacto ambiental para a instalação de qualquer atividade que possa causar significativa degradação ao equilíbrio ecológico”.

Como outro expoente da legislação ambiental brasileira, e mais antiga do que a constituição de 1988, a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, chamada de Política Nacional do Meio Ambiente, discorre, de forma sintética, acerca do planejamento e fiscalização dos recursos naturais, do amparo aos ecossistemas, do controle e zoneamento das atividades poluentes, do estímulo às análises que visam o controle e zoneamento das atividades poluentes, da recuperação de áreas degradadas e da educação ambiental inserida no contexto educacional brasileiro, em todos os níveis.

O que a faz o documento expoente em face à legislação ambiental brasileira é o fato de o mesmo instituir o meio ambiente como patrimônio público, carecendo o mesmo de ser resguardado através de políticas nacionais, e podendo o governo, racionalizar a disponibilidade e uso dos recursos do uso da água, ar, solo e subsolo de nosso território.

O documento determina também que, por atuar em função dos interesses comuns, tem a responsabilidade de defender o meio ambiente, o Ministério Público.

Outro ponto de destaque do documento, é que ao se constatar que uma atividade produtiva de uma pessoa jurídica, lança resíduos geradores de danos ao meio ambiente, a mesma pode ser responsabilizada por tal atitude, mesmo que as emissões destes resíduos encontrem-se dentro da margem estabelecida apontada pela legislação concernente ao item considerado. De acordo com a percepção da responsabilidade objetiva, por ser um bem comum, danos causados ao meio ambiente não devem ser compartilhados com a sociedade.

Tal legislação, para Monteiro (2009) “baseia-se na idéia de que mesmo o resíduo poluente, tolerado pelos padrões estabelecidos, poderá

causar um dano ambiental e, portanto, sujeitar o causador do dano ao pagamento de indenização”. Em complemento, o mesmo autor ainda discorre que:

*“Para que se constitua a obrigação de reparar um dano ambiental, não é absolutamente necessário que ele tenha sido produzido em decorrência de um ato ilegal (não atendimento aos limites normativos de tolerância, concentração ou intensidade de poluentes), até porque a responsabilidade objetiva dispensa a prova da culpa”.*

No Brasil há um conjunto de órgãos federais com a finalidade de atribuir eficácia a legislação ambiental. Esse conjunto de órgãos é denominado de Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) que compreende o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que é um órgão normativo, consultivo e deliberativo; o Ministério do Meio Ambiente (MMA), órgão central com atribuições de coordenação, supervisão e controle da Política Nacional de Meio Ambiente; e o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), o órgão executivo. E completando o SISNAMA, têm-se órgãos da administração federal, fundações públicas voltadas à proteção do meio ambiente, e entidades dos poderes executivos estaduais e municipais. (MONTEIRO, 2009)

## 2.5 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

A Avaliação de Impactos Ambientais, considera todas as atividades impactantes e os fatores ambientais que possivelmente sofrerão impactos dessas atividades, os quais podem ser agrupados nos meios físico, biótico e antrópico, variando com as características e a fase do projeto (SILVA, 1994 b).

Os métodos de Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) são processos desenvolvidos para identificar, coletar e organizar os dados de impacto ambiental, permitindo uma apresentação de formas variadas que facilitem a interpretação pelas partes interessadas. Para a realização da Avaliação de Impactos ambientais pode-se empregar diferentes tipos de metodologias, que variam de acordo com as características do projeto e as condições ambientais. Estão entre os principais métodos empregados na AIA: metodologias espontâneas (ad hoc), checklists, matrizes, overlays, redes (Network) e modelagem (SILVA, 1994 b).

De Almeida e Bastos (1999), afirmam que:

*“[...] devido à diversidade de métodos de AIA existentes, faz-se necessário que, sob nossas próprias condições, sejam estes selecionados, adaptados, revisados e modificados para que sejam estes realmente úteis na tomada de decisão de um projeto, ficando a critério de cada equipe técnica a seleção daquele método mais apropriado, ou parte dele, de acordo com as atividades propostas”.*

Devido às características diferenciadas de cada localidade e de cada projeto, deve-se selecionar a metodologia capaz de adaptar-se de maneira correta ao estudo ambiental proposto.

## 2.6 LICENCIAMENTO AMBIENTAL

A Constituição Federal de 1988 em seu artigo 255º dispõe que “Todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida”. Evidenciando, assim, a preocupação com a preservação e o equilíbrio do meio ambiente. É uma das obrigações do Poder Público, como prevê o artigo 225, § 1º, inciso IV assegurar a efetividade do meio ambiente ecologicamente equilibrado devendo “exigir, na forma da lei, para a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade”.

Um outro instrumento inerente da legislação do qual o Poder Público dispõe é a Lei nº 6.938 que institui a Política Nacional do Meio Ambiente. Esta discorre sobre o licenciamento ambiental de atividades potencialmente poluidoras, e tem a finalidade de manter o equilíbrio ambiental e buscar o desenvolvimento sustentável de tais atividades.

Segundo Trennepohl (2007), o Licenciamento Ambiental é definido como um processo de concordância do Poder Público com as obras ou atividades condicionadas à aprovação do Estado.

O licenciamento ambiental está definido pela Resolução CONAMA nº 237 de 19 de dezembro de 1997 como:

*“o procedimento administrativo pelo qual a administração pública, por intermédio do órgão ambiental competente, analisa a proposta apresentada para o empreendimento e a legítima,*

*considerando as disposições legais e regulamentares aplicáveis e sua interdependência com o meio ambiente, emitindo a respectiva licença”.*

O licenciamento ambiental, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente, em seu Portal Nacional do Licenciamento Ambiental, (2009):

*“[...]é o procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental autoriza a localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental”.*

Portanto o licenciamento ambiental é um instrumento para a obtenção das licenças ambientais necessárias a implantação de quaisquer atividades causadoras de impactos ambientais.

A Resolução CONAMA 237/97 conceitua Licença Ambiental como:

*“o ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental”.*

De acordo com o Decreto Federal nº 99.274/90, suplementado pela Resolução CONAMA nº 237/97, existem três tipos de licença ambiental, sendo estas a Licença Ambiental Prévia, Licença Ambiental de Instalação e finalmente a Licença Ambiental de Operação.

De acordo com a resolução CONAMA nº 237/97 no que se refere as competências do licenciamento ambiental compete ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (IBAMA) a

responsabilidade sobre os empreendimentos e atividades com significativo impacto ambiental de âmbito nacional ou regional, a saber:

- Localizadas ou desenvolvidas conjuntamente no Brasil e em país limítrofe; no mar territorial; na plataforma continental; na zona econômica exclusiva; em terras indígenas ou em unidades de conservação do domínio da União;
- Em dois ou mais Estados;
- Cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais do País ou de um ou mais Estados;
- Destinados a pesquisar, lavar, produzir, beneficiar, transportar, armazenar e dispor material radioativo, em qualquer estágio, ou que utilizem energia nuclear em qualquer de suas formas e aplicações, mediante parecer da Comissão Nacional de Energia Nuclear;
- Bases ou empreendimentos militares, quando couber, observada a legislação específica.

Segundo Trennepohl (2007):

*“Importa salientar que, nos casos em que se conclui pela competência da União para o licenciamento ambiental, não significa que esta deva, obrigatoriamente, ser exercida pelo órgão federal de meio ambiente. No entanto, a delegação de competência aos órgãos estaduais deve ser precedida de exigências e parâmetros mínimos, funcionando como termos de referência, visando garantir a prevalência do interesse nacional. Esta é a única maneira de evitar que interesses econômicos ou políticos sobreponham-se à cautela e à precaução”.*

Ainda seguindo as recomendações da Resolução CONAMA nº 237/97, os órgãos ambientais estaduais, são responsáveis pelo licenciamento daqueles empreendimentos localizados ou desenvolvidos:

- Em mais de um Município ou em unidades de conservação de domínio estadual ou do Distrito Federal;
- Nas florestas e demais formas de vegetação natural de preservação permanente relacionadas no artigo 2º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e em todas as que assim forem consideradas por normas federais, estaduais ou municipais;
- Cujos impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais de um ou mais Municípios;

- Delegados pela União, por instrumento legal ou convênio.

O artigo 6º da supracitada resolução trata da possibilidade de ocorrer o processo de licenciamento ambiental municipal quando:

*“[...] compete ao órgão ambiental municipal, ouvidos os órgãos competentes da União, dos Estados e do Distrito Federal, quando couber, o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades de impacto ambiental local e daquelas que lhe forem delegadas pelo Estado por instrumento legal ou convênio”.*

No estado de Santa Catarina a responsável legal pelas atribuições do licenciamento ambiental é a Fundação do Meio Ambiente (FATMA), que permite as atividades e, ao mesmo tempo, evita os riscos aos diversos ecossistemas exigindo, através da legislação brasileira, o licenciamento ambiental das atividades modificadoras do meio ambiente (FATMA, 2009).

### **2.6.1 Licença Ambiental Prévia (LAP)**

Devendo ser emitida na fase preliminar do planejamento da atividade modificadora do meio ambiente a Licença Ambiental Prévia aprova a localização e concepção da atividade, atestando sua viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implantação.

Em Santa Catarina a FATMA (2009) diz que a Licença Ambiental Prévia “é uma espécie de consulta de viabilidade, em que o empreendedor da obra pergunta à FATMA se é possível construir aquele tipo de obra num determinado local”. Assim a FATMA consulta as legislações ambientais em vigor, federal e estadual, e, com base nessas normas, vai responder se o empreendimento é viável ou não. E, se for, com que condições legais. Portanto a Licença Ambiental Prévia não autoriza a construção da obra, apenas atesta sua viabilidade naquele local.

### **2.6.2 Licença Ambiental de Instalação (LAI)**

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2009), a Licença Ambiental de Instalação autoriza a instalação do empreendimento ou atividade. Autorizando, portanto, a instalação de acordo com o estabelecido nos planos, programas e projetos aprovados anteriormente.

Nas ações de licenciamento ambiental em Santa Catarina a Licença Ambiental de Instalação deve ser expedida somente depois da aprovação da LAP. Então o empreendedor precisa apresentar à FATMA o projeto físico e operacional da obra, em todos os seus detalhes de engenharia, já demonstrando de que forma vai atender às condições e restrições impostas pela LAP. Só com a LAI expedida é que se podem começar as obras (FATMA, 2009).

### **2.6.3 Licença Ambiental de Operação (LAO)**

O ministério do Meio Ambiente (2009) afirma que a Licença Ambiental de Operação “autoriza a operação do empreendimento ou atividade, cumpridas as restrições e condicionantes das licenças anteriores e resguardadas as medidas de controle ambiental do projeto”.

No Estado de Santa Catarina a FATMA retorna ao estabelecimento para a realização de uma nova vistoria a fim de constatar se o empreendimento foi construído de acordo com o projeto apresentado e licenciado, principalmente no tocante ao atendimento das condições e restrições ambientais. Portanto a Licença Ambiental de Operação está condicionada as licenças anteriores e ao correto andamento das obras. Assim ocorre a expedição da referida licença, e somente então o empreendimento pode começar a funcionar (FATMA, 2009).

### **2.6.4 Audiências Públicas**

A publicidade das ações ocorridas no processo de licenciamento é imprescindível ao mesmo, nas audiências publicas é que se evidenciam e se confrontam os interesses dos vários atores da comunidade, bem como é nesse espaço onde surge a oportunidade da comunicação entre os diversos setores, sempre em busca do consenso e do interesse publico maior, ou seja, a manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado garantido as presente e futuras gerações (MMA, 2009).



Como evidencia o Ministério do Meio Ambiente (2009) as audiências públicas são consideradas palco de conflitos, por ser um espaço de democracia. E têm sido objeto de opiniões, críticas, desacordos e estratégias com a finalidade de macular a credibilidade do referido instrumento de legislação. Porém, como cita em seu Portal Nacional do Licenciamento Ambiental (PNLA), há uma concentração de esforços no sentido de corrigir as deficiências, auxiliar o rearranjo institucional e na busca do desenvolvimento socioambiental equiparado ao desenvolvimento econômico. Somando assim esforços na comunicação com a sociedade em geral, não apenas informando a população acerca das principais estratégias do licenciamento ambiental, mas também interagindo com os diversos segmentos sociais, cuja participação nesse processo contribui para a legitimidade da gestão pública ambiental no Brasil (MMA, 2009).

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) expõe que a “audiência pública é uma das etapas da avaliação do impacto ambiental e o principal canal de participação da comunidade nas decisões em nível local”. Portanto tal processo consiste em apresentar e divulgar a comunidade e interessados o conteúdo do Estudo e Relatório Ambiental, esclarecendo as eventuais dúvidas e recolhendo as críticas e sugestões sobre o empreendimento e as áreas a serem atingidas (IBAMA, 2009).

As audiências devem ser devidamente comunicadas a sociedade, o edital de realização deve ser publicado no Diário Oficial da União e em jornal regional ou local de grande circulação, rádios e faixas com indicação de data, hora local do evento. Elas poderão ser realizadas por determinação do IBAMA, sempre que julgar necessário, ou por solicitação de entidade civil, do Ministério Público ou de 50 ou mais cidadãos. Ainda, as audiências públicas devem ser realizadas em locais de fácil acesso aos interessados, podendo ser realizado mais de um evento sobre o mesmo projeto (IBAMA, 2009).

### **2.6.5 Estudos de Impacto Ambiental**

Em seu glossário de termos técnicos ambientais rodoviários o DNIT define estudo de impacto ambiental como sendo uma tarefa de análise sistemática das consequências da implantação de um projeto no meio ambiente, por meio de métodos de avaliação de impactos ambientais e técnicas de previsão de impactos ambientais. Tarefa essa

que deve ser constituída por uma equipe multidisciplinar capaz técnica e cientificamente (DNIT, 2006).

Já para FATMA (2009), o Estudo de Impacto ambiental “é um diagnóstico detalhado das condições ambientais da área de influência do projeto antes de sua implantação”. Devendo ser considerada toda forma de interação do empreendimento com o solo, o subsolo, o ar, as águas, o clima, as formas de vida, os ecossistemas naturais e o meio socioeconômico. Também deve pesar na decisão do licenciamento a análise das consequências da implantação ou não implantação de tal atividade. Sem desconsiderar que o EIA avalia os impactos positivos e negativos, as medidas amenizadoras desses impactos e suas formas de acompanhamento e monitoramento.

Esse estudo deve ser realizado sob a orientação da autoridade ambiental responsável pelas devidas licenças ambientais e deve contemplar no mínimo: a descrição do projeto e suas alternativas nas etapas de planejamento, construção e operação; o diagnóstico ambiental da área de influência da rodovia; a identificação, medição e valoração dos impactos ambientais gerados pelas obras; a comparação das alternativas de projeto; a previsão da situação ambiental futura da área em que estará inserida a rodovia; as respectivas medidas mitigadoras dos impactos ambientais; o programa de monitoramento dos impactos ambientais; e finalmente o relatório de impactos ambientais (DNIT, 2006).

Na atividade de licenciamento os estudos ambientais prévios servem de base para a elaboração do EIA/RIMA que permite e auxilia na Avaliação de Impacto Ambiental. Segundo Custódio (1995):

*“O estudo de impacto ambiental constitui um instrumento preventivo e controlador imposto pelas exigências sociais, tratando-se de uma nova técnica de identificação de risco e de informação prévia, a fim de facilitar ou permitir a avaliação de impactos ambientais de quaisquer ações ou omissões que comprometam, danosamente, a qualidade ambiental, visando eliminar, reduzir ou compensar seus efeitos desfavoráveis, no interesse público”.*

De acordo com a legislação Brasileira é incumbência do Poder Público a exigência, na forma de lei, para a instalação de obras ou atividades potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente, um estudo prévio de impacto ambiental. Contemplando

as medidas necessárias à mitigação e minimização dos efeitos nocivos ao meio ambiente. (CONSTITUIÇÃO art. 225, inciso 1º)

E cabe ao CONAMA fixar os critérios básicos, segundo os quais serão exigidos estudos de impacto ambiental para fins de licenciamento. (CONAMA, 86)

De acordo com a Resolução CONAMA 001/86, o licenciamento das atividades modificadoras do meio ambiente dependerá da elaboração de estudo de impacto ambiental, bem como o respectivo relatório de impacto ambiental, que serão submetidos à aprovação do órgão estadual competente e do IBAMA em caráter supletivo. E constante dessas atividades modificadoras do meio ambiente estão as estradas de rodagem com duas ou mais faixas de rolamento.

Segundo Silva (1994) os estudos de impacto ambiental devem ter como premissa conjugar o desenvolvimento socioeconômico com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico.

A proposta de Estudo de Impacto Ambiental deve compreender o entendimento primário de quatro pontos básicos, com a finalidade de se aprofundar os estudos numa próxima etapa, são eles (TAUK, 1995):

- Compreensão do que está sendo proposto, o que será feito e o tipo de material a ser utilizado.
- Compreensão do ambiente afetado. Qual o ambiente será modificado pela ação (biogeofísico e/ou socioeconômico).
- Prever os possíveis impactos e propor ações para a minimização dos mesmos.
- Divulgar os resultados dos estudos para que possam ser utilizados no processo de tomada de decisão por parte dos gestores.

Com relação à Política Nacional do Meio Ambiente, lei nº 6938/81, podemos racionalizar que os planos de ação do Estudo de Impacto Ambiental proposto devem correlacionar:

- As alternativas passíveis de serem executadas, levando em conta as alternativas tecnológicas e de localização do projeto.
- A avaliação dos impactos ambientais, propostos na realização do relatório de impactos ambientais, gerados nas diversas fases do empreendimento.
- A correta caracterização da área a ser implantada a rodovia, com a definição dos limites geográficos da obra, bem como a delimitação das bacias hidrográficas em conflito com o projeto na região.

- A verificação da existência de planos e programas do governo com relação à área de influência do projeto e a possibilidade de conjugação das medidas tomadas no projeto.

### **2.6.6 O Conjunto EIA/RIMA**

O conjunto EIA/RIMA é uma ferramenta imprescindível no processo de licenciamento, onde há a exigência de avaliação de impacto ambiental para os empreendimentos e atividades passíveis de licenciamento, com a finalidade de prevenir os danos ambientais que venham a afetar o equilíbrio ecológico e socioeconômico, comprometendo a qualidade ambiental de uma determinada localidade, região ou país. Esse tipo de estudo visa também a mitigação dos impactos que não podem ser evitados, aumentando assim a eficácia do processo de licenciamento ambiental.

A Resolução do CONAMA nº 001/86 dá as orientações sobre o estudo de impacto ambiental e o respectivo relatório de impacto ambiental, constituindo, assim, a avaliação de impacto ambiental utilizada nos procedimentos de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades consideradas causadoras de significativa degradação ambiental. Porém, quando requerido pelo órgão ambiental competente, e verificado que o empreendimento ou atividade não é potencialmente causador de significativa degradação poderá ser solicitado estudo ambiental de forma diferente, de acordo com as características de projeto, localidade e características físicas do empreendimento ou atividade a ser licenciada.

### **2.6.7 Relatório de Impacto Ambiental**

O Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) é um documento que reflete as conclusões do estudo de impacto ambiental e especifica de uma forma clara e concisa as consequências ambientais do projeto, bem como as alternativas propostas, comparando as vantagens e desvantagens de cada uma delas. Esse tipo de documento deve ser escrito em linguagem acessível ao público em geral e ilustrado com mapas, quadros e outras técnicas de comunicação visuais disponíveis (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE, 1991).

Os tópicos constantes do Relatório de Impacto ambiental devem conter algumas características básicas, são elas (TAUK, 1995):

- Os objetivos e justificativas do projeto e sua relação com os planos governamentais.
- A descrição das alternativas tecnológicas do projeto.
- O diagnóstico ambiental da área de influencia do projeto, de uma forma sucinta.
- Uma descrição dos prováveis impactos ambientais advindos da implantação da rodovia e dos métodos, técnicas e critérios usados na identificação de cada impacto.
- Prevenção do futuro estado de qualidade ambiental da área, comparando os diversos cenários de implementação do projeto, assim como a possibilidade de não realização das atividades.
- Uma descrição completa do efeito esperado das ações mitigadoras em relação aos impactos negativos, bem como o grau de alteração esperado.
- Um programa de monitoramento dos impactos ambientais gerados.

O Relatório de Impacto Ambiental tem como objetivo informar à população acerca das circunstâncias do projeto, para dar credibilidade e conferir certo grau de transparência ao processo de licenciamento, bem como oferecer uma oportunidade de diálogo acerca dos cuidados ambientais que deverão ser adotados na obra para as próximas fases de licenciamento do empreendimento (PETROBRÁS, 2009).

Juntamente com o Estudo de Impacto Ambiental da região, o Relatório de Impacto Ambiental faz parte da avaliação de impacto ambiental do projeto, e se constitui de uma parte fundamental integrante do processo de licenciamento ambiental (LISBOA, 2009).

O Relatório de Impacto Ambiental tem vínculo direto com a licença previa, por fazer parte de estudos prévios dos impactos com potencial de ocorrer devido à instalação ou operação de um empreendimento. E pode ocorrer, durante o processo de licenciamento, a realização de audiências públicas com a finalidade de esclarecimento de dúvidas, e recebimento de críticas ou sugestões por parte das comunidades envolvidas, ou das organizações que as representam (LISBOA, 2009).

O conjunto EIA/RIMA serve como ferramenta nas negociações ambientais baseando-as em parcerias, oferecendo oportunidades de crescimento econômico e uso dos recursos naturais através da qualidade

ambiental. E como prescreve a legislação, todas as despesas do EIA/RIMA deverão ser financiadas pelo proponente do projeto, fazendo-se que se reflita sobre a veracidade dos dados apresentados pela empresa contratada pela proponente do projeto (RAQUEL, 2000).

Responsável por reger as normas ambientais aplicáveis à empreendimentos em Santa Catarina, a FATMA evidencia que os relatórios de impacto ambiental devem ser elaborados de forma a demonstrar às partes interessadas, e à sociedade, de maneira geral, as conclusões do estudo de impacto ambiental, “em linguagem acessível à toda a comunidade todas as vantagens e desvantagens, ambientais, sociais e econômicas” devendo utilizar-se de artifícios metodológicos que facilitem o entendimento do mesmo, como “quadros, tabelas, audiovisuais e simulações”. (FATMA, 2009)

Neste Estado, ainda por determinação da FATMA, os relatórios de impacto ambiental devem ser disponibilizados à população, ficando à “disposição das pessoas interessadas, tanto na Biblioteca da FATMA, quanto na Biblioteca Pública da região”. De acordo com FATMA (2009), “Para a apresentação do Relatório, a FATMA pode convocar audiência pública, através da imprensa, onde podem se manifestar todas as pessoas e entidades que tenham algum interesse no projeto”.

O Relatório de Impacto Ambiental deve ficar à disposição do público em geral, para sua consulta, nos centro de documentação do IBAMA e dos órgãos responsáveis, e todos os envolvidos no processo devem receber uma copia do documento para expressar seus comentários e manifestações (FOGLIATTI, 2004).

### **2.6.8 Projeto Básico Ambiental**

O Projeto Básico Ambiental (PBA) é um conjunto de Programas a serem implantados, visando viabilizar as recomendações emitidas no EIA/RIMA e atender às exigências condicionantes fixadas pelo órgão licenciador ao conceder a licença ambiental prévia. Este é a etapa principal para obtenção da Licença Ambiental de Instalação e sua execução é essencial para a obtenção da Licença Ambiental de Operação (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2001).

Assim são propostos, no EIA, programas que contemplem as medidas necessárias ao andamento das fases de construção e operação.

Ainda de acordo com Ministério dos Transportes (2001), a execução dos Programas Ambientais norteará as Medidas de Controle Ambiental, sugeridas no EIA/RIMA. O objetivo dos programas é

eliminar, compensar e minimizar os impactos advindos do empreendimento, fazendo valer os princípios legais estabelecidos pela legislação e a sua execução será de estrita responsabilidade do empreendedor e sujeita a verificação por parte dos órgãos competentes.

Com base no levantamento e avaliação dos impactos e passivos ambientais são apresentados os Programas Ambientais contemplando as medidas de controle ambiental dos impactos negativos com o objetivo de minimizá-los, compensá-los ou eliminá-los.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO E LOCAL DO EMPREENDIMENTO

A duplicação da rodovia BR-101 em seu trecho sul é uma obra do Governo Federal, realizada pelo Ministério dos Transportes. O contratante da obra, e dito como empreendedor na documentação constante do processo de licenciamento é o (DNIT), supervisionado pelo Ministério dos Transportes.

O total de rodovia a ser duplicada possui 348 km de extensão, ligando Palhoça em Santa Catarina a Osório no Rio Grande do Sul. A obra beneficiará uma população de cerca de 800 mil habitantes em 25 municípios nos dois estados supracitados, este trecho se configura como a principal rota do MERCOSUL, onde a circulação de turistas é extremamente alta.

O trecho escolhido para análise e estudo é o Lote 22 da obra de Ampliação da Capacidade Rodoviária da BR-101. Este trecho encontra-se integralmente no município de Palhoça. Está compreendido entre o Entroncamento com a rodovia BR-282 e a Cabeceira Sul da Ponte sobre o Rio da Madre, segmento compreendido entre os km 216,5 e 245,0. Sendo que a extensão média total do trecho é de 28,5 km. Configurado assim o lote 2 de Projeto, também denominado de lote 22, para efeitos da concorrência de licitação.

As Figuras 1 e 2 mostram a localização do trecho em estudo no estado de Santa Catarina e no município de Palhoça.



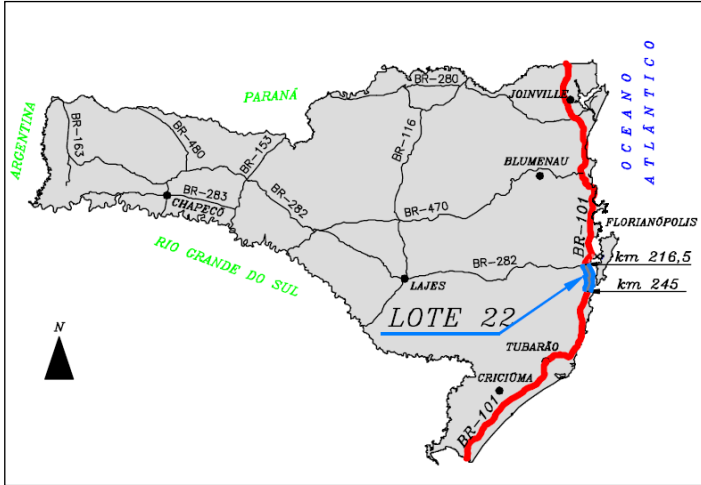


Figura 1 – Localização do Lote 22 no Estado.  
 Fonte: Iguatemi 2002, alterado.



Figura 2 – Localização do Lote 22 em Palhoça.  
 Fonte: Iguatemi 2002, alterado.

Entre os km 232 e 234,5 encontra-se a travessia do Morro dos Cavalos, onde originalmente foi elaborado o projeto de um túnel com 1300 m, no sentido sul-norte. Devido a não obtenção das licenças ambientais específicas para esse caso, o DNIT elaborará projeto específico para a travessia deste trecho.

Outro fator importante é a presença da praça de pedágio, como mostra a figura 3, no km 221, da empresa Autopista Litoral Sul, operadora do trecho que liga Palhoça a Curitiba. O empreendimento fica localizado próximo ao centro do município de Palhoça, sendo alvo de discussões entre os usuários que moram na região, a prefeitura e a concessionária da rodovia.



Figura 3 – Praça de Pedágio, Km 221.

Fonte: Diogo F. Alves.

Cabe destacar ainda a presença do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, que é cortado pela rodovia no segmento localizado entre o km 239 e 242.

Para o empreendimento foram elaborados estudos e projetos em conformidade com o especificado pelos órgãos fiscalizadores. Os estudos e projetos elaborados visaram a correta caracterização da região onde a rodovia está inserida, bem como a adequação da capacidade rodoviária gerando o mínimo de impactos ambientais negativos.

Como componentes dos estudos elaborados para o Lote 22 estão: Estudos de Tráfego e Capacidade; Estudos Geológicos; Estudos

Topográficos; Estudos Hidrológicos; Estudos Geotécnicos; e Estudos Ambientais.

### 3.2 MÉTODOS DE ANÁLISE

O presente estudo foi centrado em pesquisa bibliográfica e dados secundários acerca do projeto, construção e ampliação da capacidade de obras rodoviárias, caracterizando com clareza a proposta definida, e utilizando os recursos metodológicos como aliados na interpretação dos dados.

Assim a pesquisa bibliográfica é caracterizada por seu desenvolvimento, com base em materiais já elaborados, como legislação ambiental, livros, publicações periódicas e artigos científicos.

O trabalho proposto foi elaborado com o auxílio de materiais existentes sobre a construção e ampliação da capacidade de rodovias, bem como de dados secundários. Os dados foram obtidos através de estudos de impacto ambiental (EIA) e relatório de impacto ambiental (RIMA), além do projeto básico ambiental (PBA).

Tais dados foram levantados no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e no Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), responsáveis pelo Processo de licenciamento e de monitoramento das atividades de obras rodoviárias.

Através dos dados existentes e do Projeto Básico Ambiental da rodovia BR-101 foram desenvolvidas as análises e as apresentações acerca desta rodovia. Bem como a apresentação da atividade de duplicação em andamento. Utilizando o método descritivo para elaborar uma descrição do cenário atual da rodovia e para a elaboração da matriz de impactos.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 DIAGNÓSTICO DO EMPREENDIMENTO

Segundo a Empresa de Supervisão e Gerenciamento Ambiental (2009), em seu programa de gestão ambiental, nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul a rodovia duplicada vem trazer benefícios para a população de 25 municípios. Atravessando 10 sedes municipais; sete em Santa Catarina, que são: Palhoça, Paulo Lopes, Capivari de Baixo, Tubarão, Araranguá, Sombrio e Santa Rosa do Sul; e três no Rio Grande do Sul: Osório, Três Cachoeiras e Terra de Areia.

A principal característica para a economia regional é a facilidade de ligação com os outros Estados e com os Países do MERCOSUL. Além disso, a restauração e a construção de novas pistas vão propiciar a interligação multimodal dos polos produtivos aos portos marítimos de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, bem como a integração econômica regional e nacional (EMPRESA DE SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO AMBIENTAL, 2009).

A estrada hoje tem um fluxo de mais de 15 mil veículos diários. Portanto a duplicação da rodovia vai proporcionar uma melhoria de fluxo do tráfego. A rodovia BR-101, em seu trecho sul, se configura como principal eixo viário longitudinal da Região Sul, sendo uma via preferencial entre Curitiba e Porto Alegre.

A duplicação da BR-101 Sul beneficiará uma importante parcela da população da área do entorno da rodovia, de acordo com os programas sociais do empreendimento. O apoio às comunidades indígenas Guaranis, e a moradores residentes na faixa de domínio, são uma das principais características sociais do empreendimento.

Uma das principais áreas de desenvolvimento social do empreendimento é o atendimento aos indígenas, contando com a regularização fundiária por parte do DNIT. No total foram contempladas nove comunidades, cinco em Santa Catarina e quatro no Rio Grande do Sul. Em Santa Catarina as comunidades atendidas são: Cambirela, Praia de Fora, Morro dos Cavalos e Massiambu, localizadas em Palhoça; Cachoeira dos Inácios, localizada em Imaruí/SC. No Rio Grande do Sul as comunidades atendidas são: Barra do Ouro, que abrange os municípios de Maquine, Santo Antônio da Patrulha e Riozinho; Campo Bonito, localizada em Torres; Riozinho, no município de Riozinho e

Varzinha, abrangendo os municípios de Caraá e Maquine (EMPRESA DE SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO AMBIENTAL, 2009).

Todos os moradores localizados as margens da rodovia que estiverem dentro da faixa de domínio devem ser indenizados e realocados, contribuindo assim para o correto procedimento de duplicação da rodovia. E os usuários da rodovia contarão com um plano de prevenção e atendimento a acidentes com cargas perigosas, desenvolvido em parceria com a Defesa Civil e do Corpo de Bombeiros.

O DNIT destinará recursos para a compensação ambiental, investindo nas unidades de conservação existentes na região. Com esses recursos, o IBAMA e os órgãos ambientais de Santa Catarina deverão melhorar as condições de segurança das áreas protegidas, bem como aperfeiçoar a infraestrutura para turismo e para pesquisa nas unidades de conservação.

Na obra de duplicação da BR-101 Sul, no trecho de Santa Catarina, foram identificados 13 sítios arqueológicos de grande importância histórica e cultural, que estão em processo de salvamento. Para atender as normas ambientais, o projeto contempla o levantamento, inventário e o resgate desses sítios arqueológicos, assegurando ao empreendimento uma vantagem adicional do ponto de vista ambiental, já que proporcionará condições para o aumento do conhecimento efetivo do patrimônio arqueológico da região (EMPRESA DE SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO AMBIENTAL, 2009).

Os projetos desenvolvidos para o trecho de rodovia em estudo estão sendo executados atualmente, e tem as seguintes partes integrantes: Projeto Geométrico; Projeto de Terraplenagem; Projeto de Drenagem; Projeto de Pavimentação e Restauração; Projeto de Obras de Arte Especiais; Projeto de Obras de Contenção; Projeto de Interseções, Travessias e Acessos; Projeto de Sinalização e Segurança Rodoviária; Projeto de Desapropriação; Projeto de Obras Complementares; Projeto de Iluminação; Projeto de Remanejamento de Rede de Serviços Públicos; Projeto Ambiental.

Como cita o Ministério dos Transportes (1999, vol. 1), além destes estudos e projetos a obra vai contemplar os serviços necessários a uma boa operação da rodovia, são eles: Construção de uma nova pista em paralelo à pista existente, e separação por meio de uma barreira de concreto; Construção de uma nova pista em paralelo à pista existente, e separação por meio de uma barreira de concreto; Construção de nova pista, em traçado independente, em segmentos localizados na Transposição do Morro dos Cavalos e do Morro Agudo, Construção de

novas pontes ou viadutos totalizando cerca de 8.000 m; Construção de túneis; entre outros.

Segundo dados do Ministério dos Transportes (1999, vol. 1), as características da rodovia, que foi construída entre 1968 e 1971, de pista simples com 7,00 metros de largura e acostamento com 2,50 metros, não comportam mais as necessidades atuais de tráfego, que ultrapassam os 15 mil veículos por dia. Assim como em diversos trechos a rodovia encontra-se em péssimo estado de conservação, aumentando assim a taxa de acidentes da rodovia.

Para justificar os investimentos realizados na duplicação foram elaborados estudos prévios, assim como a Avaliação Técnico-Econômica, e para assegurar que as alternativas de escolha não foram somente econômicas efetuou-se a Avaliação Ambiental das rotas propostas. Dentro desta relação de estudos foi elaborado também um estudo do volume de tráfego futuro, estimando assim o incremento no tráfego de uma forma geral, considerando as variações do fluxo em função dos modais de transporte alternativo. A tabela 1 a seguir mostra os benefícios estimados com a obra de ampliação da capacidade rodoviária da BR-101.

Tabela 1– Benefícios Estimados Com a Obra de Ampliação da Capacidade Rodoviária .

Benefícios Estimados	
Valor decorrente da Redução dos Custos Operacionais	US\$ 480.853.000
Valor decorrente da Redução dos Acidentes	US\$ 178.198.000
Valor decorrente da Redução do Tempo de Viagem (passageiros)	US\$ 107.759.000
Valor decorrente da Redução do Tempo de Viagem (cargas)	US\$ 4.070.000

Fonte: Ministério dos Transportes vol. 1, 1999.

Assim a relação custo benefício fica caracterizada com um alto benefício como demonstrado pelo Ministério dos Transportes (1999, vol. 1):

- Benefício líquido (Benefício menos custo) = US\$ 361.200.000
- Relação Benefício/Custo (Benefício dividido pelo custo) = 1,9

Assim as justificativas para o empreendimento tomam importância na medida em que se configura, no estágio atual, a obsolescência do trecho. As características técnicas e as condições

estruturais do pavimento se mostram incompatíveis com a demanda de tráfego, a qual se expande segundo taxas elevadas, em razão da função específica do Trecho. Aumentando assim os riscos de acidentes em tal trecho, constituindo-se, assim, em fator inibidor ao desenvolvimento socioeconômico (MINISTÈRIO DOS TRANSPORTES Vol. 1, 1999).

Um benefício importante a ser mencionado é a regularização da rodovia nos trechos onde ela passa por núcleos urbanos consolidados. Tais núcleos urbanos deverão ser considerados nos projetos de interseções, passeios, travessias, etc. aumentando assim a segurança da população circunvizinha.

Junto com essa população do entorno estão os grupos indígenas, que vêm sofrendo processos de perda da cultura e tem seus habitats sob ameaça de ocupação. Assim, prevendo impactos sobre esses grupos étnicos, o projeto foi constituído de medidas apropriadas, melhorando a perspectiva de vida se comparada com as perspectivas sem a adoção do projeto de duplicação.

## 4.2 LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO

Segundo o que dita à legislação ambiental brasileira o licenciamento ambiental deve ser obrigatório para atividades ou empreendimentos potencialmente causadores de impacto ao do Meio Ambiente, tanto de iniciativa privada quanto de órgãos públicos federais, estaduais ou municipais (Brasil, 1981).

Um grande avanço para o planejamento e gestão ambiental no Brasil foi o incremento da necessidade de licenciamento ambiental para os empreendimentos que causam impactos significativos. Impedindo que se instale qualquer empreendimento, ou que se efetue qualquer atividade, sem os devidos estudos de impacto ambiental, e sem a consulta aos órgãos ambientais competentes. Portanto o licenciamento ambiental faz parte de um universo muito mais amplo, que se trata do próprio planejamento do ambiente no qual o empreendimento está inserido.

Conforme a resolução CONAMA nº 237/97, é obrigação do órgão ambiental federal, estadual ou municipal determinar quais são os empreendimentos passíveis de licenciamento, bem como aqueles em que não há essa necessidade. E para aqueles que necessitam de licenciamento como deve se dar as etapas do processo. Em nível federal o IBAMA é o órgão responsável pelo processo de licenciamento.

Nas situações onde o empreendimento está localizado entre dois ou mais estados da federação ou apresente impactos em dois ou mais estados na área de influência direta do projeto, a competência do licenciamento é do órgão ambiental federal. Ainda será competência desse órgão o processo de licenciamento da atividade ou empreendimento que for executado na fronteira do Brasil com outros países, no mar territorial, na plataforma continental, em terras indígenas, ou na zona econômica exclusiva ou em unidades de conservação de domínio da união.

No estado de Santa Catarina o responsável pelo licenciamento é a FATMA, sendo responsável por tal processo quando a atividade ou empreendimento estiver localizado em mais de um município ou os impactos ambientais diretos atingirem mais de um município; ou ainda quando ele estiver localizado em áreas com vegetação natural consideradas áreas de preservação permanente (APP) conforme a legislação ambiental vigente ou próximo de unidades de conservação estaduais.

Para as atividades que causem apenas impacto local, que afetem diretamente apenas um município, cabe ao órgão ambiental municipal o licenciamento das atividades potencialmente poluidoras, e este só poderá proceder ao processo de licenciamento quando suas atividades forem autorizadas pelo estado.

No caso do licenciamento ambiental da obra de duplicação da BR-101 o órgão ambiental responsável pelo processo de licenciamento é o IBAMA, sendo que o processo de licenciamento específico do lote 22 é diferenciado, uma vez que foram identificadas características diferentes dos outros lotes licenciados. Um dos fatores mais importantes é a presença de comunidades indígenas na área de influência direta de tal lote.

A Licença Prévia inicial nº 093/2001 foi emitida no processo de licenciamento na data de 26 de abril de 2001. Nessa licença o lote 02, lote 22 do processo, é excluído devido a algumas alterações a serem feitas no EIA e nos projetos, a fim de adequar à realidade existente. Essa licença tem a validade de 5 anos.

Assim, com a adequação necessária realizada, é emitida a Licença Prévia nº 103, na data de 28 de agosto de 2001, que autoriza o começo dos trabalhos na rodovia. Nessa licença houve o pedido de: estudos específicos para a estabilidade de taludes; autorização da FATMA para a execução das obras na área do entorno do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro; novo Programa de Apoio às Comunidades Indígenas, para a proteção dos índios; Projetos que



mantenham o padrão de drenagem natural e o corredor biológico na região; entre outras. Esta licença possui a validade de 365 dias.

Em 25 de novembro de 2002 foi emitida a Licença de Instalação nº 181/2002, que contemplava toda a rodovia, exceto o segmento de transposição do Morro dos Cavalos, compreendido entre o km 232,0 e o km 235,3. Esta licença de instalação inclui a necessidade de: relatórios trimestrais que contemplem o acompanhamento dos programas propostos no PBA e um programa normativo de condutas, com a finalidade de regular o contato entre os trabalhadores da obra e populações indígenas do entorno, além de diversas outras recomendações. Sendo que o prazo de validade desta licença é de 6 anos.

Foi emitida a Autorização de Supressão de Vegetação nº 02/2005 para o Lote 22, referente à LI nº 181/2002, em 13 de janeiro de 2005, que autoriza a supressão da vegetação necessária à implantação das obras no lote. Novamente foi excluído dessa autorização o trecho de transposição do Morro dos Cavalos. Em 03 de fevereiro de 2006 houve a renovação dessa Autorização de Supressão de Vegetação.

No dia 19 de dezembro de 2006 foi concedida a renovação da Licença de Instalação nº 181/2002.

Há ainda a Licença de Instalação nº 572/2008, emitida em 05 de Janeiro de 2009, que além de direcionar novas condições específicas para as obras e projetos, aprova mais 4 anos para a instalação do empreendimento. Sendo que na documentação constante no IBAMA, essa é a última licença emitida para esse trecho da BR-101.

## 4.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

### 4.3.1 Áreas de influência

A Área de Influência do Meio Natural considerada pelo Lote 22 está compreendida na faixa de terra onde a rodovia está inserida, delimitada pelas escarpas das serras do Cambirela e do Tabuleiro, e pelo Oceano Atlântico.

Para as considerações do estudo socioeconômico é estabelecida como área de influência do meio antrópico a superfície total do município de Palhoça.

Para Iguatemi (2002) a área de influência direta do Meio Natural está configurada pela área que será diretamente afetada pelas

obras na rodovia. Nela estão incluídas: a faixa de domínio; as caixas de empréstimos; a pedreira; a unidade de britagem; a usina de asfalto; o canteiro de obras; os passivos ambientais existentes; os trajetos programados para os veículos de transporte de materiais, equipamentos e pessoal, envolvidos na fase de construção; entre outras.

Para a área de influência direta correspondente ao Meio Biótico, além da área já delimitada para o Meio Natural, estão incluídos os ambientes florestais, cursos hídricos e áreas de preservação atingidas pelo empreendimento.

Segundo o Ministério dos Transportes (1999, vol. 2), determinou-se como área de influência indireta para os Meios Físico e Biótico, para o Projeto de Ampliação da BR-101, a planície litorânea do estado, em “uma faixa contínua, ao longo das alternativas de traçado consideradas [...], tendo como limite leste o litoral de Santa Catarina, e como limite oeste uma linha paralela ao conjunto das obras, distando aproximadamente 10,0 km deste”. Considerando ainda o Sistema Lagunar Costeiro, as Serras Geral e do Mar e todos os Sistemas Hídricos inseridos na área geográfica correspondente.

Com relação aos estudos socioeconômicos, determina-se como área de influência indireta: o município de Palhoça, que é diretamente afetado; e o município de Florianópolis, que para o Ministério dos Transportes (1999, vol. 2), embora não seja afetado diretamente, constitui uma área polarizadora de grande significado, do ponto de vista urbano e econômico.

O Ministério dos Transportes (1999, vol. 2) classifica para os estudos socioeconômicos, municípios que mesmo não cortados pela BR-101, fazem uso da rodovia para deslocamentos de média e longa distância. A área que abrange esses municípios é denominada de área de influência direta expandida.

A área de influência em questão abrangeu os municípios da Microrregião Geográfica de Florianópolis, salvo os que não acessam Florianópolis diretamente pelo trecho em duplicação e incluiu outros três municípios que compõem a Microrregião Geográfica do Tabuleiro. Da Mesorregião Sul Catarinense, compõem a região de abrangência os municípios de Tubarão, Criciúma e Araranguá (MINISTÈRIO DOS TRANSPORTES, 1999 vol. 2).

A tabela 2 relaciona todos os municípios pertencentes à Área de Influência Direta Expandida no Estado de Santa Catarina.

Tabela 2– Municípios Integrantes da Área de Influência Direta Expandida em Santa Catarina.

Municípios	Microrregiões	Mesorregiões
Água Mornas	Tabuleiro	Grande Florianópolis
Armzaem	Tubarão	Sul Catarinense
Braço do Norte	Tubarão	
Cocal do Sul	Criciúma	Sul Catarinense
Forquilha	Criciúma	
Grão Pará	Tubarão	
Gravatal	Tubarão	
Imaruí	Tubarão	
Jacinto Machado	Araranguá	
Lauro Muller	Criciúma	
Meleiro	Araranguá	
Morro da Fumaça	Criciúma	
Morro Grande	Araranguá	
Nova Veneza	Criciúma	
Orleans	Tubarão	
Pedras Grandes	Tubarão	
Praia Grande	Araranguá	
Rancho Queimado	Tabuleiro	Grande Florianópolis
Rio Fortuna	Tubarão	Sul Catarinense
Santa Rosa de Lima	Tubarão	
São Bonifácio	Tabuleiro	Grande Florianópolis
São Ludgero	Tubarão	Sul Catarinense
São Martinho	Tubarão	
Siderópolis	Criciúma	
Timbé do Sul	Araranguá	
Turvo	Araranguá	
Urussanga	Criciúma	
Urussanga	Criciúma	

Fonte: Ministério dos Transportes vol. 1, 1999.

### 4.3.2 Diagnóstico Ambiental no Meio Físico

Para a realização do diagnóstico ambiental do meio físico foram analisadas as variáveis: Clima, geologia, geomorfologia, solos e aptidão agrícola e recursos hídricos.

Segundo o Ministério dos Transportes (1999, vol. 2), para a análise do clima foram analisados dados das estações meteorológicas de maior impacto na área de influência, ao longo do traçado da rodovia, em função dos seguintes fatores: velocidade e direção dos ventos dominantes, correntes atmosféricas, insolação, umidade relativa do ar, temperatura e regime pluviométrico. Na classificação de Köppen, a região do entorno do lote 22 é classificada como tendo clima mesotérmico úmido, sem estação seca, e com verões quentes junto ao litoral. Apresentando temperatura média anual entre 19°C e 21°C, com índice pluviométrico anual superior 1.500 mm (IGUATEMI, 2002).

Para a análise geológica e de recursos minerais, foram realizados mapeamentos geológicos na área de influência e compiladas informações geológicas relevantes. Já para a análise geomorfológica, foi realizada pesquisa em dados secundários, como em mapas e cartas geomorfológicas e imagens de satélite (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES vol. 2, 1999). A área de estudo na faixa costeira corresponde ao domínio morfológico dos depósitos sedimentares quaternários, sendo composta por planícies aluviais, planícies marinhas e serras do leste catarinense (IGUATEMI, 2002).

No que tange a análise do Solo e Aptidão Agrícola, foram mapeadas as informações existentes, e para os pontos de criticidade, realizada checagem in loco para verificar padrões morfológicos e classificar o solo (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES vol. 2, 1999). Na área estudada ocorrem os seguintes tipos de solo: podzólico vermelho-amarelo, podzólico vermelho-amarelo cascalhento, cambissolo distrófico, areias quartzozas distróficas e Glay, que se classificam como sendo solos minerais, hidromórficos, mal drenados e com elevado teor de matéria orgânica (IGUATEMI, 2002).

Por fim, com relação ao estudo dos Recursos Hídricos, identificou-se, entre outros, os cursos de drenagem e corpos lagunares da área de influência, abrangendo dados relativos a vazão e regime fluvial (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES vol. 2, 1999).

Os rios da região estudada têm sua nascente nas serras do leste catarinense, em sua maioria, na área do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. Os mais importantes são o rio Cubatão, que abastece a região

da Grande Florianópolis, e o rio Cambirela, que abastece a região de Praia de Fora. Ainda estão presentes rios de menor porte que são: rio da Madre, rio Massiambu, rio Aririú, rio do Neto e rio do Brito (IGUATEMI, 2002). Nos anexos 1 e 2 estão dispostos tais rios de forma esquemática.

### **4.3.3 Diagnóstico Ambiental no Meio Biótico**

Na análise do meio biótico o objetivo é analisar as componentes ambientais da vegetação e fauna.

Segundo o Ministério dos Transportes (1999, vol. 2), o estudo de vegetação se concentra em reconhecer os grandes domínios naturais integrantes da região em estudo, através de consulta aos trabalhos já existentes sobre a vegetação regional e da interpretação de material cartográfico e de imagens LANDSAT.

Sendo que a cobertura vegetal original da área de estudo pertence a região fitoecológica Floresta Ombrófila Densa da Mata Atlântica. Distingue-se na área em questão três formações de vegetação: vegetação litorânea ou de restinga; vegetação das planícies quaternárias; vegetação de baixo montana (IGUATEMI, 2002).

Mesmo apresentando uma vegetação rica e diversificada a área de estudada sofre um processo de urbanização constante, implicando na redução dos habitantes da fauna silvestre natural.

Aqui se destaca a presença do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, que conta com o Projeto de Restauração da Fauna Desaparecida da Baixada do Massiambu, que pretende repovoar o Parque com animais que habitavam a área e que atualmente são raros no local ou estão em vias de extinção (IGUATEMI, 2002).

Nesse enfoque é conveniente destacar as espécies que se encontram ameaçadas de extinção presentes na região, são elas: o jacaré de papo amarelo (*Caiman latirostris*), habitante dos pequenos cursos d'água, a lontra (*Lutra longicaudis*), que só se reproduz em águas limpas, o gavião-real (*Harpia harpyja*), a jacutinga (*Pipile jacutinga*), o jacu-açu (*Penelope jacquaçu*), o pica-pau de cabeça amarela (*Celeus flavencens*), o gato-do-mato (*Felis tigrina*), macacos (*Alovatta fusca*, *Cebus apella*), cisnes-brancos (*Coscoroba coscoroba*) e os cisnes-de-pescoço-preto (*Cygnus melancoryphus*) (IGUATEMI, 2002).

#### 4.3.4 Diagnóstico Ambiental Socioeconômico

No trecho relativo ao estudo a pesquisa de dados secundários e do uso e ocupação do solo foi o ponto de partida para a determinação dos pontos onde a inter-relação socioeconômica é significativa, bem como dos temas a serem estudados em cada ponto relacionado. Dando maior enfoque para: densidade demográfica; áreas de uso rural - cultura predominante, presença de nucleamentos rurais; áreas de uso urbano, com indicação de zonas de expansão; áreas industriais - por tipo e importância econômica; infra-estrutura social e econômica; áreas de uso restrito - áreas indígenas, áreas de proteção ambiental, áreas protegidas por legislação específica; áreas de extrativismo - vegetal, mineral, pesca, caça, coleta; áreas de turismo, recreação e lazer; sítios e monumentos arqueológicos, culturais, históricos, arquitetônicos e paisagísticos (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 1999 vol. 2).

A área estudada foi povoada por Paulistas e Vicentistas, no século XVII, tendo em vista a política de expansão de Portugal. Sendo que Palhoça foi fundada em “31 de julho de 1793 por Caetano Silveira de Mattos, a mando do governador, com o objetivo de construir galpões de palha que servissem como depósito de mantimentos, daí a origem do nome”. Com ocupação mais intensa a partir do século XVIII (IGUATEMI, 2002).

Segundo a estimativa das populações em julho de 2009, o município de Palhoça possui população de 130.878 habitantes. Sendo que o número de habitantes aumentou em grandes proporções nos últimos anos, tendo em conta o crescimento econômico da região (IBGE, 2009).

A BR-101 serve de interligação entre as localidades do município, dessa forma o trânsito urbano interfere diretamente no tráfego dessa rodovia. Além disso, soma-se a presença da praça de pedágio nas proximidades do centro urbano do município, com muitos usuários passando por esse trecho para se deslocar ao trabalho.

Sendo colonizada pelos Açorianos, a cidade possui um centro histórico formado por casarios no estilo colonial, preservando as tradições, os costumes e as comidas típicas neste local. O Plano Diretor do município configura este centro como Área de Preservação Cultural.

Segundo Iguatemi (2002), na questão turística entram como destaque:

- A Reserva Zoológica do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro;

- Morros do Cambirela e da Pedra Branca;
- As praias do Pontal, de Fora, do Sonho, da Pinheira, da Guarda do Embaú;
- As ilhas do Caldo Grande, do Largo, do Papagaio Pequeno e Grande, da Fortaleza, Três Irmãs, Coral e Moleques do Sul;
- A Fortaleza Nossa Senhora da Conceição de Araçatuba, construída pelos portugueses.

Ainda no enfoque ambiental, temos a Unidade de Conservação do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, que foi criado na data de 01/11/1975, e possui 900 km<sup>2</sup> de área, abrangendo 6 municípios do entorno de Palhoça. Sendo que a rodovia foi construída originalmente antes da criação do Parque. A presença da rodovia na área do Parque tem como medidas mitigadoras ambientais: cercas separando o parque da rodovia, passagens de fauna executadas ao longo do trecho, e tratamento paisagístico com o uso da espécie nativas da região, como mostra o anexo 2. As passagens de fauna estão identificadas no anexo como PF. (IGUATEMI, 2002).

No trecho estudado há a presença de sítios arqueológicos a serem recuperados de forma adequada. O sítio arqueológico SA 22,4, denominado Sítio Cerâmico Posto Massiambu, localizado nas proximidades do km 237,6, já teve seu processo de salvamento concluído. Já o SA 22,6, denominado Sítio Sambaqui da Pinheira, localizado nas proximidades do km 243, se encontra em fase final de salvamento. Esses sítios arqueológicos, denominados de SA, estão dispostos no diagrama unifilar constante do anexo 2.

Segundo Darella *et al* (2000), no enfoque social temos como destaque a presença já consolidada dos aldeamentos indígenas na área de influência da rodovia, sendo que no trecho estudado há a presença de 4 comunidades estabelecidas, quais sejam:

- Morro dos Cavalos;
- Cambirela;
- Massiambu;
- Praia de Fora.

Estas se integram a rodovia, uma vez que realizam o comércio de artigos de artesanato indígena às suas margens. Há também na comunidade de Morro dos Cavalos a presença da escola indígena Itaty, na entrada da aldeia, como mostra a figura 4. As comunidades de Morro dos Cavalos e de Cambirela aparecem ao lado da rodovia no diagrama unifilar constante dos anexos 1 e 2.



Figura 4 – Escola na Entrada da Comunidade Indígena de Morro dos Cavalos.  
Fonte: Diogo F. Alves.

#### 4.4 ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E PROPOSTA DE MEDIDAS MITIGADORAS

Para a aplicação da avaliação de impactos ambientais no Lote 22 do Projeto de Ampliação da Capacidade Rodoviária da BR-101 foi utilizado um método clássico de avaliação de impactos ambientais chamado de Matriz de Interação proposto por Leopold *et al.* (1971), modificado conforme a necessidade dos estudos.

O método que fundamenta a matriz de interação de Leopold *et al.* (1971) é a técnica mais conhecida dentre as metodologias de análise de impacto, correspondendo a uma análise matricial de causa e efeito.

Para a escolha dos principais impactos ambientais coerentes com a área de projeto foram analisadas as interações possíveis das etapas de construção e operação com os componentes ambientais levantados no diagnóstico. Bem como analisadas as principais interações que possam ser classificadas como impacto ambiental.

Assim que tais impactos foram escolhidos procedeu-se a construção da Matriz de interação, que consiste no cruzamento entre as ações do empreendimento em suas diversas fases, com os componentes ambientais do diferentes meios. Dessa maneira os impactos foram classificados da seguinte maneira:



- De Importância Pequena, Média ou Grande. Que se refere à qualidade do impacto.
- De Magnitude Baixa, Média ou Alta. Referindo-se à quantidade do impacto.

Portanto, para cada avaliador a noção de importância e magnitude de um evento muda. Para tanto em análises desse tipo utiliza-se a metodologia Ad-hoc, que indica os possíveis impactos através de reuniões com especialistas de diversas áreas do conhecimento. Assim é possível aliar a experiência e conhecimento de todos os envolvidos na avaliação de impactos ambientais.

Com a definição dos impactos ambientais para a região estudada torna-se necessária a aplicação de medidas voltadas à manutenção da qualidade ambiental da região, visando a minimização das características depreciativas dos impactos ambientais negativos e a potencialização dos impactos ambientais positivos.

A medida mitigadora tem um caráter preventivo quando sua ação resulta na prevenção da ocorrência total ou parcial do impacto ambiental negativo, e corretivo quando a ação proposta resulta na correção total ou parcial do impacto ambiental já ocorrido.

A medida mitigadora proposta tem uma eficácia baixa quando a ação tem resultado pouco relevante na redução da avaliação final do impacto ambiental. É considerada de eficácia média quando resulta em redução parcial na avaliação do impacto ambiental. Finalmente é considerada alta quando a ação mitigadora proposta anula o impacto ambiental, ou tem uma significativa redução na avaliação final do impacto ambiental.

As medidas mitigadoras para cada impacto estão dispostas na tabela 4.

Os principais impactos ambientais avaliados foram: Aumento da Emissão de Ruídos, Poeiras e Gases; Carreamento de Sólidos e Assoreamento da rede de Drenagem; Interferências com a Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas; Interferências com Mananciais Hídricos; Supressão da Vegetação Nativa; Aumento da Pressão sobre os Recursos Vegetais; Risco de Incêndios; Alteração nos Hábitos da Fauna; Formação de Ambientes Propícios ao Desenvolvimento de Vetores; Alteração no Cotidiano da População; Alteração no Nível Atual e na Tendência de Evolução da Taxa de Acidentes; Possibilidades de Acidentes com Cargas Perigosas; Aumento da Oferta de Postos de Trabalho; Aumento da Demanda por Bens e Serviços; Aumento da

Renda Local e das Arrecadações Públicas; Aumento do Tráfego de Veículos e Máquinas; Melhoria dos Acessos Vicinais; Interferência com o Patrimônio Arqueológico; Interferência com Populações Indígenas.

A avaliação de impactos, contendo os principais impactos ambientais observados no trecho estudado durante as fases de construção e operação do empreendimento, está constante na tabela 3.

Tabela 3– Matriz de Avaliação dos Impactos Constantes das Fases de Construção e Operação do Empreendimento.

Impacto		Construção		Operação	
		Importância	Magnitude	Importância	Magnitude
1	<b>Aumento da Emissão de Ruídos, Poeiras e Gases.</b>	Med	Bxa	Peq	Bxa
2	<b>Carreamento de Sólidos e Assoreamento da rede de Drenagem.</b>	Peq	Bxa	Peq	Bxa
3	<b>Interferências com a Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas.</b>	Med	Med	Peq	Med
4	<b>Interferências com Mananciais Hídricos.</b>	Med	Med	Peq	Med
5	<b>Supressão da Vegetação Nativa.</b>	Gde	Med	Peq	Bxa
6	<b>Aumento da Pressão sobre os Recursos Vegetais.</b>	Med	Med	Peq	Bxa
7	<b>Risco de Incêndios.</b>	Peq	Bxa	Peq	Bxa
8	<b>Alteração nos Hábitos da Fauna.</b>	Gde	Med	Med	Med
9	<b>Formação de Ambientes Propícios ao Desenvolvimento de Vetores.</b>	Peq	Bxa	Peq	Bxa
10	<b>Alteração no Cotidiano da População.</b>	Med	Alt	Peq	Bxa
11	<b>Alteração no Nível Atual e na Tendência de Evolução da Taxa de Acidentes.</b>	Med	Alt	Peq	Bxa
12	<b>Possibilidades de Acidentes com Cargas Perigosas.</b>	Med	Med	Med	Med
13	<b>Aumento da Oferta de Postos de Trabalho.</b>	Gde	Med	Med	Bxa
14	<b>Aumento da Demanda por Bens e Serviços.</b>	Gde	Med	Med	Med
15	<b>Aumento da Renda Local e das Arrecadações Públicas.</b>	Med	Alt	Gde	Alt
16	<b>Aumento do Tráfego de Veículos e Máquinas.</b>	Gde	Alt	Peq	Bxa
17	<b>Melhoria dos Acessos Vicinais.</b>	Peq	Bxa	Gde	Med
18	<b>Interferência com o Patrimônio Arqueológico.</b>	Gde	Alt	Peq	Bxa
19	<b>Interferência com Populações Indígenas.</b>	Gde	Alt	Med	Med

Fonte: Elaborado Pelo Autor.

Importância: Peq = Pequena; Med = Média; Gde=Grande  
 Magnitude: Bxa=Baixa; Med=Média; Alt=Alta

#### 4.4.1 Aumento da Emissão de Ruídos, Poeiras e Gases

Este impacto se dará nas fases de construção e operação da rodovia. Sendo mais evidenciado da fase de construção, devido ao manejo de equipamentos pesados a serem utilizados na obra. Além disso, na exploração de pedreiras e execução de cortes em rochas nesse trecho podem provocar uma depreciação da qualidade do ar nos arredores, bem como alteração da qualidade sonora.

Na fase de operação da rodovia ocorre um efeito distinto, pois o ruído proveniente do tráfego na rodovia vai aumentando de intensidade na medida em que a rodovia passe a receber um fluxo maior de veículos.

Na fase de construção esse impacto recebeu a avaliação de média importância, pois afeta uma considerável parcela da população, e baixa magnitude, pelo fato de que as ações que causam este impacto são efetuadas poucas vezes no processo de construção.

Na fase de operação da rodovia as ações causadoras deste impacto praticamente cessam, o que caracteriza uma avaliação de pequena importância e baixa magnitude, salvo que, em decorrência do aumento do tráfego ao longo dos anos esse impacto poderá tomar mais importância.

São consideradas as seguintes medidas mitigadoras propostas para a redução desse impacto:

- Elaboração de um cronograma de transportes de materiais e equipamentos focado em horários de baixo tráfego, e com o mínimo de impacto à população local. Medida preventiva e de eficácia alta.
- Controle da umidade do solo, para a redução da geração de poeiras. Medida preventiva e de eficácia média.
- Utilização de EPI. Medida preventiva e de eficácia alta.
- Monitoramento dos efluentes gerados na obra, para a verificação dos padrões de emissão em relação às normas ambientais. Medida preventiva e de eficácia alta.
- Controle das velocidades ideais para um mínimo de poluição. Medida Corretiva e de eficácia baixa.

- Controle dos gases de escapamentos dos equipamentos. Medida Corretiva e de eficácia média.
- Conscientização e disseminação de boas práticas para a redução da emissão de ruídos, poeiras e gases. Medida preventiva e de eficácia média.

#### **4.4.2 Carreamento de Sólidos e Assoreamento da rede de Drenagem**

Esse impacto é caracterizado pelo carreamento dos sólidos através do escoamento superficial causado pelas águas pluviais, se depositando nos locais mais baixos, geralmente cursos d'água e canais de drenagem. Tal processo causa o assoreamento dos corpos d'água e da rede de drenagem, podendo causar alagamentos em tais regiões. Podendo ocorrer na fase de construção devido à movimentação de terra exigida na elaboração dos cortes e aterros, à implantação de canteiros de obras, à disposição de materiais para a obra, etc. Sendo que na fase de operação tal impacto pode ocorrer devido ao carreamento dos sólidos das obras de contenção de solos e dos taludes próximos às margens dos cursos d'água e canais de drenagem.

Tal impacto é avaliado na fase de construção como sendo de pequena importância, devido às boas práticas com relação ao manejo de insumos para as obras, e de baixa magnitude, pelo fato de que muito pouca quantidade de sólidos sofre o carreamento para os corpos hídricos e rede de drenagem.

Com a realização das obras de acordo com o especificado em projeto, na fase de operação da rodovia não devem constar problemas maiores com relação a esse aspecto. Devido a tal fato esse impacto, na fase de operação da rodovia, recebeu a avaliação como sendo de pequena importância e baixa magnitude.

As medidas propostas para a mitigação desse impacto ambiental são as seguintes:

- Revegetação adequada para os cortes e aterros, com a finalidade de reter os sólidos contidos no solo. Medida preventiva e de eficácia média.
- Revegetação adequada para as margens da rodovia. Medida preventiva e de eficácia alta.
- Construção de valetas, taludes e drenagens adequadas. Medida preventiva e de eficácia alta.

- Construção das obras de drenagem de acordo com o especificado em projeto. Medida preventiva e de eficácia alta.
- Controle da forma de armazenamento do material de empréstimo nos canteiros de obra. Medida corretiva e de eficácia média.
- Recuperação da vegetação nas áreas utilizadas para a construção da obra. Medida corretiva e de eficácia média.

#### 4.4.3 Interferências com a Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas

No caso desse impacto a interferência pode ocorrer na fase de construção em consequência da incorreta destinação dos resíduos gerados na obra. Além desse fator há a contaminação devido ao risco de acidentes com cargas perigosas, que configura durante o período de construção e operação da rodovia. A figura 5 mostra um canteiro de obras para a construção de uma ponte sobre o rio Brito, para a ligação das duas pistas adicionais. Esse canteiro de obras fica muito próximo ao leito do rio, bem como a deposição de materiais para a obra.



Figura 5 – Canteiro de Obras e Insumos Para a Construção da Ponte.

Fonte: Diogo F. Alves.

Ele é avaliado na fase de construção como sendo de média importância, podendo ocorrer com certa frequência, e de média

magnitude, pois quando ocorre próximo a um corpo hídrico, ou um ambiente com facilidade de percolação no solo, causa um impacto considerável.

A avaliação na fase de operação considera que é de pequena importância pelo fato de que com as obras na rodovia bem executadas a incidência de acidentes diminui, e de média magnitude, pois na ocorrência de um acidente, é causado um impacto significativo, interferindo na qualidade de tais águas.

As medidas mitigadoras mais importantes para tal impacto são:

- Controle dos resíduos gerados na obra, para evitar que sejam dispostos nos corpos hídricos ou no solo. Medida preventiva de eficácia alta.
- Capacitação da Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e Polícia Rodoviária para o atendimento a situações de acidentes com cargas perigosas. Medida preventiva de eficácia média.
- Construção de tanques de armazenamento para os possíveis vazamentos decorrentes dos acidentes com cargas perigosas, próximos às obras de drenagem. Medida preventiva de eficácia alta.

#### **4.4.4 Interferências com Mananciais Hídricos**

Este impacto tem características semelhantes ao anterior, dando destaque ao risco de acidentes com cargas perigosas, o que configura um risco a qualidade ambiental dos mananciais hídricos na região.

Na fase de construção é considerado como tendo média importância devido à facilidade de ocorrência de acidentes com cargas perigosas próximas a esses mananciais hídricos, e de média magnitude devido à gravidade do impacto ambiental causado por esse acidente.

Na fase de operação a importância é avaliada como pequena pela diminuição da incidência de acidentes com as melhorias efetuadas na rodovia, e de média magnitude, pelo impacto ambiental causado em decorrência do acidente.

As medidas mitigadoras deste impacto são:

- Capacitação da Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e Polícia Rodoviária para o atendimento a situações de acidentes com cargas perigosas. Medida preventiva de eficácia média.

- Construção de tanques de armazenamento para os possíveis vazamentos decorrentes dos acidentes com cargas perigosas, próximos às obras de drenagem. Medida preventiva de eficácia alta.

#### **4.4.5 Supressão da Vegetação Nativa**

Na fase de construção são efetuadas supressões de vegetação autorizadas pelo IBAMA, nessa fase a vegetação do entorno da rodovia é suprimida para a construção dos canteiros de obras, dos alojamentos, das áreas de empréstimo, etc. Já na fase de operação as áreas de empréstimo e canteiros de obras são recuperadas, melhorando a qualidade ambiental do entorno do empreendimento.

Na fase de construção esse impacto recebeu avaliação de grande importância devido à supressão relacionada às atividades da rodovia, e média magnitude devido ao impacto causado pelas obras de apoio a construção da rodovia.

Na fase de operação esse impacto foi avaliado como sendo de pequena importância e baixa magnitude devido ao término das obras, pois nesse período o entorno da rodovia não sofre mais modificações.

A medida mitigadora proposta para este impacto é:

- Controle rigoroso dos desmatamentos nas proximidades da rodovia na fase de construção. Medida corretiva de eficácia média.

#### **4.4.6 Aumento da Pressão sobre os Recursos Vegetais**

Com a duplicação da rodovia há um alargamento das pistas, o que causa um aumento da área desmatada no final do processo, além dos canteiros de obras, alojamentos, etc. Assim se configura o aumento da pressão sobre os recursos vegetais, uma vez que os operários e os usuários da rodovia transitam mais próximos da vegetação no entorno da rodovia.

É considerado, na fase de construção, de média importância devido à pressão ambiental significativa sofrida pela vegetação no entorno da rodovia, e de média magnitude devido a considerável alteração feita na vegetação.



Já na fase de operação da rodovia é considerado de pequena importância e baixa magnitude por causa da finalização das obras e a consequente recuperação ambiental das obras de apoio.

Como medida de mitigação proposta para este impacto segue:

- Conscientização dos operários envolvidos na obra para a redução do desmatamento. Medida preventiva de eficácia média.

#### **4.4.7 Risco de Incêndios**

Os incêndios podem estar relacionados a ações com equipamentos contendo substâncias inflamáveis próximas a áreas de vegetação, a disposição inadequada de resíduos gerados em obra, e a maus hábitos dos usuários da rodovia, que podem descartar pontas de cigarro ainda acessas próximo a áreas com vegetação.

Na fase de construção esse impacto é considerado de pequena importância, contando que as obras sejam efetuadas de maneira correta, e de baixa magnitude, pois funcionários da obra devem estar capacitados para uma rápida ação contra pequenos focos de incêndio.

Na fase de operação o risco de incêndio é menor, por essa causa foi avaliado como de pequena importância e baixa magnitude.

São propostas as seguintes medidas de mitigação:

- Equipamentos contra incêndio na obra. Medida preventiva e de eficácia média.
- Capacitação dos operários da obra para agir em situações de incêndio. Medida preventiva e de eficácia alta.
- Controle da disposição dos resíduos gerados na obra. Medida corretiva de eficácia média
- Implantação de campanhas de esclarecimento aos usuários da rodovia. Medida preventiva de eficácia baixa.

#### **4.4.8 Alteração nos Hábitos da Fauna**

O traçado da rodovia no trecho estudado passa pelo Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, o que configura um impacto ambiental significativo na fauna deste ambiente. Há de se evidenciar a presença de

corredores ecológicos na região, que estarão prejudicados em face às obras efetuadas no local.

Como medidas para garantir a travessia dos animais na região do Parque, o projeto considera a construção de quatro passagens de fauna em locais estratégicos do segmento onde a rodovia atravessa a Unidade de Conservação. O anexo 2 mostra, esquematicamente, a distribuição das passagens de fauna, denominadas como PF.

É considerado de grande importância, durante as obras, devido a presença do Parque Estadual, e de média magnitude devido a presença de máquinas pesadas que inibem a presença da fauna no local.

Na operação da rodovia, é considerada de média importância e média magnitude devido ao alargamento da pista e aumento do tráfego na região.

Como medidas mitigadoras é feita a seguinte proposta:

- Controle do desmatamento nas proximidades da rodovia. Medida corretiva de eficácia média.
- Cuidado na escolha dos locais de implantação dos canteiros de obra. Medida preventiva de eficácia alta.
- Controle do acesso dos operários da obra nas áreas florestadas próximas. Medida corretiva de eficácia baixa.

#### **4.4.9 Formação de Ambientes Propícios ao Desenvolvimento de Vetores**

Este impacto está mais relacionado à fase de construção, onde os vetores poderão estar presentes no acúmulo de resíduos, nas áreas de armazenamento de produtos, etc.

Na fase de operação podem se acumular águas paradas em alguns pontos que podem propiciar o desenvolvimento de vetores.

Na fase de construção é considerada de pequena importância e baixa magnitude uma vez que se tenham ambientes de trabalho com boas condições sanitárias.

E na fase de operação é considerado de pequena importância e baixa magnitude pelo fato de que praticamente não existirão ambientes propícios ao desenvolvimento desses vetores.

Segue as medidas mitigadoras propostas:

- Cuidados com a disposição e transporte dos resíduos gerados em obra. Medida corretiva de eficácia alta.

- Adequação às normas sanitárias dos locais de armazenamento de insumos da obra. Medida preventiva de eficácia alta.
- Evitar o acúmulo de água parada nos canteiros de obras. Medida preventiva de eficácia alta.

#### **4.4.10 Alteração no Cotidiano da População**

Esse impacto traz ao mesmo tempo prejuízo e benefício para a população. Aumentando a insegurança da população quanto a alterações de tráfego, interrupção de fluxo, aumento do número de acidentes, etc. E trazendo benefícios no que se relaciona a valorização imobiliária, expectativa de contratação de mão de obra, etc.

Foi avaliado na fase de construção como sendo de média importância e alta magnitude, uma vez que traz expectativas a diversos setores da sociedade e tem um impacto muito grande na alteração do cotidiano da população.

E na fase de operação como de pequena importância e baixa magnitude, pois cessados os trabalhos de construção da rodovia, a tendência é de voltar a normalidade.

As medidas mitigadoras propostas para este impacto são:

- Comunicação das atividades da obra para os usuários da rodovia e para a população local. Medida preventiva de eficácia média.
- Sinalização de trânsito preventiva, principalmente em áreas urbanas. Medida Preventiva de eficácia alta.
- Elaboração de um cronograma de transportes de materiais e equipamentos focado em horários de baixo tráfego, e com o mínimo de impacto à população local. Medida preventiva de eficácia média.
- Contato com autoridades locais para identificação de medidas mitigadoras que visem minimizar impactos na mobilidade da população no município de Palhoça. Medida preventiva de eficácia Baixa.

#### **4.4.11 Alteração no Nível Atual e na Tendência de Evolução da Taxa de Acidentes**

Durante o período de construção há um aumento na taxa de acidentes devido ao desrespeito às leis de trânsito por parte dos usuários. Após a conclusão das obras o número de acidentes deve reduzir drasticamente, em decorrência dos melhoramentos efetuados na pista e da melhoria do tráfego na rodovia.

Na fase de construção da rodovia a avaliação mostrou que o impacto é de média importância, em decorrência das constantes alterações de traçado na pista, e de alta magnitude, por causa do aumento do número de acidentes no trecho.

Em se tratando da fase de operação do trecho é avaliado como sendo de pequena importância e baixa magnitude, pela extrema diminuição da ocorrência de acidentes.

Como medidas propostas para a diminuição do número de acidentes no trecho segue:

- Correta sinalização preventiva da rodovia durante o período de obras, com ênfase nos centros urbanos e aglomerados rurais. Medida preventiva de eficácia média.
- Campanha de divulgação das obras em toda a fase de construção em conjunto com as autoridades locais. Medida preventiva de eficácia baixa.
- Regularização da velocidade máxima permitida no trecho em obras. Medida preventiva de eficácia baixa.
- Limpeza e manutenção da pista no período de obras. Medida corretiva de eficácia alta.
- Logística preparada para lidar com situações de emergência no tráfego. Medida preventiva de eficácia média.

#### **4.4.12 Possibilidades de Acidentes com Cargas Perigosas**

Este impacto reflete diretamente na possibilidade de contaminação dos mananciais de captação de água para abastecimento, causando uma interrupção no fornecimento. Também interfere na fauna aquática do corpo hídrico impactado, ocasionando a diminuição das populações.

Podem haver também a possibilidade de poluição atmosférica causada por gases tóxicos e a possibilidade de ocorrência de incêndio nas matas pelo vazamento de líquidos inflamáveis.

Como avaliação para a fase de construção e operação se mantém as mesmas características de média importância e média magnitude, sendo que a possibilidade de ocorrer acidentes com cargas perigosas é constante em todo o trecho, e o impacto ambiental relacionado a essa ocorrência é significativo.

Para tanto, seguem as seguintes medidas:

- Planos de ação específicos para acidentes com cargas perigosas. Medida preventiva de eficácia média.
- Instalação de dispositivos de retenção próximos aos mananciais, corpos hídricos e redes de drenagem. Medida preventiva de eficácia média.
- Elaboração de planos de emergência para evacuação da população local em casos de acidentes com gases e materiais reativos ou radioativos. Medida preventiva de eficácia baixa.
- Elaboração de plano de ação específico para contenção e neutralização de material corrosivo. Medida preventiva de eficácia média.
- Capacitação dos envolvidos no atendimento de acidentes com cargas perigosas. Medida preventiva de eficácia alta.

#### **4.4.13 Aumento da Oferta de Postos de Trabalho**

Esse impacto reflete de forma positiva na expectativa da população do município, pois com o advento das obras de ampliação da BR-101 há uma demanda de mão de obra local, devido a fatores econômicos. Também se deve considerar que ao término das obras a situação de emprego no município volta ao normal.

É considerado como de grande importância pela expectativa da população, e de média magnitude, pelo considerável número de pessoas da região contratadas para os trabalhos nas obras da rodovia na fase de construção.

Na fase de operação da rodovia a oferta de postos de trabalho continua, caracterizando como de média importância na avaliação. Porém o número de postos de trabalho diminui consideravelmente, caracterizando uma baixa magnitude.

A medida de potencialização desse impacto positivo é a valorização da mão de obra local para as obras no trecho. Medida preventiva de eficácia média.

#### **4.4.14 Aumento da Demanda por Bens e Serviços**

Da mesma forma que o impacto anterior, é caracterizado como sendo de natureza positiva pelo fato de criar a demanda de serviços de diversos setores da economia, que vão desde a criação de lanchonetes e restaurantes próximos a área de construção, até estabelecimentos comerciais de grande porte, como supermercados e afins.

É avaliado na fase de construção como sendo de grande importância e média magnitude pelo fato de aumentar as condições de bens e serviços nas regiões próximas às obras de construção da rodovia.

E considerado de média importância e média magnitude na fase de operação devido à continuidade da maioria dos serviços disponibilizados na fase de obras.

A medida de que potencializa a ação deste impacto é a valorização da mão de obra e serviços locais. Medida preventiva de eficácia média.

#### **4.4.15 Aumento da Renda Local e das Arrecadações Públicas**

Tal impacto reflete de maneira positiva na realidade da população local, que antes estava condicionada a uma faixa salarial específica, há de se considerar o aumento da renda pessoal em decorrência do aumento da demanda de bens e serviços. Com relação à arrecadação pública temos como fator principal a presença da praça de pedágio no trecho estudado. Pois o município onde a praça de pedágio vai estar instalada recebe uma parte dos recursos arrecadados.

Também há de se considerar a arrecadação de impostos relativa ao percentual de impostos nos produtos e serviços, e nos salários pagos com mão de obra na fase de construção, sendo que o ISS é repassado em parte aos municípios.

A avaliação feita para a fase de construção classifica o impacto como sendo de média importância, pois considerando as demais arrecadações municipais, configura-se em um aumento de tributos considerável, e de alta magnitude, pelo fato de que 20% do preço final dos produtos são impostos.

Uma avaliação especial foi feita para a fase de operação da rodovia, de grande importância e alta magnitude, em virtude do aumento de arrecadação de impostos municipais devido a cobrança de pedágio.

Como medida mitigadora também é considerada a preferência de contratação da mão de obra local. Medida preventiva de eficácia média.

#### **4.4.16 Aumento do Tráfego de Veículos e Máquinas**

As obras na rodovia demandam a utilização de equipamentos e veículos específicos para esse fim. Isso caracteriza um aumento no número de veículos de transporte de passageiros e de transporte de equipamentos, bem como um aumento no número de máquinas trafegando na rodovia.

Considerando que na fase de construção da rodovia esse aumento de fluxo pode interferir de diversas maneiras no tráfego considerou-se como de grande importância, e de alta magnitude por causa da presença constante de veículos e equipamentos em obra.

Considerando que ao término das obras da rodovia o movimento de veículos e máquinas cesse, na fase de operação esse impacto recebeu a avaliação de pequena importância e baixa magnitude.

Como medidas mitigadoras estão as seguintes proposições:

- Uso racional de equipamentos e máquinas na obra. Medida preventiva de eficácia alta.
- Realizar o transporte de equipamentos e máquinas que desrespeitem o gabarito da rodovia em horários e datas que afetem ao mínimo o tráfego local. Medida preventiva de eficácia média.
- Sinalizar a rodovia durante o transporte de máquinas e equipamentos pesados. Medida corretiva de eficácia média.
- Comunicar às autoridades locais necessidades de alteração nos fluxos das vias próximas às obras. Medida corretiva de eficácia alta.
- Comunicar à população local as datas e horários em que a rodovia estará interditada para a realização de obras. Medida preventiva de eficácia alta.

#### **4.4.17 Melhoria dos Acessos Vicinais**

Em decorrência das obras na rodovia é necessária a construção de diversos acessos e desvios para a introdução de máquinas e equipamentos na pista e canteiros de obra. Bem como a melhoria de acessos já existentes, retificando e revestindo o leito dessas vias.

Deve-se considerar que tais obras vão melhorar as condições de acessibilidade da população circunvizinha. Caracterizando esse impacto como sendo de natureza positiva.

Tendo em vista que antes da conclusão das obras no trecho esses acessos não estão inteiramente dispostos à sociedade, esse impacto na fase de construção foi considerado de pequena importância e baixa magnitude.

Quando a rodovia for liberada para tráfego tais acessos vicinais configuram como sendo de grande importância e média magnitude, pois a população no entorno da rodovia poderá usufruir dessas obras.

As medidas mitigadoras propostas para esse impacto são:

- Sinalizar os acessos da rodovia adequadamente.  
Medida corretiva de eficácia alta.
- Comunicar a população sobre alterações no tráfego.  
Medida preventiva de eficácia média.

#### **4.4.18 Interferência com o Patrimônio Arqueológico**

A região onde está inserida a rodovia no município de Palhoça tem alta probabilidade de ocorrência de sítios arqueológicos. E com os inícios da atividade de duplicação estes sítios podem ser encontrados e recuperados, ou impactados irreversivelmente.

Portanto recebe a classificação de grande importância na fase de construção caso haja a ocorrência dessa interferência. E de alta magnitude pela alta probabilidade de ocorrência de tais sítios arqueológicos.

Na fase de operação da rodovia a avaliação considerou de pequena importância e baixa magnitude, pois cessam as obras no trecho.

As medidas mitigadoras propostas são:

- Suspensão temporária das atividades em locais onde há vestígios de sítios arqueológicos. Medida corretiva de eficácia baixa.
- Comunicar a descoberta de sítios arqueológicos às autoridades competentes. Medida corretiva de eficácia média.



- Acompanhamento das frentes de obras por arqueólogo, de acordo com as exigências e recomendações do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), na busca de vestígios arqueológicos. Medida corretiva de eficácia alta.
- Articular com o IPHAN para a elaboração de um plano de salvamento de vestígios em sítios arqueológicos. Medida corretiva de eficácia média.

#### **4.4.19 Interferência com Populações Indígenas**

Para o lote 22, esse é considerado o impacto mais importante ao meio socioeconômico. Pois há um aldeamento indígena no local em que é apresentada a alternativa de construção de um túnel para a travessia do Morro dos Cavalos, onde se encontra a comunidade indígena de Morro dos Cavalos. A construção do túnel implica na realocação da comunidade indígena, caracterizando a gravidade do impacto.

Ao longo do trecho estudado encontram-se quatro comunidades indígenas que serão direta ou indiretamente atingidas.

Toda área que possui aldeamento indígena é protegida por lei, e conta ainda com a proibição da entrada de pessoas estranhas. Portanto esses aldeamentos devem ser protegidos, por causa da possibilidade de circulação de pessoas e turistas na área.

Para a resolução do problema o empreendedor deve buscar negociações com a Fundação Nacional do Índio (FUNAI) e os próprios indígenas na busca de soluções para o caso.

O maior impacto sofrido ocorre na fase de construção, se viabilizada a alternativa do túnel. Ocasionalmente uma avaliação de grande importância e alta magnitude.

Na medida em que a situação seja reparada as condições deste impacto se tornam mais brandas, sendo avaliado como de média importância e média magnitude.

Como medida mitigadora propõe-se que deva ser feita uma articulação entre a FUNAI e os indígenas para a determinação das ações reparadoras. Medida corretiva de eficácia média.

As medidas de mitigação, bem como a avaliação de caráter e eficácia de todos os impactos observados estão dispostas na tabela 4.

Tabela 4 – Impacto Ambiental Considerado e Medidas Mitigadoras Propostas.

Impacto Ambiental identificado	Medidas mitigadoras	Caráter	Eficácia
1 <b>Aumento da Emissão de Ruídos, Poeiras e Gases.</b>	Elaboração de um cronograma de transportes de materiais e equipamentos focado em horários de baixo tráfego, e com o mínimo de impacto à população local.	Preventiva	Alta
	Controle da umidade do solo.	Preventiva	Média
	Utilização de EPI.	Preventiva	Alta
	Monitoramento dos efluentes gerados na obra.	Preventiva	Alta
	Controle das velocidades ideais para um mínimo de poluição.	Corretiva	Baixa
	Controle dos gases de escapamentos dos equipamentos.	Corretiva	Média
	Conscientização e disseminação de boas práticas para a redução da emissão de ruídos, poeiras e gases.	Preventiva	Média
2 <b>Carreamento de Sólidos e Assoreamento da rede de Drenagem.</b>	Revegetação adequada para os cortes e aterros.	Preventiva	Média
	Revegetação adequada para as margens da rodovia.	Preventiva	Alta
	Construção de valetas, taludes e drenagens adequadas.	Preventiva	Alta
	Construção das obras de drenagem de acordo com o especificado em projeto.	Preventiva	Alta
	Controle da forma de armazenamento do material de empréstimo nos canteiros de obra.	Corretiva	Média
	Recuperação da vegetação nas áreas utilizadas para a construção da obra.	Corretiva	Média
3 <b>Interferências com a</b>	Controle dos resíduos gerados na obra.	Preventiva	Alta

Impacto Ambiental identificado		Medidas mitigadoras	Caráter	Eficácia
	<b>Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas.</b>	Capacitação da Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e Polícia Rodoviária para o atendimento a situações de acidentes com cargas perigosas.	Preventiva	Média
		Construção de tanques de armazenamento próximos às obras de drenagem.	Preventiva	Alta
4	<b>Interferências com Mananciais Hídricos.</b>	Capacitação da Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e Polícia Rodoviária para o atendimento a situações de acidentes com cargas perigosas.	Preventiva	Média
		Construção de tanques de armazenamento próximos aos mananciais hídricos e obras de drenagem.	Preventiva	Alta
5	<b>Supressão da Vegetação Nativa.</b>	Controle rigoroso dos desmatamentos nas proximidades da rodovia na fase de construção.	Corretiva	Média
6	<b>Aumento da Pressão sobre os Recursos Vegetais.</b>	Conscientização dos operários envolvidos na obra para a redução do desmatamento.	Preventiva	Média
7	<b>Risco de Incêndios.</b>	Equipamentos contra incêndio na obra.	Preventiva	Média
		Capacitação dos operários da obra para agir em situações de incêndio.	Preventiva	Alta
		Controle da disposição dos resíduos gerados na obra.	Corretiva	Média
		Implantação de campanhas de esclarecimento aos usuários da rodovia.	Preventiva	Baixa
8	<b>Alteração nos Hábitos da Fauna.</b>	Controle do desmatamento nas proximidades da rodovia.	Corretiva	Média
		Cuidado na escolha dos locais de implantação dos canteiros de obra.	Preventiva	Alta
		Controle do acesso dos operários da obra nas áreas florestadas próximas.	Corretiva	Baixa
9	<b>Formação de</b>	Cuidados com a disposição e transporte dos resíduos gerados em obra.	Corretiva	Alta

Impacto Ambiental identificado		Medidas mitigadoras	Caráter	Eficácia
	<b>Ambientes Propícios ao Desenvolvimento de Vetores.</b>	Adequação às normas sanitárias dos locais de armazenamento de insumos da obra.	Preventiva	Alta
		Evitar o acúmulo de água parada nos canteiros de obras.	Preventiva	Alta
10	<b>Alteração no Cotidiano da População.</b>	Comunicação das atividades da obra para os usuários da rodovia e para a população local.	Preventiva	Média
		Sinalização de trânsito preventiva, principalmente em áreas urbanas.	Preventiva	Alta
		Elaboração de um cronograma de transportes de materiais e equipamentos focado em horários de baixo tráfego, e com o mínimo de impacto à população local.	Preventiva	Média
		Contato com autoridades locais para identificação de medidas mitigadoras que visem minimizar impactos na mobilidade da população no município de Palhoça.	Preventiva	Baixa
11	<b>Alteração no Nível Atual e na Tendência de Evolução da Taxa de Acidentes.</b>	Correta sinalização preventiva da rodovia durante o período de obras, com ênfase nos centros urbanos e aglomerados rurais.	Preventiva	Média
		Campanha de divulgação das obras em toda a fase de construção em conjunto com as autoridades locais.	Preventiva	Baixa
		Regularização da velocidade máxima permitida no trecho em obras.	Preventiva	Baixa
		Limpeza e manutenção da pista no período de obras.	Corretiva	Alta
		Logística preparada para lidar com situações de emergência no tráfego.	Preventiva	Média
12	<b>Possibilidades de Acidentes com Cargas Perigosas.</b>	Planos de ação específicos para acidentes com cargas perigosas.	Preventiva	Média
		Instalação de dispositivos de retenção próximos aos mananciais, corpos hídricos e redes de drenagem.	Preventiva	Média

Impacto Ambiental identificado		Medidas mitigadoras	Caráter	Eficácia
		Elaboração de planos de emergência para evacuação da população local em casos de acidentes com gases e materiais reativos ou radioativos.	Preventiva	Baixa
		Elaboração de plano de ação específico para contenção e neutralização de material corrosivo.	Preventiva	Média
		Capacitação dos envolvidos no atendimento de acidentes com cargas perigosas.	Preventiva	Alta
13	<b>Aumento da Oferta de Postos de Trabalho.</b>	Valorizar a mão de obra local na contratação de operários para a obra.	Preventiva	Média
14	<b>Aumento da Demanda por Bens e Serviços.</b>	Valorizar a mão de obra local na contratação de operários para a obra.	Preventiva	Média
15	<b>Aumento da Renda Local e das Arrecadações Públicas.</b>	Valorizar a mão de obra local na contratação de operários para a obra.	Preventiva	Média
16	<b>Aumento do Tráfego de Veículos e Máquinas.</b>	Uso racional de equipamentos e máquinas na obra.	Preventiva	Alta
		Realizar o transporte de equipamentos e máquinas que desrespeitem o gabarito da rodovia em horários e datas que afetem ao mínimo o tráfego local.	Preventiva	Média
		Sinalizar a rodovia durante o transporte de máquinas e equipamentos pesados.	Corretiva	Média
		Comunicar às autoridades locais necessidades de alteração nos fluxos das vias próximas às obras.	Corretiva	Alta
		Comunicar à população local as datas e horários em que a rodovia estará interditada para a realização de obras.	Preventiva	Alta

Impacto Ambiental identificado		Medidas mitigadoras	Caráter	Eficácia
17	<b>Melhoria dos Acessos Vicinais.</b>	Sinalizar os acessos da rodovia adequadamente.	Corretiva	Alta
		Comunicar a população sobre alterações no tráfego.	Preventiva	Média
18	<b>Interferência com o Patrimônio Arqueológico.</b>	Suspensão temporária das atividades em locais onde há vestígios de sítios arqueológicos.	Corretiva	Baixa
		Comunicar a descoberta de sítios arqueológicos às autoridades competentes.	Corretiva	Média
		Acompanhamento das frentes de obras por arqueólogo, de acordo com as exigências e recomendações do IPHAN, na busca de vestígios arqueológicos.	Corretiva	Alta
		Articular com o IPHAN para a elaboração de um plano de salvamento de vestígios em sítios arqueológicos.	Corretiva	Média
19	<b>Interferência com Populações Indígenas.</b>	Articular com a FUNAI nos casos não previstos de interferência à comunidade indígena nativa para determinar ações reparadoras.	Corretiva	Média

Fonte: Elaborado Pelo Autor.

#### 4.5 O PROJETO BÁSICO AMBIENTAL DA BR-101

O Projeto Básico Ambiental (PBA) referente ao Projeto de Ampliação da Capacidade Rodoviária da BR-101 consolida os estudos ambientais desenvolvidos para fundamentarem a solicitação da Licença de Instalação do empreendimento. Ele visa assim a integração entre a construção de uma rodovia de acordo com o especificado nos projetos e a qualidade ambiental do meio onde ela estará inserida.

O PBA é constituído de um conjunto de Programas a serem implantados pelo empreendedor, com a finalidade de atender as recomendações emitidas no EIA/RIMA e as exigências feitas pelo IBAMA na licença ambiental prévia.

O PBA é o requisito principal para a obtenção da LAI, e a execução dos programas contidos neste documento é essencial para a obtenção da LAO. Com isso o PBA objetiva a continuidade do processo de licenciamento ambiental da rodovia, dando auxílio a obtenção da licença ambiental de instalação.

Os estudos ambientais elaborados no EIA definiram os Programas Ambientais que devem constar no PBA. O objetivo desses programas é eliminar, compensar e minimizar os impactos advindos do empreendimento, fazendo valer os princípios legais estabelecidos pela legislação. A execução desses programas será de estrita responsabilidade do empreendedor e sujeitas a fiscalização por parte dos órgãos competentes.

Com base no levantamento e avaliação dos impactos são apresentados os Programas Ambientais que contemplam as medidas de controle ambiental dos impactos negativos, com o objetivo de minimizá-los, compensá-los ou eliminá-los, bem como evidenciam a potencialização dos impactos positivos.

Para o cumprimento das exigências feitas na Licença Prévia, e a consequente obtenção da Licença de Instalação, são necessários os seguintes programas:

- Controle de Processos Erosivos;
- Recuperação de Áreas Degradadas;
- Paisagismo;
- Recuperação de Passivos Ambientais;
- Melhoria das Travessias Urbanas;
- Redução do Desconforto e Acidentes na Fase de Obras;
- Controle de Material Particulado, Gases e Ruídos;

- Segurança e Saúde da Mão- de- Obra;
- Desapropriação;
- Reassentamento da População de Baixa Renda;
- Apoio às Comunidades Indígenas;
- Proteção ao Patrimônio Artístico, Cultural e Arqueológico;
- Proteção à Fauna e à Flora;
- Monitoramento dos Corpos Hídricos;
- Transporte de Produtos Perigosos;
- Ordenamento Territorial;
- Compensação para Unidades de Conservação;
- Comunicação Social;
- Educação Ambiental;
- Monitoramento Ambiental;
- Gestão Ambiental.



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados deste estudo é importante considerar que:

O licenciamento ambiental, que é um instrumento da PNMA, é composto basicamente por um conjunto de Leis, Decretos Federais e Estaduais e Resoluções. É estabelecido como competência do IBAMA, quando o empreendimento atravessa dois ou mais estados da federação;

O licenciamento ambiental de rodovias no Brasil é composto por 3 tipos de licenças: Licença Ambiental Prévia, Licença Ambiental de Instalação e Licença Ambiental de Operação.

Para a obtenção da Licença Ambiental Prévia é necessária a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental, bem como do Relatório de Impacto Ambiental;

Para a obtenção da Licença Ambiental de Instalação é necessária a Elaboração dos Planos e Programas que compõe o PBA;

O licenciamento ambiental da Ampliação da Capacidade Rodoviária da BR-101 é competência do IBAMA. Uma vez que este empreendimento atravessa dois estados, e que o nível de impacto ambiental é relevante, ele está sujeito à elaboração de EIA/RIMA, além da elaboração do PBA, com todos os programas necessários ao desenvolvimento das obras no trecho;

O empreendimento de Ampliação da Capacidade Rodoviária da BR-101 encontra-se na fase de Construção, a primeira Licença de Instalação foi concedida pelo IBAMA em 25 de novembro de 2002, com validade de 4 anos. Em 05 de Janeiro de 2009, foi emitida uma nova Licença de Instalação, com validade de quatro anos para o término dos trabalhos;

O Diagnóstico Socioeconômico identificou a presença de comunidades indígenas importantes nas áreas de influência direta e indireta da rodovia. Ao longo do trecho estudado encontram-se quatro comunidades indígenas consolidadas. Portanto é indispensável a implantação do programa de Apoio às Comunidades Indígenas, proposto no PBA, para solucionar as ações impactantes que a construção da rodovia apresenta.

Os meios Físico e Biótico sofrem impactos importantes ao longo das fases de Construção e Operação da Rodovia, por essa causa devem ser seguidas as orientações dispostas nos programas ambientais

do PBA, com a finalidade de diminuir os efeitos negativos advindos dos processos para a ampliação da capacidade do empreendimento.

Os principais impactos observados para as fases de Construção e Operação da Ampliação da Capacidade Rodoviária da BR-101 são os do Meio Socioeconômico, com a presença de 10 impactos ambientais, em seguida os do Meio Biótico, com 5 impactos, e finalmente os do Meio Físico, com 4 impactos avaliados;

Os impactos considerados como de grande importância na fase de construção foram: supressão da vegetação nativa; alteração nos hábitos da fauna; aumento da oferta de postos de trabalho; aumento da demanda por bens e serviços; aumento do tráfego de veículos e máquinas; interferência com o patrimônio arqueológico; e interferência com populações indígenas. Já na fase de operação da rodovia foram considerados: aumento da renda local e das arrecadações públicas; e melhoria dos acessos vicinais.

O presente trabalho pode ser utilizado como base para futuros estudos de impacto ambiental deste trecho de rodovia. Desta forma pode-se avaliar a diferença entre as ações impactantes levantadas na fase de estudo e as ações que realmente aconteceram na rodovia.

## 6 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS. **Evolução do Transporte Urbano**. Disponível em: <<http://www.museudantu.org.br>>. acesso em: 19/10/09.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986**.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997**.

\_\_\_\_\_. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**.

\_\_\_\_\_. **Decreto Federal nº 99.274, de 06 de julho de 1990**. Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. Departamento Estadual de Infraestrutura. Secretaria de Estado da Infraestrutura. Diretoria de Engenharia. Gerência de Meio Ambiente. **Manual de Procedimentos Ambientais Rodoviários**. 3 ed. Rio de Janeiro, 2006.

\_\_\_\_\_. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Glossário de Termos Técnicos Ambientais Rodoviários**. Rio de Janeiro, 2006.

\_\_\_\_\_. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual de Pavimentação**. 3 ed. Rio de Janeiro, 2006.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981**.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965**.

BUSTAMANTE, J. de C. **Introdução aos Transportes**. 1999. 20p. Apostila do Curso de Mestrado em Engenharia de Transportes – Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 1999.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRABALHADORES EM TRANSPORTE, **História do Transporte Rodoviário do Brasil**.

Disponível em <<http://www.cntt-cut.org.br/interna.php?int=rodoviario>>. Acesso em 2 de junho de 2009.

CUSTÓDIO, H. B. Legislação brasileira do Estudo de Impacto Ambiental. *In*: TAUKE-TORNISIELO, S. M.; GOBBI, N.; FOWLER, H. G. (Orgs). **Análise ambiental: uma visão multidisciplinar**. 2.ed. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995.

DARELLA, M; GARLET, I; ASSIS, V. **Estudo de Impacto: As Populações Indígenas e a Duplicação da BR 101, trecho Palhoça/SC – Osório/RS**. Florianópolis – São Leopoldo. 2000. 208 p.

DE ALMEIDA, J. R. E BASTOS, A. C. S. **Licenciamento Ambiental Brasileiro no Contexto da Avaliação de Impactos Ambientais**. *In*: Da CUNHA, S. B. e GUERRA, A. J. T. **Avaliação e Perícia Ambiental**. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1999. 266p.

EMPRESA DE SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO AMBIENTAL, **O Empreendimento**. Disponível em <<http://www.101sul.com.br/site/empreendimento.php>>. Acesso em 12 de dezembro de 2009.

FATMA – Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina. **Licenciamento Ambiental**. Disponível em <<http://www.fatma.sc.gov.br/>>. Acesso em 12 de setembro 2009.

FOGLIATTI, M. C. **Avaliação de Impactos Ambientais: Aplicação aos Sistemas de Transporte**, Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

FURG – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE. **Apostila da Disciplina de Projeto de Estradas**. Disponível em <<http://www.dmc.furg.br/disp04085/apostila.html>> Acessado em 17 de agosto de 2009.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Licenciamento Ambiental**. Disponível em <<http://www.ibama.gov.br/licenciamento/>>. Acesso em 17 de setembro 2009.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas das Populações Residentes**. Disponível em <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2009/PO\\_P2009\\_DOU.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2009/PO_P2009_DOU.pdf)>. Acesso em 17 de setembro 2009.

IGUATEMI. **Projeto Executivo de Engenharia**, Volume 3.1 Memória Justificativa – Duplicação/Restauração. Março 2002. 379 p.

LEOPOLD, L.B.; CLARKE, F.S.; HANSHAW, B. **A procedure for evaluating environmental impact**. Washington: U. S. Geological Survey, 1971. 13p.

LISBOA, I. **EIA/RIMA – Estudo e Relatório de Impacto Ambiental**. 2007. Disponível em <<http://pt.shvoong.com/exact-sciences/1636219-eia-rima-estudo-relat%C3%B3rio-impacto/>>. Acesso em 10 de junho de 2009.

LOUREIRO, C.F.G.; RALSTON, B. **SIG Como Plataforma para Modelos de Análise de Redes de Transporte**. Anais do X Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte – ANPET, São Carlos, SP, 1996. pp. 235-44.

MACEDO, R. K. A importância da avaliação ambiental. *In*: TAUKTORNISIELO, S. M; GOBBI, N.; FOWLER, H. G. **Análise ambiental: uma visão multidisciplinar**. 2ed. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995. 206p.

Ministério dos Transportes; Ministério da Defesa; ENGEMIN – Engenharia e Geologia (Convênio DNER/IME). **Projeto de Ampliação da Capacidade Rodoviária das Ligações com os Países do MERCOSUL - BR-101 FLORIANÓPOLIS (SC) - OSÓRIO (RS)**. ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA Vol.1. Out.1999. 125p.

\_\_\_\_\_. **Projeto de Ampliação da Capacidade Rodoviária das Ligações com os Países do MERCOSUL - BR-101 FLORIANÓPOLIS (SC) - OSÓRIO (RS)**. ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA Vol.2. Out.1999. 510p.

\_\_\_\_\_. **Projeto de Ampliação da Capacidade Rodoviária das Ligações com os Países do MERCOSUL - BR-101 FLORIANÓPOLIS (SC) - OSÓRIO (RS)**. PROJETO BÁSICO AMBIENTAL – PBA. Jul.2001. 124p

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Portal Nacional do Licenciamento Ambiental**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/>>. Acessado em 17 de agosto de 2009.

MONTEIRO, A. J. L. C. – **Legislação Ambiental**. Disponível em <[http://www.pinheironeto.com.br/upload/tb\\_pinheironeto\\_livreto/pdf/070507111358ambiental\\_2007.pdf](http://www.pinheironeto.com.br/upload/tb_pinheironeto_livreto/pdf/070507111358ambiental_2007.pdf)>. Acessado em 25 de setembro de 2009.

NASSI, C.; BRASILEIRO, A.; KAWAMOTO, E.; LINDAU, L.A. **Transportes: Experiências em Rede**. 1ª ed. Rio de Janeiro; FINEP, 2001. 300p.

NUNES, N. T. R. Análise do Desempenho de Sistemas de Transporte no Brasil. *In*: NASSI, C.; BRASILEIRO, A.; KAWAMOTO, E.; LINDAU, L.A. **Transportes: Experiências em Rede**. 1ª ed. Rio de Janeiro; FINEP, 2001. 300p.

PETROBRAS. **Relatório de impacto ambiental – RIMA. Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro**. Disponível em <<http://www2.petrobras.com.br/Petrobras/portugues/pdf/rima.pdf>>. Acesso em 8 de Junho de 2009.

RAQUEL, F. **EIA/RIMAs e Zoneamentos Ecológico-Econômicos: Avanços e Reflexões Para o Meio Ambiente**. Anais do XII Encontro de Estudos Populacionais da ABEP Caxambu, 2000.

RODRIGUES, P. R. A. **Introdução aos Sistemas de Transporte no Brasil e à Logística Internacional**. 4 ed. São Paulo: Aduaneiras, 2007.

SÁ, M. M. **Contribuição à Implementação de um Sistema de Gestão Ambiental na Construção de Rodovias: Uma Lista de Verificação Para um Programa de Auditoria Ambiental**. 1996. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Planejamento Energético, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1996.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE (COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL). **Estudo de Impacto Ambiental – EIA, Relatório de Impacto Ambiental – RIMA: Manual de Orientação**. São Paulo, 1991.

SILVA, J. A. da. **Direito Ambiental Constitucional**. São Paulo: Malheiros Editores Ltda, 1994.

SILVA, E. **Avaliação qualitativa de impactos ambientais do reflorestamento no Brasil**. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1994 b.

TAUK-TORNISIELO, S. M; GOBBI, N.; FOWLER, H. G. (Orgs). **Análise ambiental: uma visão multidisciplinar**. 2.ed. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995.

TRENNEPOHL, C. – **Licenciamento Ambiental**. Niterói, RJ: Impetus, 2007. 288p.

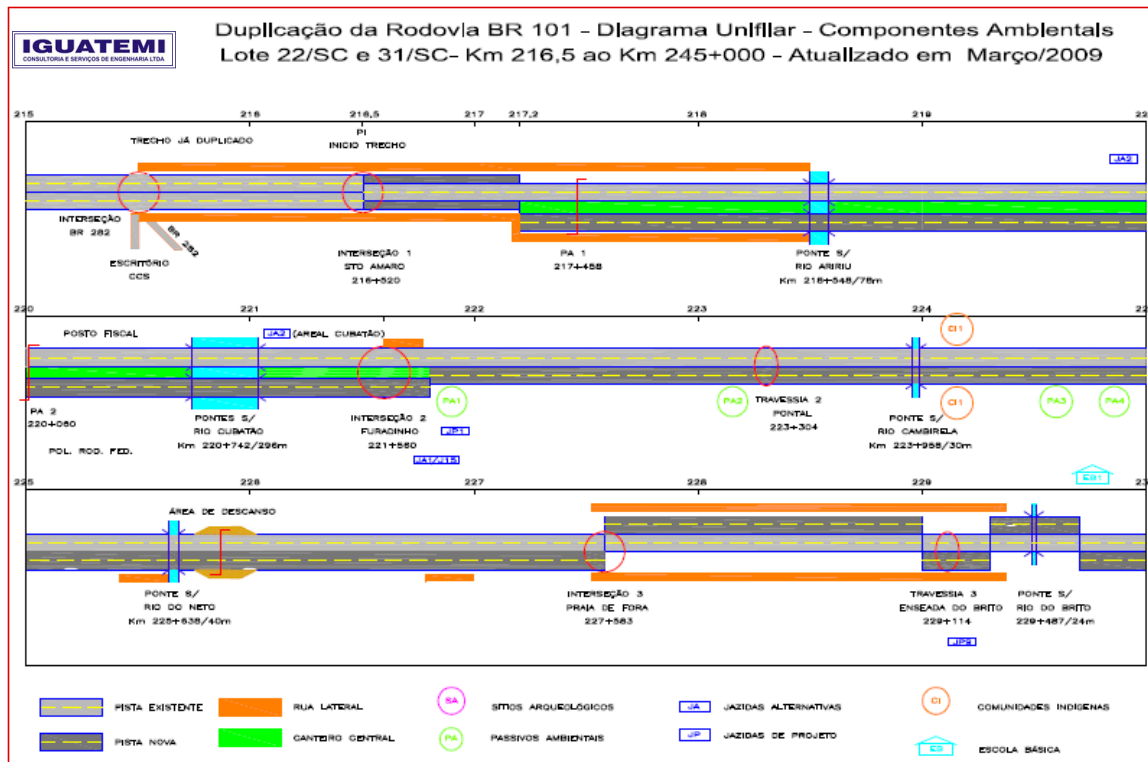
VÂNIA, B. G. C.; MARCO, A. F. C.; MARIA, I. F.. Base de Informações e Procedimentos Para Análise de Alternativas de Transporte em Corredores de Exportação. *In*: NASSI, C.; BRASILEIRO, A.; KAWAMOTO, E.; LINDAU, L.A. **Transportes: Experiências em Rede**. 1ª ed. Rio de Janeiro; FINEP, 2001. 300p.

**7 ANEXOS**

Anexo 1 – Duplicação da Rodovia BR-101 – Diagrama Unifilar – Parte 1.....	97
Anexo 2 – Duplicação da Rodovia BR-101 – Diagrama Unifilar – Parte 2.....	98



## 7.1 ANEXO 1



## 7.2 ANEXO 2

