

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**  
**PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA AMBIENTAL**

**SILVIA HELENA MARIANE AKASHI**

**PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL:**  
**TRECHO DA RODOVIA RJ-122**

**RIO DE JANEIRO**  
**2011**

**SILVIA HELENA MARIANE AKASHI**

**PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL:  
TRECHO DA RODOVIA RJ-122**

Proposta de Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao Curso Superior de Especialização em Economia Ambiental da Universidade Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção do certificado de Especialização em Economia Ambiental.  
Orientador: Prof. Dr. José Ribeiro Aires

**RIO DE JANEIRO  
2011**

## **RESUMO**

O Plano de Controle Ambiental deve aditar ao EIA/RIMA medidas de otimização dos impactos identificados. Sua aplicação ocorre na etapa de projetos de empreendimentos rodoviários. Através do levantamento dos impactos gerados por uma obra rodoviária baseados nos dados coletados em campo, na legislação aplicável e nos dados de projeto da referida obra, bem como nos estudos anteriores realizados para a formulação do EIA/RIMA, pôde-se fazer um levantamento das medidas mitigadoras a serem implementadas, por meio de ações e de programas ambientais específicos para cada tipo de impacto. Os resultados deste estudo de caso são a indicação das ações a serem tomadas para a minimização dos efeitos da obra no meio ambiente, levando-se em conta os meios físicos, biótico e social.

**Palavras-Chave:** Impacto Ambiental, Obra Rodoviária, Plano de Controle Ambiental, Programa Básico Ambiental

## **ABSTRACT**

The Environment Control Plan must add to the EIA/RIMA measures of optimization to the identified impacts. Its application occurs in the stage of road enterprises projects. Through the research of the impacts generated for a road based in the data collected in field, in the applicable legislation and the data of the construction project, as well as in the previous studies made for the formulation of the EIA/RIMA, a survey of the mitigator measures to be implemented could be made, by means of actions and of specific ambiantal programs for each type of impact. The results of this study of case are the indication of the actions to be taken for the minimization of the effects in the environment of the construction, taking in account the physiccists, biotic and social civil-economic environment.

**Key-words:** Environmental Impact, Road Construction, Environment Control Plan, Basic Environment Program

# SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>3</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>4</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>1.1. JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>8</b>
<b>1.2. OBJETIVOS .....</b>	<b>9</b>
<b>1.2.1. OBJETIVO GERAL .....</b>	<b>9</b>
<b>1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>9</b>
<b>1.3. METODOLOGIA.....</b>	<b>10</b>
<b>1.3.1. COLETA DE INFORMAÇÕES .....</b>	<b>10</b>
<b>1.3.2. ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES.....</b>	<b>11</b>
<b>1.4. ESTRUTURA .....</b>	<b>11</b>
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1. IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1.1. LICENCIAMENTO AMBIENTAL .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2. PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA).....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.1. PROGRAMAS DE IMPLANTACÃO DE MEDIDAS OTIMIZADORAS... .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.2. PROGRAMAS DE MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2.3. DESENVOLVIMENTO E IMPLANTACÃO DO PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2.4. OUTROS ITENS DO PCA .....</b>	<b>19</b>
<b>2.3. IMPACTOS NAS OBRAS RODOVIÁRIAS.....</b>	<b>21</b>
<b>2.4. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....</b>	<b>23</b>
<b>2.5. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL.....</b>	<b>23</b>
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>25</b>
<b>3.1. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....</b>	<b>25</b>
<b>3.1.1. LOCALIZAÇÃO.....</b>	<b>25</b>
<b>3.1.2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJETO .....</b>	<b>26</b>
<b>3.2. PROCEDIMENTOS DE CONFORMIDADE LEGAL.....</b>	<b>28</b>
<b>3.2.1. ATIVIDADES COM SUPRESSÃO DE COBERTURA VEGETAL E INTERVENÇÃO EM APP.....</b>	<b>28</b>
<b>3.2.2. ATIVIDADES POTENCIALMENTE POLUIDORAS.....</b>	<b>28</b>
<b>3.2.3. ATIVIDADES COM INTERFERÊNCIAS EM RECURSOS HÍDRICOS.....</b>	<b>29</b>
<b>3.2.4. ÁREAS DE EMPRÉSTIMO, BOTA-FORAS E JAZIDAS .....</b>	<b>29</b>
<b>3.3. DESCRIÇÃO DO TRECHO DE OBRAS .....</b>	<b>30</b>
<b>3.3.1. AMBIENTE DE INSERÇÃO.....</b>	<b>30</b>
<b>3.3.2. INSTALAÇÕES PREVISTAS.....</b>	<b>31</b>
<b>3.3.3. INTERVENÇÕES PREVISTAS.....</b>	<b>32</b>
<b>3.3.4. IMPACTOS POTENCIAIS.....</b>	<b>40</b>
<b>3.4. MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL .....</b>	<b>44</b>
<b>3.4.1. MEIO FÍSICO .....</b>	<b>45</b>
<b>3.4.2. MEIO BIÓTICO .....</b>	<b>49</b>
<b>3.4.3. MEIO SOCIOECONÔMICO .....</b>	<b>52</b>
<b>3.4.4. ÁREAS DE APOIO .....</b>	<b>57</b>
<b>3.4.5. PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....</b>	<b>65</b>

<b>4. CONCLUSÃO.....</b>	<b>68</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>70</b>
<b>ANEXO I.....</b>	<b>71</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a área ambiental está em elevado avanço e isso se deve principalmente ao aumento da conscientização com as questões ambientais, e devido a isso o surgimento de legislação aplicável, o desenvolvimento tecnológico, profissionalização técnica, e grande número de publicações no assunto.

A variável ambiental também foi envolvida na rotina de trabalho dos órgãos rodoviários, através dos órgãos ambientais que elaboraram manuais técnicos contendo instruções ambientais para projetos e obras rodoviárias, à avaliação econômica das medidas de controle ambiental e quantificação dos custos ambientais de projetos, da implantação, e da manutenção de rodovias e à progressiva implantação de programas de recuperação do passivo ambiental em diversas rodovias do país.

As áreas de influência são as áreas em que podem ser observados os efeitos da rodovia. A área de influência indireta compreende a faixa em que os efeitos são sentidos de modo diluído ou indiretamente, geralmente, estes impactos estão relacionados com os conflitos potenciais resultantes da ocupação e/ou apropriação inadequadas do espaço rural ou urbano, ou com a perturbação de usos consolidados da área.

A área de influência direta geralmente envolve no mínimo as faixas de domínio da estrada e/ou as microbacias de drenagem, geralmente é nessa área que aparecem os principais impactos ambientais da rodovia (ex: erosões, desapropriações, segregação urbana, etc.) Os impactos ambientais significativos geralmente ocorrem na área de influência direta da rodovia.

“Passivo ambiental: Passivo ambiental pode ser entendido, em um sentido mais restrito, o valor monetário necessário para custear a reparação do acúmulo de danos ambientais causados por um empreendimento, ao longo de sua operação. Todavia, o termo passivo ambiental tem sido empregado, com frequência, para conotar, de uma forma mais ampla, não apenas o custo monetário, mas a totalidade dos custos decorrentes do acúmulo de danos ambientais, incluindo os custos financeiros, econômicos e sociais.”<sup>[2]</sup>

Os impactos ambientais cadastrados ao longo do segmento da rodovia compreendem o seu passivo ambiental, que foi gerado a partir da implantação da rodovia e de atividades antrópicas danosas ao corpo estradal, a faixa de domínio e a região lindeira.

Alguns dos principais impactos ambientais, tanto positivos, como negativos, decorrentes da implantação de uma rodovia são:

- a. No meio sócio-econômico: conflito de uso e ocupação do solo; alterações nas atividades econômicas das regiões por onde a rodovia passa; mudanças nas condições de emprego e qualidade de vida para as populações; segurança do tráfego, ruído, vibrações, emissões atmosféricas que pode ter efeito sobre a saúde humana; desapropriações; riscos ao patrimônio cultural, histórico e arqueológico; travessias/intrusão urbana, uso indevido da faixa de domínio (construções, escavações e descartes, depósito de lixo orgânico).
- b. No meio biótico: impedimento dos processos de intercâmbio ecológicos por corte de áreas; riscos de atropelamento de animais; risco a áreas protegidas e a biótopos ecológicos importantes; redução da cobertura vegetal; aumento da pressão sobre ecossistemas terrestres e aquáticos; incêndios nas faixas de domínio; poluição em ambientes aquáticos e riscos para a vida aquática (o lixiviado da lavagem das pistas que cai em corpos d'água superficiais pode alterar a sua qualidade, aumentar seus nutrientes e gerar processos de eutrofização em lagos e açudes).
- c. E no meio físico: retirada de solos; indução a processos erosivos/ voçorocas em antigas áreas exploradas e taludes; instabilidade de taludes, rompimento de fundações; terraplenagem, empréstimos e bota-foras; degradação de áreas de canteiro de obras, trilhas e caminhos de serviço; rebaixamento do lençol freático; risco para a qualidade de água superficial (aumento da turbidez) e subterrânea por concentração de poluentes; assoreamento de terrenos naturais, bacias de drenagem e cursos d'água; alagamentos, decorrentes do represamento por obras de arte correntes e sistema de drenagem (pontes, viadutos) mal posicionados e/ou obstruídos.

## 1.1. JUSTIFICATIVA

Nos dias de hoje, muito se ouve falar nos efeitos das questões ambientais relacionadas a diversos tipos de empreendimentos no mundo.



Por se tratar de um empreendimento que gera impacto nos meios sócio-econômico, biótico e físico, faz-se necessária a elaboração de um plano de controle ambiental para análise desses impactos e proposição de programas básicos ambientais, que nada mais são do que um rol de procedimentos de controle da qualidade ambiental que visam orientar o empreendedor a elaborar, analisar, revisar e executar projetos e obras levando em consideração os impactos ambientais. Esses aspectos devem ser considerados em todas as etapas do programa, seja na fase de projeto com identificação, avaliação, análise e aprovação, seja na fase de obras com planejamento, implantação e operação.

Por fim, o trabalho poderá ser utilizado como um guia para as ações mitigadoras a serem tomadas no local para que o impacto destes efeitos não seja tão grande para a economia e para a vida das pessoas, plantas e animais.

## 1.2. OBJETIVOS

### 1.2.1. Objetivo Geral

Identificar, analisar e recomendar a adoção de medidas preventivas e compensatórias de proteção ao meio ambiente que necessitem ser implantadas e que assegurem a execução adequada e ambientalmente correta das obras do novo traçado da Rodovia RJ-122, que liga Guapimirim à Cachoeiras de Macacu no estado do Rio de Janeiro, incluindo-se áreas de apoio, tais como canteiros de obras, jazidas, bota-foras etc.

### 1.2.2. Objetivos Específicos

- Detalhar a implementação das medidas mitigadoras e compensatórias definidas nos estudos ambientais de empreendimentos rodoviários e as demais exigências da Licença Ambiental Prévia - LP, organizando-as em programas socioambientais;
- Analisar e recomendar a adoção de medidas preventivas e compensatórias de proteção ao meio ambiente que necessitem ser implantadas e que assegurem a execução adequada e ambientalmente correta das obras do

novo traçado da Rodovia RJ-122, incluindo-se áreas de apoio, tais como canteiros de obras, jazidas, bota-foras etc.;

- Apresentação dos critérios técnicos que devem ser seguidos na implantação do canteiro de obras em relação a: esgotamento sanitário, disposição de resíduos sólidos orgânicos e inorgânicos, disposição, estoque e cuidados durante o uso de óleos e graxas, pneus, materiais tóxicos e poluentes, ferragens, madeiras e outros.

### 1.3. METODOLOGIA

O trabalho realizou-se por meio de pesquisa primária, através de documentos fornecidos pela empresa e secundária, através de livros, revistas, teses, dissertações e artigos, para a parte de embasamento teórico da pesquisa.

#### 1.3.1. Coleta de Informações

Foram obtidos dados com diversas instituições oficiais do Rio de Janeiro e do país como:

- Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Rio de Janeiro
- AGETOP: Manual de Normas e Procedimentos Ambientais para Empreendimentos Rodoviários
- Secretaria Executiva do Ministério dos Transportes: normas e legislações pertinentes ao setor de transporte
- Associação Brasileira de Transportes de Carga
- Instituto Estadual do Ambiente – INEA-RJ
- Secretaria do Meio Ambiente - SEMA
- Observações resultantes de vistorias de campo
- Prefeitura Municipal de Cachoeiras de Macacu

### 1.3.2. Análise das Informações

As informações coletadas foram analisadas de acordo com a relevância ao tema proposto no projeto, e organizadas de forma a dar melhor entendimento ao tema, e foi feita a discussão e as conclusões com base nesta análise, bem como sugestão de programas ambientais a serem implantados.

## 1.4. ESTRUTURA

Após este capítulo introdutório, o Capítulo 2 estabelece o referencial teórico elaborado através de uma revisão bibliográfica sobre os temas impacto ambiental, plano de controle ambiental, programas de implantação de medidas otimizadoras e programas de monitoramento dos impactos ambientais.

O Capítulo 3 trata os resultados e discussão, através da análise sobre os impactos potenciais e apresentação das medidas de controle ambiental.

O Capítulo 4 apresenta as conclusões do trabalho, comparando os objetivos propostos com os objetivos atingidos pela pesquisa realizada.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As preocupações ambientais tem tornado metas dos governos conscientes e modernos. Essa preocupação deve-se a diminuição dos recursos naturais renováveis e principalmente, não renováveis.

Muito já foi perdido, mas ainda é tempo de poupar o que ainda existe, com sabedoria e garantindo que haja recursos para as populações futuras.

Ao mesmo tempo em que evoluem as ciências ligadas ao meio ambiente, tem crescido a popularização do tema e o envolvimento de uma série de atividades que, costumeiramente, relegavam o meio ambiente ao segundo plano. A rapidez com que vem se dando esta integração de interesses tem gerado o uso de termos imprecisos para cada situação, contando-se ora com um termo definindo coisas diversas, ora um só elemento sendo denominado com muitos termos ou expressões distintas.

Impactos ambientais são alterações do meio ambiente ou modificação do meio ambiente, tanto para as mudanças naturais como as feitas pelo homem. As mudanças (ou alterações) feitas pelo homem podem ser intencionais (construção de uma estrada ou de uma barragem, etc.) ou não intencionais (acidentes).

Impactos são as reações da natureza perante a introdução de elementos estranhos no ecossistema considerado, resultando em modificações na estrutura do ambiente preexistente. Introduziu-se a qualificação “significativa” (impacto ambiental significativo - IAS) para transparecer o juízo de valor em relação a outros impactos, que poderiam ser denominados exclusivamente como efeitos.

Registra-se, finalmente, que a Resolução do CONAMA 001/86 define impacto ambiental assim:

Art. 1 - Para efeito desta resolução considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- I. a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II. as atividades sociais e econômicas;
- III. a biota;
- IV. as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V. a qualidade dos recursos ambientais.

Em empreendimentos rodoviários, os impactos dividem-se em três segmentos:

- a) impactos dos planos, programas e estudos, onde se devem destacar as características preventivas, principalmente do ponto de vista da área de influência indireta da intervenção/empreendimento;
- b) impactos das obras, propriamente ditas, onde se destacam os impactos gerados nas fases de projeto de engenharia, construído, conservação e restauração e que afetam mais diretamente a área de influência direta;
- c) impactos da operação, onde se destacam a poluição do ar, ruídos e vibrações, acidentes, etc.

As ações são geradores de impactos (projeto, programa, propostas de legislação, políticas ou procedimento operacional) com conseqüências ou implicações ambientais. <sup>[5]</sup>

## 2.1. IMPACTO AMBIENTAL

Impacto ambiental é a alteração no meio ou em algum de seus componentes por determinada ação ou atividade. Estas alterações precisam ser quantificadas, pois apresentam variações relativas, podendo ser positivas ou negativas, grandes ou pequenas.

De acordo com o CONAMA 001/86, considera-se Impacto Ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: <sup>[1]</sup>

- I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II - as atividades sociais e econômicas;
- III - a biota;

IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V - a qualidade dos recursos ambientais.

Segundo a Norma ISO 14001<sup>[9]</sup>, Impacto Ambiental é qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização. Juridicamente, o conceito de impacto ambiental refere-se exclusivamente aos efeitos da ação humana sobre o meio ambiente. Portanto, fenômenos naturais como tempestades, enchentes, incêndios florestais por causa natural, terremotos e outros, apesar de provocarem as alterações ressaltadas não caracterizam um impacto ambiental.

O objetivo de se estudar os impactos ambientais é, principalmente, o de avaliar as conseqüências de algumas ações, para que possa haver a prevenção da qualidade de determinado ambiente que poderá sofrer a execução de certos projetos ou ações, ou logo após a implementação dos mesmos.

Antes de se colocar em prática um projeto, seja ele público ou privado, precisamos antes saber mais a respeito do local onde tal projeto será implementado, conhecer melhor o que cada área possui de ambiente natural (atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera) e ambiente social (infraestrutura material constituída pelo homem e sistemas sociais criados).

O estudo para a avaliação de impacto permite que certa questão seja compreendida: proteção e preservação do ambiente e o crescimento e desenvolvimento econômico.

Muitas vezes pode-se encontrar grandes áreas impactadas, ou até mesmo países e estados, devido ao rápido desenvolvimento econômico, sem o controle e manutenção dos recursos naturais. A conseqüência pode ser poluição, uso incontrolado de recursos como água e energia etc.

Também pode-se encontrar áreas impactadas por causa do subdesenvolvimento, que traz como conseqüência a ocupação urbana indevida em áreas protegidas e falta de saneamento básico.

Avaliar para planejar permite que desenvolvimento econômico e qualidade de vida possam estar caminhando juntas. Depois do ambiente, pode-se realizar um planejamento melhor do uso e manutenção dos recursos utilizados.

Sabe-se que ambiente tem vários significados para pessoas e realidades diferentes. Não seria então estranho compreender que muitos projetos são propostos para

ambientes diversos. Então, fazer uma análise ambiental é, antes de tudo, estudar as possíveis mudanças de características sócio-econômicas e biogeofísicas de um determinado local (resultado do plano proposto).

Deve-se levar em consideração que nosso planeta é composto por muitos ecossistemas e ambientes com características próprias, não podendo haver um padrão único para o estudo.<sup>[6]</sup>

Em nível mundial, o conceito de impacto ambiental sob termos jurídicos data do período da revolução industrial e tem sido alterado de forma dinâmica. Fato que se deve aos diferentes tipos de atividades humanas que podem dar origem a materiais e/ou energias que afetam o meio ambiente. No entanto, a adoção de sistemáticas para a avaliação de impactos ambientais teve início somente na década de 60. Um dos países pioneiros na determinação de dispositivos legais para a definição de objetivos e princípios da política ambiental foi os Estados Unidos. O que se deu por meio da lei federal denominada "National Environment Policy Act - NEPA" aprovada em 1969. Diante dos reflexos da aplicação do NEPA, organismos internacionais como ONU (Organização das Nações Unidas), BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento) e BIRD (Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento) passaram a exigir em seus programas de cooperação econômica a observância dos estudos de avaliação de impacto ambiental. No Brasil, no âmbito federal, o primeiro dispositivo legal associado a avaliação de impactos ambientais deu-se por meio da aprovação da Lei Federal 6.938, de 31.08.1981. Esta lei estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente e estabelece o SISNAMA - Sistema Nacional de Meio Ambiente - como órgão executor. Desta forma, passou-se a exigir que todos os empreendimentos potencialmente impactantes procedessem, dentre outras obrigações: (a) a identificação dos impactos ambientais; (b) a caracterização dos efeitos negativos; (c) a definição de ações e meios para mitigação dos impactos negativos. A avaliação dos impactos ambientais é um instrumento de política ambiental formado por um conjunto de procedimentos capaz de assegurar, desde o início do processo, que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma proposta e suas alternativas e que resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão. Segundo o Inciso III do Artigo Primeiro da Resolução CONAMA 237/97<sup>[10]</sup>, Estudos Ambientais: são todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentado como subsídio para a análise da licença requerida, tais como: relatório ambiental, plano e projeto de controle

ambiental, relatório ambiental preliminar, diagnóstico ambiental, plano de manejo, plano de recuperação de área degradada e análise preliminar de risco.<sup>[1]</sup>

### 2.1.1. Licenciamento ambiental

O licenciamento ambiental no Brasil dá-se mediante a concessão de três tipos de licenças. Estas são denominadas: licença prévia, licença de instalação e licença de operação, as quais podem ser expedidas isoladamente ou sucessivamente. Isto dependerá da natureza, características e fase da atividade em análise.

A Licença Prévia constitui a primeira fase do licenciamento ambiental. Deve ser requerida na etapa preliminar de planejamento do empreendimento e/ou atividade. A licença será concedida mediante o atendimento dos seguintes itens:

- a) a análise da localização e concepção do empreendimento;
- b) a apreciação dos requisitos básicos a serem atendidos nas próximas fases;
- c) a observância dos planos municipais, estaduais ou federais para a área de abrangência do empreendimento e, ou, atividade.

A Licença de Instalação, que corresponde à segunda fase do licenciamento ambiental, é concedida mediante a análise e aprovação dos projetos executivos de controle de poluição. Esta licença permite a instalação e/ou ampliação de um empreendimento, o que permitirá a implantação do canteiro de obras, movimentação de terra, construção de vias, edificação de infra-estruturas e instalações de equipamentos.

A Licença de Operação autoriza a operação do empreendimento e/ou a realização da atividade impactante. Isto se dá após a verificação do efetivo cumprimento do que consta nas Licenças Prévia e de Instalação.

Os principais documentos empregados em processos de licenciamento ambiental no Brasil são: o EIA/RIMA, o PCA/RCA e o PRAD.

- EIA/RIMA - Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental - Aplicado aos empreendimentos e atividades impactantes citados no segundo artigo da resolução CONAMA 001/86. O EIA, fundamentalmente, trata do estudo detalhado sobre os impactos ambientais associados a um dado tipo de empreendimento. Neste caso, em sua elaboração são utilizados diversos recursos científicos e tecnológicos, fato que resulta na elaboração de textos técnicos com farto jargão técnico. Deste



modo, o EIA presta-se a análises técnicas a serem elaborados pelo órgão licenciador. Enquanto o RIMA, que é um resumo do EIA, deve ser elaborado de forma objetiva e adequada à compreensão por pessoas leigas. Cópias do RIMA devem ser colocadas à disposição de entidades e comunidades interessadas.

- PCA/RCA - Plano de Controle Ambiental acompanhado do Relatório de Controle Ambiental – é exigido para empreendimentos e/ou atividades que não têm grande capacidade de gerar impactos ambientais. Porém, a estruturação dos documentos possui escopo semelhante ao do EIA/RIMA. Neste caso, não são necessários grandes níveis de detalhamento.
- PRAD - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas instituído pelo decreto Federal 97.632, de 10.04.1989, define em seu artigo primeiro que "os empreendimentos que se destinam à exploração dos recursos minerais deverão, quando da apresentação do estudo de impacto ambiental - EIA e do Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, submeter à aprovação do órgão ambiental competente, Plano de Recuperação de Áreas Degradadas".

## 2.2. PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA)

O objetivo do Plano de Controle Ambiental é aditar ao EIA/RIMA medidas de otimização (maximização/minimização) dos impactos identificados. Sua aplicação ocorre na etapa de projetos de empreendimentos rodoviários.

Para a elaboração do Plano de Controle Ambiental (PCA), é necessário o atendimento a três itens, demonstrados a seguir. <sup>[5]</sup>

### 2.2.1. Programas de Implantação de Medidas Otimizadoras

Consistem no detalhamento, dimensionamento e realização de orçamento dos programas que visam aperfeiçoar os impactos identificados, nas quais deverão constar:

- Sua natureza: preventivas ou corretivas;
- Fase do empreendimento em que deverão ser adotadas;
- O fator ambiental a que se destina: físico, biológico ou sócio-econômico;

- Prazo de permanência de sua aplicação: curto, médio ou longo;
- Equipes, materiais e equipamentos necessários;
- Responsabilidade por sua implementação: empreendedor, poder público ou outro.

Deverão ser destacados os impactos adversos que não possam ser evitados ou mitigados, justificando-os.

#### 2.2.2. Programas de Monitoramento dos Impactos Ambientais

Neste item são detalhados, dimensionados e orçados os programas de acompanhamento das evoluções dos impactos ambientais positivos e negativos causados pelo plano/programa, considerando as fases de implantação e operação, compreendendo:

- Indicação e justificativa dos parâmetros selecionados para a avaliação dos impactos sobre cada um dos fatores ambientais considerados;
- Indicação e justificativa da rede de amostragem, incluindo seu dimensionamento;
- Indicação e justificativa dos métodos de coleta e análise de amostras;
- Definição de equipes, materiais e equipamentos necessários;
- Indicação e justificativa da periodicidade de amostragem para cada parâmetro, segundo os diversos fatores ambientais;
- Indicação e justificativa dos métodos a serem empregados no processamento das informações levantadas, visando retratar o quadro de evolução dos impactos ambientais causados pelo empreendimento;
- Responsabilidade por sua implementação: empreendedor, poder público ou outro.

#### 2.2.3. Desenvolvimento e Implantação do Plano de Controle Ambiental

- O plano de controle ambiental comporá um documento que subsidiará a licitação de obras;

- A empreiteira responsável pela construção do empreendimento rodoviário manterá, nos itens de sua responsabilidade, equipe devidamente capacitada para sua implementação;
- Os itens não dependentes da construtora serão objeto de contratação, parcerias, convênios, etc., para sua implementação;
- Caberá a Agência de Transportes estipular os parâmetros administrativos para atendimento ao item anterior.

#### 2.2.4. Outros Itens do PCA

Cabe ainda ao PCA:

- (a) contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;
- (b) identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;
- (c) definir as Áreas Direta e Indiretamente afetadas pelos impactos;
- (d) considerar os Planos e Programas de Governo com jurisdição sobre a área onde será implementada a atividade impactante.

Desde modo, considerando as abrangências das Áreas Direta e Indiretamente a serem afetadas, o estudo de impacto ambiental deverá no mínimo contemplar as seguintes atividades técnicas:

- (a) o diagnóstico ambiental;
- (b) o prognóstico das condições ambientais com a execução do projeto;
- (c) as medidas ambientais mitigadoras e potencializadoras a serem adotadas;
- (d) o programa de acompanhamento e monitoramento ambiental.

Descreve-se a seguir estas atividades técnicas.

##### 2.2.4.1. Diagnóstico Ambiental

Consiste na elaboração de uma descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações. Este diagnóstico deverá caracterizar:

- (a) o meio físico - exemplo: solo, subsolo, as águas, ar, clima, recursos minerais, topografia e regime hidrológico;
- (b) o meio biológico: fauna e flora;

(c) o meio sócio econômico - exemplo: uso e ocupação do solo; uso da água; estruturação sócio econômica da população; sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais; organização da comunidade local; e o potencial de uso dos recursos naturais e ambientais da região.

#### 2.2.4.2. Prognóstico

Refere-se à identificação, valoração e interpretação dos prováveis impactos ambientais associados à execução e, se for o caso, a desativação de um dado projeto. Desta forma, estes impactos ambientais devem ser categorizados segundo aos seguintes critérios: (a) Ordem - diretos ou indiretos; (b) Valor - positivo (benéfico) ou negativo (adverso); (c) Dinâmica - temporário, cíclico ou permanente; (d) Espaço - local, regional e/ou estratégico; (e) Horizonte Temporal - curto, médio ou longo prazo; (f) Plástica - reversível ou irreversível.

#### 2.2.4.3. Medidas Ambientais Mitigadoras e Potencializadoras

Trata-se de medidas a serem adotadas na mitigação dos impactos negativos e potencialização dos impactos positivos. Neste caso, as medidas devem ser organizadas quanto: (a) a natureza - preventiva ou corretiva; (b) etapa do empreendimento que deverão ser adotadas; (c) fator ambiental que se aplicam - físico, biótico e, ou, antrópico; (d) responsabilidade pela execução - empreendedor, poder público ou outros; (e) os custos previstos. Para os casos de empreendimentos que exijam reabilitação de áreas degradadas devem ser especificadas as etapas e os métodos de reabilitação a serem utilizados.

#### 2.2.4.4. Programa de Acompanhamento e Monitoramento Ambiental

Implica na recomendação de programas de acompanhamento e monitoramento da evolução dos impactos ambientais positivos e negativos associados ao empreendimento. Sendo necessário especificar os métodos e periodicidade de execução.

Como pode ser notado, as atividades técnicas associadas à realização de estudos de impactos ambientais abrangem vários campos do conhecimento humano. Fato que faz demandar o emprego de diferentes meios científicos e tecnológicos e a constituição de uma equipe multidisciplinar. A equipe deve ser constituída por profissionais devidamente credenciados em seus órgãos de classe e sua composição definida segundo a natureza da atividade impactante em análise. Desde modo, poderá ser requerido profissionais como: engenheiros, sociólogos, psicólogos, biólogos e médicos sanitários.

### 2.3. IMPACTOS NAS OBRAS RODOVIÁRIAS

As atividades de construção são responsáveis pela maior parte dos impactos ambientais de um empreendimento rodoviário, o que requer medidas de controle que incluam procedimentos destinados à prevenção, mitigação e correção de impactos.

A definição dos impactos do empreendimento é feita sobrepondo-se, no mínimo, os seguintes parâmetros: <sup>[5]</sup>

- (a) alocação do tráfego atual e previsto (projeção) na malha viária existente e na programada;
- (b) áreas a serem preservadas (flora, fauna, etc.);
- (c) áreas de expansão disponíveis para ocupação ou intensificação de atividades econômicas (uso potencial e "stress");
- (d) reservas de recursos naturais para uso futuro;
- (e) aptidão regional (recursos humanos e naturais) em termos de produto, valores e nível de industrialização;
- (f) outros investimentos necessários a potencialização da produção (saúde, educação, comunicações, etc.);
- (g) interfaces com atividades privativas de outros órgãos/ instituições;
- (h) planos co-localizados de investimentos;
- (i) indicadores de impactos significativos para as obras.

Os dados básicos necessários à caracterização são no mínimo: <sup>[5]</sup>

- (a) geologia, geomorfologia e recursos naturais;
- (b) climatologia, recursos hídricos e hidroenergéticos;
- (c) solos e aptidão agrícola;
- (d) florestas e matas (naturais e plantadas);
- (e) base econômico-social;
- (f) impedimentos e conflitos com áreas de preservação;
- (g) fluxo dos produtos comercializados;
- (h) barreiras físicas;

(i) planos diretores de áreas urbanas em interface.

Os impactos deverão ser avaliados nas áreas de estudo definidas para cada um dos fatores estudados e caracterizados podendo, para efeito da análise, ser considerados como impactos diretos e indiretos, subdivididos em: <sup>[5]</sup>

- impactos positivos e negativos;
- impactos temporários, permanentes e cíclicos;
- impacto imediato, médio e longo prazo;
- impactos reversíveis e irreversíveis;
- impactos locais, regionais;
- impactos sinérgicos.

A análise dos impactos ambientais inclui necessariamente identificação, previsão de magnitude e interpretação da importância de cada um deles, permitindo uma apreciação abrangente das repercussões do empreendimento sobre o meio ambiente, entendido este da sua forma mais ampla.

O resultado desta análise conduzirá a um prognóstico da qualidade ambiental da área de influência do empreendimento, nos casos de adoção ou não do projeto e suas alternativas.

Este item deverá ser apresentado em duas formas: <sup>[5]</sup>

- Uma síntese conclusiva dos impactos relevantes de cada fase prevista para o empreendimento (implantação e operação) acompanhada da análise (identificação, previsão da magnitude e interpretação) de suas interações;
- Uma descrição detalhada dos impactos sobre cada fator ambiental relevante, considerado no diagnóstico ambiental, a saber:
  - Impactos sobre o meio físico;
  - Impactos sobre o meio biológico;
  - Impactos sobre o meio antrópico.

Deverão ser mencionados os métodos de identificação dos impactos, técnicas de previsão da magnitude e os critérios adotados para a interpretação e análise de suas interações.

As características peculiares de cada empreendimento e da região na qual se insere requerem procedimentos específicos a serem adotados na execução dos serviços, em

conformidade com as boas práticas de engenharia, com a legislação ambiental e com as especificações de serviços do órgão regulador de transportes.

#### 2.4. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A RJ-122 é uma rodovia do estado do Rio de Janeiro, com 36 quilômetros de extensão, ligando o bairro de Parada Modelo, no município de Guapimirim, ao bairro Setenta, no município de Cachoeiras de Macacu, sendo a principal via de acesso para a região de Subaio.

Nesta rodovia, há uma grande concentração de trânsito pesado, devido ao tráfego de caminhões e grande número de propriedades rurais na região.

É uma importante rota alternativa para Nova Friburgo, visando evitar os engarrafamentos da Ponte Rio-Niterói e da Niterói-Manilha. Por essa razão, é conhecida informalmente com Estrada Rio-Friburgo.

Com a falta de manutenção, através dos anos, o resultado tem sido um expressivo número de buracos no asfalto.

#### 2.5. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Legislação Federal:

- Lei n°6.938/81- Institui a Política Nacional de Meio Ambiente;
- Lei n°9.605/98 - Lei de Crimes Ambientais;
- Decreto n°3.179/99 – Regulamenta a Lei n.9.605 e estabelece as infrações administrativas lesivas ao meio ambiente.
- Resolução CONAMA 001/86- estabelece definições e as diretrizes gerais para o uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental (Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA), exigido para atividades consideradas de significativo impacto no ambiente.
- Resolução CONAMA 009/87-estabelece o procedimento para realização de audiência pública, exigida nos projetos que contenham EIA/RIMA;

- Resolução CONAMA 237/97- determina o procedimento de licenciamento ambiental, estabelecendo as licenças ambientais exigidas, prazos e outros critérios.
- Resolução CONAMA 279/01- impõe o procedimento ambiental para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental.

#### Legislação Estadual:

- Lei nº 8.544, de 17 de outubro de 1978, que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente.
- Decreto nº1745, de 06 de dezembro de 1979, que regulamenta a lei 8.544, estabelecendo as penalidades inerentes à mesma.
- Decreto nº4.593, de 13 de novembro de 1995 que regulamenta a lei 12.596, estabelecendo as penalidades inerentes à mesma.
- Lei nº 13.025, de 13/01/97, que dispõe sobre a pesca, aquicultura e proteção da fauna aquática.





### 3.1.2. Características Gerais do Projeto

O novo traçado da rodovia RJ-122 baseou-se na exploração locada, que promoveu o aproveitamento da implantação existente, sem deixar, contudo, de proporcionar características adequadas ao desenvolvimento seguro do tráfego previsto, obtendo um projeto em conformidade com as instruções da AGETOP, para Rodovia Classe III.

Na elaboração do projeto foram utilizados os elementos oriundos dos serviços de campo (locação, nivelamento, etc.) após a definição da diretriz final; norma para projeto geométrico da AGETOP; manual para projeto geométrico de rodovias rurais do DNER/1999; além de observações locais e sugestões da Fiscalização.

O projeto geométrico apresenta as seguintes características<sup>[4]</sup>:

- Classe da rodovia – III
- Região - ondulada
- Velocidade diretriz – 80Km/h
- Distância mínima de visibilidade de parada – 110m
- Distância de visibilidade de ultrapassagem – 250m
- Largura da plataforma de terraplenagem – 11,20m
- Largura da pista de rolamento – 7,00m
- Largura do acostamento – 1,30m
- Largura da faixa de domínio – 80m
- Abaulamento da plataforma – 3,00%
- Inclinação do talude de corte (V/H) – 1/1
- Inclinação do talude de aterro (V/H) – 1/1,5
- Desenvolvimento total – 7.800,00m
- Desenvolvimento em curva – 2.298,00m
- Desenvolvimento em tangente – 5.502,00m
- Número de curvas – 6
- Raio mínimo – 648,88m
- Tangente máxima – 1.501,59m
- Frequência do raio mínimo – 1

- Taxa máxima de superelevação – 5,00%
- Intervalo superior em rampa - -4,0 a -5,0%
- Comprimento sob rampas do intervalo superior – 1.500m
- % de traçado no intervalo superior de rampa – 19,23%
- Curvas verticais côncavas (k/min) – 103,03
- Curvas verticais convexas (kmin) – 31,84
- Extensão em rampa – 7.800,00m
- Extensão em nível – 640,00m
- Extensão em curva (parábola) – 5.090,00m
- Extensão em tangente – 2.070,00m
- Declividade longitudinal máxima – 6,815%, comprimento 530,00m
- Declividade longitudinal mínima – 0,000%, comprimento 640,00m

O projeto de terraplenagem apresenta as seguintes características:

- Escavação e carga de material de 1º categoria (cortes) – 15.014,40m<sup>3</sup>
- Escavação e carga de material de 3º categoria (cortes) – 3.312,60m<sup>3</sup>
- Escavação e carga de material de 1º categoria (rebaixo dos cortes) – 4.419,27m<sup>3</sup>
- Escavação e carga de material de 3º categoria (rebaixo dos cortes) – 580,90m<sup>3</sup>
- Escavação e carga de material de 1º categoria (aterros – caixas concentradas) – 40.320,00m<sup>3</sup>
- Escavação e carga de material de 1º categoria (aterros – caixas laterais) – 131.602,60m<sup>3</sup>
- Escavação e carga de material de 1º categoria (aterros – ocorrências de solos) – 24.158,17m<sup>3</sup>
- Escavação e carga de material de 1º categoria (escavação) – 215.782,44m<sup>3</sup>
- Escavação e carga de material de 3º categoria (escavação) – 3.893,50m<sup>3</sup>
- Transporte de material de 1º categoria até 2Km (DMT = 0,449Km) – 222.943,67m<sup>3</sup>

- Transporte de material de 1º categoria acima de 2Km (DMT = 3,295Km) – 7.853,17m<sup>3</sup>
- Transporte de material de 3º categoria (DMT = 0,256Km) – 3.893,50m<sup>3</sup>
- Bota-fora (material de 1º categoria) – 4.419,27m<sup>3</sup>
- Bota-fora (material de 3º categoria) – 580,90m<sup>3</sup>

O projeto de pavimentação apresenta as seguintes características:

- Revestimento – tratamento superficial duplo (TSD) R=2,5cm
- Base – solo brita (ISC> 50%) B=20cm
- Sub-base – solo melhorado com 3% de cimento (ISC> 20%) SB=20cm
- Camada final de terraplenagem – solo local (ISC> ISp) CFT=20cm

### 3.2. PROCEDIMENTOS DE CONFORMIDADE LEGAL

#### 3.2.1. Atividades com Supressão de Cobertura Vegetal e Intervenção em APP

Qualquer atividade que envolva supressão de vegetação nativa depende de autorização do órgão ambiental, seja qual for o tipo da vegetação em qualquer estágio de regeneração (inicial, médio, avançado ou clímax). Similarmente, qualquer intervenção em Áreas de Preservação Permanente (APP), sem autorização prévia é crime ambiental<sup>[11]</sup>.

Os locais onde a supressão de vegetação e as intervenções na APP da Régua serão mais representativas inserem-se no trecho onde será construída a ponte, onde se encontra o canteiro de obras e os alojamentos. Nos demais locais de obras, a supressão será apenas de indivíduos isolados, quando necessário, pois predominam pastos com vegetação rasteira.

#### 3.2.2. Atividades Potencialmente Poluidoras

As instalações de apoio às obras consideradas potencialmente poluidoras são representadas pelos canteiros de obra que exigirá licença de instalação e operação expedida pelo órgão ambiental, com base no plano de controle ambiental e demais relatórios durante a execução da obra.

### 3.2.3. Atividades com Interferências em Recursos Hídricos

Atividades que possam provocar alterações em cursos d'água e em suas vazões, como obras de arte, travessias de drenagens e captações para abastecimento de áreas de apoio, necessitarão de prévia autorização do órgão responsável.

No referido trecho de obras, as atividades que podem vir a afetar os recursos hídricos relacionam-se à construção da ponte sobre os rios Rabelo, Guapiaçu e Iconha com extensão aproximada de 420m cada uma e da captação de água para uso no canteiro de obras.

### 3.2.4. Áreas de Empréstimo, Bota-foras e Jazidas

Para utilização de áreas de empréstimo e depósitos de material excedente (DME), localizadas fora da área da Unidade de Conservação da Régua, a empresa responsável pelas obras deverá elaborar os projetos de implantação, utilização e recuperação ambiental dessas áreas. No caso de jazidas de material pétreo e areais, as empresas responsáveis deverão elaborar projetos de exploração e de recuperação para apreciação técnica do órgão ambiental, após obtenção do Decreto de Lavra expedido pelo DNPM e do licenciamento. Esse procedimento será evitado no caso de utilização de material pétreo e areais explorados por empresas comerciais regularizadas nos órgãos competentes.

Para as obras foram avaliadas potenciais áreas de empréstimo laterais, a maioria situada na área afetada pelas obras e em áreas sem restrições ambientais.

#### 3.2.4.1. Caixas de Empréstimos

O material de empréstimo será retirado de caixas laterais e isoladas. Os bordos das caixas isoladas deverão ficar a 5m dos off-sets dos aterros, procurando manter a caixa dentro da faixa de domínio. Caso se faça necessário maior volume de material, o mesmo será obtido por um aprofundamento da caixa de empréstimo, ou, em último caso, por um aumento das dimensões da caixa.

O posicionamento das caixas de empréstimo foi feito de acordo com o ISC (Índice de Suporte Califórnia) do solo local, ou seja, locais que apresentaram valores próximos da média obtida para o subtrecho, escolhido segundo os critérios geotécnicos, para que fosse evitado o subdimensionamento do pavimento e garantindo a qualidade da camada final de aterro.

#### 3.2.4.2. Bota-fora

Os materiais não utilizáveis escavados durante os serviços de terraplenagem serão destinados a bota-foras, que, preferencialmente, devem estar localizados dentro da faixa de domínio, recompondo caixas de empréstimo.

#### 3.2.4.3. Brita

O material pétreo será proveniente de uma pedreira comercial, situada próxima a Suruí. Trata-se de um basalto, de boa qualidade, como foi confirmado pelo desgaste por abrasão Los Angeles muito inferior a 40% (máximo nas especificações da AGETOP).

### 3.3. DESCRIÇÃO DO TRECHO DE OBRAS

O trecho da estrada entre os municípios de Guapimirim e Cachoeiras de Macacu se estende num total de 36 km. A rodovia está localizada na região norte da Baía de Guanabara, no estado do Rio de Janeiro.

#### 3.3.1. Ambiente de Inserção

Conforme legislação pertinente (CONAMA 001/86), a área de influência direta e indireta deve ser considerada e definida de acordo com o critério de bacia hidrográfica. Contudo, por se tratar de um empreendimento linear, com perspectiva de impactos pontuais, o critério de bacia hidrográfica mostra-se inadequado por corresponder a uma extensão territorial muito superior a qualquer possibilidade de impacto ambiental imaginado. Esse procedimento também torna-se inadequado para os levantamentos de natureza socioeconômica, cujas informações encontram-se associadas a extensões administrativas.

Os aspectos ambientais da área de influência do novo traçado da RJ-122 foram estudados nos itens relativos ao Diagnóstico Ambiental da região, constante do EIA - RIMA e outros tópicos dos PBAs do empreendimento.

A área de influência indireta compreende as sub-bacias hidrográficas nas quais o empreendimento (RJ-122) passa. Para o meio socioeconômico, essa área compreende os municípios não incluídos na área de influencia direta com os quais a população desta e mesmo da área diretamente afetada mantém algum tipo de vínculo ou dependência, que serão afetados pela implantação do empreendimento.

A área de influência direta compreende a região localizada no entorno do empreendimento, sendo definida a partir da área diretamente afetada pelo empreendimento, e compreende a sua faixa de servidão. Para o meio socioeconômico, essa área compreende os municípios diretamente afetados pela obra, sendo eles Guapimirim e Cachoeiras de Macacu.

A área diretamente afetada compreende a área sujeita aos impactos diretos da instalação e operação do empreendimento, abrangendo as áreas necessárias às obras, como os acessos construtivos, infra-estrutura de apoio e estruturas componentes do arranjo geral do empreendimento. Para o meio socioeconômico, essa área compreende a área das propriedades que sofrerão intervenção direta do empreendimento, parcial ou total.

#### **3.3.1.1. Aspectos Ambientais da Área de Atuação**

O canteiro de obras será localizado em terreno sem cobertura vegetal significativa, com latossolo vermelho sem afloramentos rochosos, assim como o trecho da variante de ligação entre os municípios de Guapimirim e Cachoeiras de Macacu.

As áreas de empréstimo e implantações foram escolhidas conforme os materiais disponíveis.

O latossolo argiloso das baixas vertentes favorece a disposição das drenagens em sistemas preventivos de erosões localizadas.

#### **3.3.2. Instalações Previstas**

Tais instalações visam dar abrigo e apoio aos recursos humanos, operacionais e administrativos locais de empreiteiras executoras da obra principal. Possuem caráter provisório prevendo-se um tempo de uso máximo de 01 (um) ano.

As instalações previstas são as seguintes:

- Guarita/ Cancela
- Alojamentos
- Cozinha/ Refeitório
- Lavanderia
- Áreas de Lazer
- Escritórios

- Ambulatório
- Manutenção Mecânica
- Armações
- Hidráulica/ Elétrica
- Carpintaria

Conta-se ainda com instalações para captação, tratamento e abastecimento de água (para uso nas obras e potável), redes de captação e tratamento de esgotos, bem como sistema normatizado para gerenciamento de resíduos sólidos: acondicionamento, coleta, seleção e disposição final conforme tecnologia de Aterro Sanitário.

### 3.3.3. Intervenções Previstas

Referem-se às obras de construção dos setores de apoio e seus sistemas de controle ambiental.

#### 3.3.3.1. Terraplenagem e Drenagem Pluvial

Trata-se de operações e serviços civis necessários à implantação das instalações previstas, vias e sistemas de apoio, envolvendo escavações, cortes, aterros, dispositivos de drenagem superficial e proteção do solo contra ravinamento e assoreamento de vales, quase sempre requerendo previamente, serviços topográficos para definição de níveis finais, desmatamentos e limpeza do solo em pontos localizados.

As especificações ambientais desses serviços com suas respectivas recomendações de controle ambiental são apresentadas em seqüência, aplicando-se tanto para construções relativas ao Canteiro e Acampamento, quanto para acessos, caminhos de serviços ou vias definitivas de tráfego.

As especificações ambientais das obras de drenagem pluvial, tanto nos sistemas de escoamento e infiltrações superficiais, quanto para redes, galerias, bueiros e equipamentos para dissipação energética nos pontos de despejo, estão recomendadas na seqüência.

Recomendações e providências ambientais complementares e específicas, visando principalmente suprir passivos ambientais pós-interferências, são igualmente apresentadas ao longo deste trabalho.



### 3.3.3.1.1. *Controle Ambiental*

Nas operações necessárias à execução dos serviços de terraplenagem, observem-se as melhores condições de proteção do meio ambiente e controle dos parâmetros ambientais através de ações que minimizem os impactos negativos, dentre as quais:

- Evitem-se as interferências de qualquer tipo nas áreas consideradas de preservação permanente assim determinadas pelos responsáveis pela área ambiental e eventualmente cercadas, impedindo o trânsito de animais domésticos, veículos e maquinários, bem como o avanço de eventuais taludes de aterros sobre essas áreas.
- O desmatamento estará restrito às áreas afetadas e que possuem vegetação, podendo ser alteradas mediante ordens complementares dos técnicos responsáveis pela área ambiental durante as operações, visando melhores garantias de insolação, visibilidade de tráfego e a preservação de indivíduos arbóreos importantes.
- Os materiais provenientes do desmatamento, da destoca e da limpeza da área, serão classificados e removidos seletivamente do local, dispostos de modo previamente planejado e aprovado pelos responsáveis pela área ambiental, priorizando formas que não provoquem obstrução da drenagem natural, devendo ser leirados em nível de modo a inibir o carreamento de componentes do solo por águas de chuva, seus ravinamentos e conseqüentes assoreamentos em pontos localizados.
- A princípio, não será permitido o uso de fogo ou de explosivos nessas operações e, caso seja imprescindível conforme parecer dos responsáveis pela área ambiental, o uso será feito de modo controlado e autorizado pelo órgão público competente.
- O tráfego de máquinas e operários deverá ser disciplinado, de modo a evitar a formação de trilhas, vias desnecessárias e desmatamentos indiscriminados.
- Considerem-se as operações paralelas e providências de controle sobre as emissões provocadas por veículos e máquinas, dissipação da energia eólica e hidráulica dos fenômenos naturais conforme já recomendado neste relatório. Considerem-se os limites admitidos de velocidade ao tráfego de

veículos, não mais de 45 Km/h em áreas de obras e faróis acesos por questões de segurança.

- Quando houver excesso de material dos cortes e não for possível incorporar esse excesso aos aterramentos previstos, serão feitos bota-foras cujas áreas estarão localizadas preferencialmente na área da futura faixa de APP da Régua, evitando a obstrução de drenagens naturais e formação de grandes alturas que provoquem poluição visual e prejuízo à paisagem, bem como instabilizações de solo que induzam ravinamentos e assoreamentos a jusante do bota-fora.

As obras de drenagem, de um modo geral, são típicas medidas mitigadoras de impactos ambientais negativos. Quase sempre são executadas fora da área de atuação da obra principal e, portanto, ressalta-se a observância de todas as recomendações ambientais já especificadas para serviços de terraplenagem, destacando-se o seguinte:

- Evitar as interferências em áreas consideradas de preservação permanente, promovendo as infiltrações das águas pluviais sempre que possível, a montante dessas áreas.
- Todo material excedente de escavação ou sobras deverá ser removido das proximidades dos dispositivos de drenagem, evitando provocar o seu entupimento, cuidando ainda para que esse material não seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar seu assoreamento e poluição hídrica.
- Nos pontos de deságüe dos dispositivos de drenagem, deverão ser executadas obras de proteção, de modo a evitar a erosão das vertentes e o assoreamento dos cursos d'água.
- Evitar os desmatamentos imprevistos, devendo os responsáveis pela área de meio ambiente até mudar locações eventuais de modo a inibir perdas de vegetação significativa.
- Sempre que possível, utilizar sobras de material rochoso nessas obras, visando melhorar a estabilidade interna do solo e minimizar a energia potencial dos escoamentos.
- Evitar os projetos baseados na disposição das águas pluviais em bacias de contenção e sempre que possível, utilizar dispersão em áreas planas bem florestadas ou na base de terraceamentos em nível.

- Evitar as improvisações. Tais projetos possuem cálculos simples de base na bacia de drenagem considerada, minimizando escavações, uso e ocupação do solo.
- É recomendado o plantio de gramíneas de denso enraizamento no entorno dos canais de drenagem e sobre os murduns de terraços e bacias de contenção.
- Nas reformas dessas obras de drenagem, preservar a vegetação periférica e dispor de modo correto as sobras do material de desassoreamento.

### 3.3.3.2. Saneamento Ambiental

Basicamente estão abrangidos aqui os sistemas de apoio ao gerenciamento de resíduos sólidos (lixo), abastecimento de água e tratamento de efluentes líquidos, nas áreas de atuação em foco.

Os resíduos sólidos serão tratados conforme as técnicas de gerenciamento mais recentes, sendo o rejeito de seleção prévia disposto normativamente, em Aterro Sanitário, no município de Itarumã.

Os efluentes líquidos coletados em redes separadoras constituem-se de esgoto sanitário e de efluentes das operações de produção, esses últimos sempre com caracteres minerais, águas servidas com possibilidades de conter material particulado e gotículas de óleos minerais, apontando para um tratamento diferenciado através de processos físicos. Para o primeiro, serão construídas fossas, filtros e sumidouros. Para os efluentes com possibilidade de conter óleos e nata de cimento, serão construídas bacias de contenção com filtros.

A água será necessária tanto para consumo doméstico (potável), quanto para consumo nas operações de produção e manutenção: lavador de equipamentos, centrais concreto, etc., sendo esse último uso, menos restritivo em qualidade, porém quantidade mais significativa. No caso de água potável, a taxa de consumo recomendada para especificações de captação e tratamento é da ordem de 150 litros/pessoa x dia.

#### *3.3.3.2.1. Resíduos Sólidos*

Objetiva-se aqui, especificar o sistema de gestão dos resíduos sólidos gerados nos setores do Canteiro de Obras, para implantação e operação durante o período de construção da estrada e seus anexos; porém, orientando desde já a gestão futura desses resíduos.

Além dos resíduos sólidos de caráter urbano (doméstico, cantina, escritório), deve-se considerar a significativa geração de resíduos inertes (restos minerais, entulhos de construção, sucatas, etc.), característica natural desses tipos de empreendimentos; o quais, porém, não necessariamente precisam gerar resíduos perigosos (NBR 10.004). Resíduos sólidos ambulatoriais terão quantidades mínimas (porquanto não se prevê leitos hospitalares no local), podendo essas pequenas quantidades, serem gerenciadas no conjunto do lixo de características urbanas.

O sistema de gestão previsto exigirá a otimização da seletividade junto à fonte geradora do resíduo sólido, devendo-se promover o acondicionamento seletivo limpo de materiais: recicláveis, inertes (entulho) e rejeito de seleção, possibilitando a coleta seletiva para direcionamento diferenciado.

Os materiais recicláveis (inclusive pneus) serão direcionados para armazenamento conjunto em galpão ou baía construído para esse fim donde, semanalmente, deverão ser transportados para a cidade e doados a catadores autorizados, sob fiscalização do órgão competente.

Os entulhos, após seleção limpa dos resíduos de construções e restos minerais rochosos a serem reutilizados na área, comporá pequena fração a ser gerenciada conforme os rejeitos.

O rejeito de seleção junto à fonte geradora será acondicionado em saco plástico e disposto nas baias, para coleta diária e direcionamento à disposição final.

A coleta diária deverá direcionar os recicláveis para o local de armazenamento próprio (baias) e o rejeito para o local de disposição final. Os inertes reutilizáveis serão coletados semanalmente, vistoriados e dirigidos a ponto de reuso ou ao pátio de estocagem para preparo prévio situado preferencialmente junto ao setor de armazenamento de britas e seleção de materiais rochosos para reuso.

A respeito dos materiais granulares, matérias-primas das estruturas da obra, deverão ser armazenados em locais com sistemas de contenção para evitar que sejam carreados para o rio no período de chuvas.

Portanto, esse planejamento operacional, exigido através de contrato junto à empreiteira da obra, não requer mais que a especificação e implantação do sistema para disposição final normatizada dos rejeitos de seleção, sistema este que será instrumentado e gerenciado conforme a tecnologia do Aterro Sanitário.

#### 3.3.3.2.2. *Efluentes Líquidos*

Além dos efluentes de esgoto sanitário, há também dois tipos de efluentes possíveis:

- **Águas Oleosas:** efluentes das atividades de oficina, posto, lavador de equipamentos, etc.; as quais se caracterizam por conter restos de óleos e graxas, além de particulados minerais, porém praticamente sem matéria orgânica;
- **Águas Minerais:** efluentes das atividades na Central de Concreto, limpeza de betoneiras, pátio, etc.; contendo elevado teor de particulados minerais, porém sem teor significativo de óleos ou de matéria orgânica.

Tais efluentes serão recolhidos em linhas e equipamentos potencialmente geradores separados, desde os pontos de geração, passando pelo tratamento adequado, até ao ponto final de despejo em conformidade com as NBR's e padrões legais de emissão. As interferências de águas pluviais nessas redes serão consideradas apenas quando significativas, de infiltrações normais ou precipitações, uma vez que todo o entorno dos equipamentos potencialmente geradores será protegido contra a invasão de escoamentos superficiais dessas águas.

As águas oleosas passarão por separações físicas de contaminantes em caixa de areia e separador água-óleo – S.A.O., antes do despejo normatizado.

As fases poluentes retidas nesses equipamentos são periodicamente retiradas e tratadas como já instruído acima para resíduos sólidos, lembrando sempre que os óleos usados são materiais recicláveis e, como quaisquer derivados de petróleo, não devem ser dispostos em Aterro Sanitário.

As águas minerais do setor de concreto demandam apenas separações físicas em caixas de areia, antes do despejo final.

#### 3.3.3.2.3. *Abastecimento de Água*

Ressalte-se a importância do especialista que deverá responsabilizar-se pelo bom funcionamento dos sistemas de tratamento projetados. Ele deve ser definido antes mesmo da construção dos sistemas para apreciar seus projetos conforme definidos e fiscalizar as construções.

#### 3.3.3.2.4. *Aspectos Construtivos*

As questões locacionais e de engenharia civil das construções relativas a esses sistemas: projetos, redes, influências de pluviosidade, estabilidade, materiais e sistemas de construção; serão complementadas após a L.I., quando as intervenções físicas e processos de licitação, definirão com maior acuidade todas essas questões, então acompanhadas do necessário manejo ambiental. Porém desde já, enfatiza-se a obediência irrestrita às legislações e NBR's inerentes a esse assunto, lembrando que o preparo do solo, movimentos de terra, drenagens periféricas e terraplenagens, são obras sempre requeridas.

#### 3.3.3.3. Atividades de Produção

Cimento, cal e aditivos sintéticos serão adquiridos no mercado desses produtos, sendo acondicionados temporariamente em armazéns locais: silos ou galpões próprios que serão implantados no canteiro de obras, próximos aos locais de uso desses insumos.

As áreas da produção de concreto e limpeza de equipamentos fixos e móveis serão impermeabilizadas, bem como providas de canaletas estrategicamente localadas no entorno, para captação e condução dos efluentes líquidos (águas minerais) aos sistemas de tratamento prévio e disposição final.

#### 3.3.3.4. Medidas de Controle Ambiental

As operações ligadas a esses setores de produção, os movimentos de terra, atividades minerárias e manejo mecânico de minerais fragmentados, vão exigir providências específicas de controle ambiental sobre os impactos negativos ao solo, carreamento de partículas por escoamento de águas e movimento eólico natural (poeira).

As instruções específicas sobre estabilização de taludes e encostas; as compactações e impermeabilizações dos pátios de estocagens minerais e caminhos de serviço, provisórios e permanentes serão especificadas. Porém, nesse caso, o carreamento eólico de partículas requer um controle especial e mais cuidadoso de gerenciamento, tanto da parte operacional quanto de implantação e controle, não apenas pela elevada magnitude dos impactos atmosféricos negativos que embute, mas principalmente, pelos aspectos de saúde ocupacional e possibilidades de contaminação dos materiais de insumo empilhados por componentes alheios que possam prejudicar a qualidade do produto final.

Pela demanda mais significativa desse setor de produção, deverá ser estabelecido projeto específico de área para disposição provisória e/ou definitiva de resíduos sólidos minerais e entulhos de construções não reutilizáveis, a dita área de bota-fora, local escolhido conforme as exigências operacionais, com base no diagnóstico ambiental da região.

Importante ressaltar que essa área será definida para disposição de resíduos inertes conforme NBR 10004 e não pode vir a se tornar foco de ações sinantrópicas latentes, pois que os resíduos de caracteres urbanos serão enviados ao aterro sanitário para gerenciamento adequado de resíduos sólidos biodegradáveis. Periodicamente, trabalha-se essa área para seleção de materiais reutilizáveis, quebra e compactação de resíduos, eventuais aterros de estabilização, lembrando sempre que ela está na região abrangida pelos futuros reservatórios, fato que impõe a observação de certas restrições de uso, já previstas e normatizadas no EIA-RIMA.

Não obstante, no entorno de minas sempre existirão bota-foras específicos para possibilitar flexibilidade operacional, lembrando, porém, os requisitos da estabilização de taludes e encostas quando da desativação, prevendo-se sobre a ocorrência de incidentes prejudiciais quando do enchimento do reservatório.

Abaixo se selecionam algumas medidas exigíveis de controle ambiental sobre essas atividades. Lembra-se que o melhor PCA - Plano de Controle Ambiental sempre advém do gerenciamento efetivo, comprometido com a manutenção da qualidade ambiental e sanitária na região de influência dessas atividades:

- Compactação/Impermeabilização: sobre os caminhos de serviço, pátios de estocagens e áreas de produção, o que permitirá um nivelamento adequado do solo nesses locais, direcionamento planejado das drenagens e manutenção de qualidade superficial segundo seus atributos operacionais, sejam áreas de produção, tráfego pesado ou simples estocagens.
- Umedecimento: periódico durante o dia de trabalho, sempre que necessário, aspergindo água sobre as pilhas, pátios, caminhos de serviço e linhas de produção onde for possível, a modo de minimizar a influência do movimento eólico nas emissões atmosféricas e geração das poeiras fugitivas, sendo que esse movimento e sentido predominante dos ventos devem ser lucidamente, considerados na escolha de locações ainda na fase de projeto das instalações inerentes.
- Drenagens Pluviais: ressalta-se aqui o estabelecimento de canaletas compactadas de captação e direcionamento das águas na periferia das instalações e sua correta disposição sob encostas de terraceamentos em nível e/ou bacias de contenção, que venham a facilitar as infiltrações e

efetivar proteção do solo conforme as normas e recomendações técnicas especializadas.

Paralelamente, pelas limitações de tempo para criação de cortinas verdes no entorno dessas instalações em pontos localizados, as quais são muito efetivas na dissipação da energia eólica e filtração do ar nas áreas de atuação, pelo menos na escolha e preparo dos locais deve ser considerada a preservação das espécies arbóreas existentes.

Pelas evidentes influências negativas sobre a saúde ocupacional na área de influência dessas atividades, além das providências já descritas que atuam também no sentido de minimizá-las, considera-se a disponibilização e o gerenciamento efetivo quanto ao uso de EPI's pelos trabalhadores (capacetes, luvas, óculos, protetores auriculares, uniformes, botas de segurança, etc.) conforme suas atividades, além de normatizar sobre a condução de veículos automotores (velocidade máxima, faróis acesos, etc.), a sua manutenção preventiva e regulagem de combustão para evitar poluição atmosférica.

#### 3.3.4. Impactos Potenciais

##### 3.3.4.1. Pavimentação

###### *Atividades de Obra*

Aterro, demolição, fresagem, imprimação e construção do pavimento.

###### *Impactos Potenciais*

As atividades de terraplenagem (corte e aterro) estão associadas ao desencadeamento de processos erosivos, podendo acarretar carreamento de finos e conseqüentemente assoreamento de cursos d'água.

Referente ao processo de imprimação há potencialidades de contaminação de solo e água com material betuminoso devido a vazamentos ou lançamentos inadequados. Geração de material inservível e resíduos sólidos também estão associados às frentes de obras, podendo acarretar a degradação de solos e de cursos d'água, caso sua disposição não seja adequada.

Estão previstos impactos potenciais relacionados à supressão de vegetação em estágio inicial e elementos arbóreos isolados, com poucas áreas onde pode-se encontrar vegetação mais densa.



#### *3.3.4.1.3. Medidas de Controle*

Ações de controle de emissão de ruídos, emissão atmosférica, supressão de vegetação e intervenções em APP's; gerenciamento de resíduos sólidos, gerenciamento de efluentes líquidos, sinalização viária, saúde e segurança do trabalho.

#### 3.3.4.2. Projeto Geométrico

##### *Atividades de Obra*

Aterros, cortes, remoção de vegetação, sistema de drenagem e pavimentação.

##### *Impactos Potenciais*

Os principais impactos ambientais previstos são supressão de vegetação, erosão, carreamento de partículas, assoreamento do rio, instabilidade de talude de corte, ruído, emissão de material particulado, derramamento de óleos e graxas sobre o terreno e grande movimento de equipamentos pesados (patrola, rolo, caminhões, etc). Os locais de atividades de supressão de vegetação mais representativas situam-se nas áreas próximas do novo traçado da rodovia.

##### *Medidas de Controle*

Ações de controle de erosão, estabilidade de talude, ruídos; emissões atmosféricas, supressão de vegetação e intervenções em APP's; proteção à fauna, gerenciamento de efluentes líquidos, sinalização viária e saúde e segurança do trabalho.

#### 3.3.4.3. Terraplenagem

##### *Atividades de Obra*

Serviços supressão de vegetação e escavação mecânica, transporte por caminhões, atividades de aterro e drenagem provisória.

##### *Impactos Potenciais*

Para implantação dos serviços previstos no projeto serão necessárias atividades de terraplenagem para formação de aterro de plataformas. Tais atividades, se não forem planejadas e conduzidas de maneiras adequadas, poderão gerar processos erosivos no corpo de aterro (instabilidades), com conseqüente carreamento de material e assoreamento do rio.

Devido aos volumes de material previsto, serão necessárias aberturas de caixa de empréstimo laterais ao traçado da RJ-122, com modificação do escoamento superficial e

descaracterização do terreno natural e, mais uma vez, com potencialidades de carreamento de material e assoreamento de cursos d'água.

A construção da rodovia promoverá supressão localizada de vegetação em estágios iniciais, bem como de elementos arbóreos isolados, e em menor incidência a supressão de vegetação em estágio médio.

Em termos de conflitos com núcleos urbanos consolidados, o trecho de obras não promoverá ruptura nos níveis de acessibilidade dos usuários, sendo assim sem ocasionar transtornos à população. A movimentação intensa de maquinário pesado e o fluxo de veículos transportadores de materiais incorrerão no aumento nos níveis de ruídos e da emissão de material particulado, gases de combustão e fumaça nas áreas lindeiras às obras, tendo como receptores críticos principais os posseiros que se localizam na margem do traçado atual da RJ-122.

#### *Medidas de Controle*

Ações de controle de erosão, estabilidade de talude, ruídos; emissões atmosféricas, supressão de vegetação e intervenções em APP's, unidades; proteção à fauna, gerenciamento de efluentes líquidos, sinalização viária e saúde e segurança do trabalho.

#### 3.3.4.4. Drenagem

##### *Atividades de Obra*

Limpeza, escavação, aterro, implantação de estruturas de concreto.

##### *Impactos Potenciais*

Potenciais assoreamentos em linhas de drenagem naturais próximas às frentes de obras, intervenções em APP's, erosão, carreamento de partículas, contaminação de cursos d'água por meio do derramamento de óleos, graxas, resto de concreto e assoreamento.

##### *Medidas de Controle*

Ações de controle de erosão, supressão de vegetação e intervenções em APP's; proteção à fauna, gerenciamento de efluentes líquidos, sinalização viária e saúde e segurança do trabalho.

#### 3.3.4.5. Sinalização

##### *Atividades de Obra*

Escavações, pequenos aterros, atividades de pintura.

##### *Impactos Potenciais*

Contaminação do solo e dos cursos d'água devido aos derramamentos de tinta; poluição atmosférica e geração de ruído.

##### *Medidas de Controle*

Ações de controle de emissões atmosféricas, supressão de vegetação e intervenções em APP's; gerenciamento de resíduos sólidos, gerenciamento de efluentes líquidos, sinalização viária e saúde e segurança do trabalho.

#### 3.3.4.6. Áreas de Apoio

##### *Atividades de Obra*

Escavação, lançamento de material, compactação e transporte de material.

##### *Impactos Potenciais*

Tanto nas áreas de empréstimo como nas áreas de depósito de material excedente, podem ocorrer processos de escorregamento e instabilidade nos taludes, processos erosivos e conseqüentemente carreamento de partículas e assoreamento, além de levantamento de material particulado e poeira. Notadamente nos casos de carreamento, este pode atingir linhas de drenagem natural e comprometer a qualidade da água e assoreamento deste corpo hídrico. Nas jazidas serão efetuadas escavações, que poderão promover soterramento de vegetação lindeira e perda de solo orgânico.

##### *Medidas de Controle*

Ações de controle de emissões atmosféricas, supressão de vegetação e intervenções em APP's; gerenciamento de resíduos sólidos, gerenciamento de efluentes líquidos, sinalização viária, saúde e segurança do trabalho e áreas de apoio.

#### 3.3.4.7. Canteiro de Obras

##### *Impactos Potenciais*

Em áreas utilizadas por canteiros de obras, quando não tomados os cuidados ambientais necessários, pode ocorrer a degradação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, devido ao lançamento de efluentes sanitários, efluentes derivados do petróleo (óleos e lubrificantes), bem como lixo doméstico.

A contaminação do solo e também dos cursos d'água é freqüente devido aos vazamentos de derivados de petróleo dos veículos e equipamentos, detergentes utilizados na lavagem dos equipamentos ou produtos químicos utilizados no sistema de arrefecimento dos veículos, bem como o carreamento de águas residuais de concreto, material asfáltico e combustíveis.

O tráfego de veículos, máquinas e equipamentos além de gerarem ruídos, causam a poluição do ar devido à suspensão de poeira e estoque de agregados, bem como a emissão de gases e fumaça. O armazenamento inadequado de materiais de construção como tapumes, placas de sinalização provisória, poderá atrair vetores, insetos e roedores causadores de doenças.

#### *Medidas de Controle*

Ações de controle de ruídos, emissões atmosféricas; gerenciamento de resíduos sólidos, gerenciamento de efluentes líquidos, sinalização viária; saúde e segurança do trabalho e áreas de apoio.

### 3.4. MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL

Os impactos ambientais potenciais de ocorrerem nas obras que foram descritos anteriormente (Intervenções Previstas) e suas medidas de controle ambiental estão caracterizadas a seguir.

As medidas preventivas sugeridas representam a execução antecipada de medidas a serem adotadas visando a evitar, reduzir e/ou controlar os impactos ambientais relacionados com ação e implementação das obras previstas, e as medidas compensatórias, representam o conjunto de ações a serem promovidas para mitigar os eventuais impactos inevitáveis e irreversíveis, recuperando assim, no todo ou na maior parte possível, os valores ecológicos perdidos.

### 3.4.1. Meio Físico

Os principais impactos ambientais relacionados ao meio físico que poderão ocorrer no ambiente da obra do novo traçado da rodovia são: descaracterização do terreno natural, modificação do escoamento superficial natural, instabilidade de taludes de corte e aterro, erosão em taludes de corte e aterro, carreamento de material e assoreamento de curso d'água.

Esses impactos serão descritos a seguir e apresentadas soluções para que sejam evitados.

#### 3.4.1.1. Erosão e Assoreamento

A remoção da cobertura vegetal natural e, em alguns casos, dos horizontes superficiais dos solos, contribui para a instalação de processos erosivos frente às precipitações pluviais mais intensas. Contribuem ainda para a ocorrência destes fenômenos, as alterações geométricas no modelado do relevo, devido às escavações e aterros para implantação dos dispositivos de acesso e faixas adicionais, que determinam uma mudança no regime das águas superficiais. Os processos erosivos são mais comuns em terrenos formados por solos arenosos, constituindo-se em áreas mais suscetíveis a processos de ravinamento intenso.

As escavações e os cortes previstos ao longo do trecho da rodovia em construção constituem locais favoráveis à instalação de processos erosivos, pela remoção da cobertura vegetal, exposição de horizontes mais frágeis do perfil de solo e aumento na declividade dos terrenos, devido à inclinação mais acentuada dos taludes de corte, o que proporciona um aumento na velocidade e capacidade erosiva das águas de escoamento superficial. Nestes locais, a ocorrência de ravinamentos intensos pode desencadear rupturas do talude, do tipo escorregamentos, principalmente nos trechos com fraca proteção vegetal.

Em obras viárias são frequentes os problemas de erosões associadas às obras de drenagem, tais como bueiros, canaletas, valetas e sangras. Tal situação interfere diretamente nos aterros e obras da própria rodovia, além de atingir os terrenos adjacentes, onde a erosão frequentemente evolui para ravinas ou até voçorocas. O mesmo fenômeno é possível de ocorrer nas escavações das áreas de apoio utilizadas para a exploração de material de empréstimo e nos bota-foras.

*Medidas*

A medida mitigadora mais eficaz para evitar a formação e desenvolvimento de processos de erosão, tem um caráter essencialmente preventivo, e baseia-se no entendimento da fenomenologia dos processos, quais sejam:

- As frentes de desmatamento e limpeza de terreno devem ser programadas fora do período de chuvas e evitar ao máximo a permanência de solo exposto, o qual poderá gerar processos erosivos superficiais e carreamento de materiais para cursos d'águas superficiais, causando assoreamento;
- A camada superficial dos locais de terraplanagem devem ser estocadas e protegidas da erosão por meio de leiras, para uso posterior;
- O sistema de drenagem provisório deve ser implantado sempre que necessário, durante as obras de terraplanagem (terraços, leiras, barreira de contenção de sólidos, caixas de retenção/infiltração e caixas de contenção de sedimentos);
- A construção de sistemas de drenagem definitiva como canaletas e valetas na crista e base dos taludes, escadas hidráulicas, rápidos de descida d'água e dissipadores de energia hídrica, para atenuar a velocidade das águas nos taludes e praças de trabalho;
- Proteção vegetal superficial (grama em placa, grama fixada com estolões ou hidrosemeadura) a ser realizada imediatamente após a execução das obras de terra.
- Evitar a interferência em leitos de cursos d'água por um período prolongado, de modo a não causar maiores alterações no ecossistema aquático e respectiva biota e na vegetação ciliar. Nos locais em que ocorrer interferências na mata ciliar, a área deve ser recomposta utilizando-se espécies vegetais nativas da região. Se possível, evitar construções e outras intervenções, tais como desmatamentos e passagens, que possam obstruir o fluxo das águas.
- Quando as canalizações de uma obra ou trabalho confluem diretamente a um rio, vereda ou riacho deverão estar providos de obras civis que permitam a decantação de sedimentos.
- Existindo a necessidade de desviar um curso natural de água ou construir uma passagem de água, e esta não for mais necessária, o curso abandonado ou a passagem de água deverá ter suas condições originais restauradas.

- O disciplinamento e controle das águas superficiais devem ser feitos seguindo as curvas de nível até canais naturais protegidos. Não sendo suficiente esse controle, devem-se construir obras civis de proteção mecânica para verter as águas, tais como estruturas de dissipação de energia, para evitar a erosão.
- Quando for inevitável construir caixas de empréstimo laterais em terrenos inclinados, estas deverão ser recuperadas antes do início do período chuvoso introduzindo-se medidas dissipadoras da energia das águas, tais como: terraços ou bacias de acumulação.

#### 3.4.1.2. Estabilização de Taludes

A instabilização de taludes de corte ou aterro ocorre principalmente devido à descaracterização do terreno natural e modificação do escoamento superficial.

Tanto os aterros quanto os taludes de corte podem sofrer instabilizações, seja por anomalias locais, por ação de agentes externos, como episódios de precipitações pluviométricas elevadas, ou mesmo por deficiência dos seus sistemas de drenagem superficial ou profunda. Estas instabilizações podem comprometer a integridade da rodovia ou mesmo de áreas limítrofes, além de carrear material para os sistemas de drenagem e também para rios e córregos mais próximos.

A ocorrência de fenômenos de instabilização, em taludes de cortes e de aterros rodoviários, quando identificada em seu início, permite reparos, ou medidas corretivas, apenas localizadas, sem necessidade de maiores intervenções, ou até mesmo, de interromper o tráfego. Por outro lado, caso estes processos se desenvolvam, transformando-se em escorregamentos de maiores proporções, a integridade e segurança dos taludes de corte e dos corpos do aterro podem ser comprometidas, e as medidas a serem adotadas em seu reparo, podem exigir até mesmo a interrupção temporária do tráfego, além dos maiores custos envolvidos nas intervenções civis (obras de correção e contenção).

#### *Medidas*

A medida mitigadora mais eficaz para evitar a formação e desenvolvimento de processos de instabilização, tem um caráter essencialmente preventivo, e baseia-se no entendimento da fenomenologia dos processos de instabilização destas encostas, quais sejam:

- Detalhar os estudos de estabilidade dos taludes, por ocasião do detalhamento do PCA dos trechos em corte e dos aterros, verificando-se o

grau de segurança que oferecem, revendo, se necessário, a inclinação dos taludes e/ou a utilização de medidas adicionais de contenção;

- Os taludes de corte e de aterro devem ser imediatamente revestidos com cobertura vegetal assim que estes atingirem sua configuração final. No caso de declividades mais acentuadas o tratamento recomendado é o plantio de gramíneas em estolões, leivas ou hidrosemeadura, seguida por um suporte arbustivo ou arbóreo escolhido entre as espécies regionais;
- Implantação de todos os dispositivos de drenagem (canaletas ou valetas de crista e de base do talude, escadas hidráulicas, descidas em rápidos e dissipadores de energia, etc.) após a conclusão de serviços de configuração topográfica; e
- Monitorar o comportamento das condições de estabilidade dos taludes de corte e dos aterros, por meio de vistorias sistemáticas e periódicas ao longo da rodovia, para a identificação de feições de instabilidade e de situações de risco destes taludes, com a presença de trincas no solo, árvores fora do prumo, desorganização das linhas de drenagem, etc.

#### 3.4.1.3. Emissão de Ruídos

A emissão de ruídos deverá ser minimizada durante as atividades de obra, principalmente no canteiro de obras e trechos de adensamento populacional lindeiros a rodovias.

Os locais considerados como receptores críticos para as obras previstas referem-se à população lindeira da rodovia RJ-122 e aos funcionários alocados no canteiro de obras. O afugentamento de espécimes da fauna deve ser também considerado como impacto potencial e tomadas as devidas medidas de controle.

#### *Medidas*

- Nos locais considerados como receptores críticos, a operação de máquinas e equipamentos deverá seguir horários de atividades comerciais das 7:00h às 18:00h. A manutenção periódica e efetiva do maquinário utilizado bem como dos veículos transportadores de material minimizará a emissão de ruídos nas frentes de obras próximas a fragmentos florestais lindeiros.
- Devem ser seguidas diretrizes discriminadas em canteiros de obras, tais como a medição de ruídos, comunicação social por meio de rádio, placas e



panfletos, manutenção periódica dos equipamentos e o cadastramento de eventuais queixas de lindeiros.

#### 3.4.1.4. Emissões Atmosféricas

As emissões de material particulado, fumaça e gases são freqüentes em obras de terraplenagem, atividades dentro do canteiro de obras, transporte de material terroso por caminhões, e lançamento de BGS na fase de construção do pavimento.

##### *Medidas*

- Devem ser adotadas para todo o trecho de obra as medidas de controle especificadas no canteiro de obras, tais como aspersão de água nos desvios quando não pavimentados, pontos de obras de terraplenagem e lançamentos de BGS; manutenção das condições mecânicas das máquinas e equipamentos para diminuir as emissões; e recobrimento com lona do material seco durante o transporte por caminhões;
- Manutenção periódica e efetiva do maquinário pesado e veículos transportadores de material utilizados.

#### 3.4.2. Meio Biótico

Os principais impactos ambientais relacionados ao meio biótico que poderão ocorrer no ambiente da obra da rodovia são: supressão de vegetação, eliminação de ambientes naturais, aumento no risco de acidentes com a fauna e da caça furtiva, e que serão descritos a seguir e apresentadas soluções para que sejam evitados.

##### 3.4.2.1. Supressão de Vegetação e Intervenções em APP

Os serviços de desmatamentos, destocamentos e outros, realizados nas áreas objeto da obra, poderão interferir em áreas com fragmentos florestais ocorrentes, contíguos a estas, ou no respectivo entorno destas, por ocasião da movimentação de maquinários para execução dos serviços de terraplenagem e demais operações decorrentes dessas. Impactos negativos também poderão ocorrer à população faunística do entorno e aos recursos hídricos existentes nas proximidades, tais como o aumento da turbidez da água ou alterações na qualidade destas com conseqüentes perturbações da fauna aquática, decorrentes dos

desmatamentos, permitindo os movimentos de terra, construção de pontes, canalizações, dispositivos de drenagem, etc.

Também referem-se às apropriações de Áreas de Preservação Permanentes (APP), estabelecidas pela Resolução CONAMA 303/02, vinculadas às atividades de terraplenagem, implantação de sistema de drenagem e construção da pontes.

Os serviços referentes ao corte de árvores isoladas ensejam cuidados específicos quanto aos procedimentos, normas e a prevenção a acidentes com usuários e trabalhadores. Dessa forma, adotando os procedimentos desse sistema de monitoramento, os impactos gerados por tais operações, inerentes às obras de melhorias, poderão ser consideravelmente minimizados.

Principalmente nos trechos de obras inseridos nas proximidades de linhas de drenagem naturais e lindeiros a fragmentos florestais significativos, medidas de controle no âmbito legal e ambiental devem ser praticadas conforme explicitado.

#### *Medidas*

- Os serviços de remoção de vegetação somente poderão ser iniciados por ocasião da obtenção da autorização específica e medidas compensatórias emitidas pelo órgão ambiental em atendimento à legislação específica. Este procedimento garante o bom andamento das obras sem interferências da Polícia Ambiental e conseqüente emissão de auto de infração ambiental.
- As cópias das autorizações deverão ser mantidas nas frentes de obras para atender a quaisquer verificações por parte de autoridades competentes. Visto que, a ausência destes documentos durante os serviços, poderá acarretar em interrupção das atividades.
- Deverá ser executada a delimitação física das áreas constantes nas autorizações para desmatamento, evitando assim supressão desnecessária de vegetação e/ou soterramento de outras áreas e comprometimento de cursos d'água. Esta delimitação poderá ser realizada por meio de estaqueamento, barreiras plásticas, fitas de sinalização ou similares.
- As atividades de desmatamento e limpeza de terreno deverão se concentrar nos períodos mais secos, na medida do possível, uma vez que a região possui períodos de chuva bem definidos. Tal procedimento tem como

orientação a proteção de linhas de drenagens naturais e de áreas suscetíveis a processos erosivos.

- Deverão ser implantados dispositivos provisórios de controle de erosão, notadamente aos que se referem a carreamento e assoreamento. A ponte e travessias de drenagem são locais prioritários para implantação dos mesmos
- Após o desmatamento, a área deverá ser completamente limpa, com a remoção do material vegetal gerado (folhas e galhos), visando a prevenir possíveis obstruções dos dispositivos de drenagem ou possibilidade da ocorrência de fogo. Em hipótese alguma deve-se proceder à queima do material vegetal gerado, por constituir extremo perigo ao tráfego ou a vegetação circundante.
- O material lenhoso gerado pelo corte da vegetação deverá ser estocado em pilhas de baixa altura, em locais que não ofereçam riscos de acidentes aos usuários e trabalhadores. Este material será disposto adequadamente.
- A camada de solo vegetal removida deverá ser estocada em local adequado não sujeito a erosão para posterior aproveitamento, constituindo um substrato para o desenvolvimento da cobertura vegetal a ser implantada na área da APP da Régua.
- O corte de grandes árvores deve ser planejado de modo a não causar danos à pista e, muito menos, vitimar os trabalhadores ou os usuários. Muitas vezes a inclinação natural de um tronco de árvore é que determina a direção da queda. Outras vezes, a direção pode ser controlada por pessoal habilitado. Dessa forma, devem ser observadas algumas regras mínimas tais como: somente os trabalhadores, em número estritamente indispensável para proceder ao corte, deverão permanecer dentro de um raio igual à altura da árvore; não deve haver duas turmas cortando árvores dentro de uma área, onde árvores cortadas por uma turma possam constituir risco para o pessoal que trabalha na outra; deve haver sempre um homem a certa distância observando os cortadores, para que no momento oportuno, avise-os do início da queda da árvore através de um sinal pré combinado (como por exemplo, um apito estridente); as árvores devem ser derrubadas utilizando-se de serras ou machados; escadas devem ser usadas na poda das

árvores e cordas devem ser usadas para reter e controlar a queda das mesmas e todos os entulhos devem ser removidos.

- Deve-se proibir os trabalhadores de qualquer atividade relacionada à coleta de espécies botânicas nas áreas lindeiras aos locais autorizados de desmatamento, principalmente de epífitas, xaxins, e outras de interesse.

#### 3.4.2.2. Proteção à Fauna

As atividades de construção do novo traçado da RJ-122 favorecerão a aproximação a povoados faunísticos ocorrentes na região, com operários locados nas frentes de obras. Tal aproximação aumenta significativamente a probabilidade de eventos relacionados à caça furtiva de espécimes da região. Neste sentido, devem ser adotadas medidas de controle ambiental no intuito de se eliminar quaisquer atividades relacionadas a este tipo de caça.

#### *Medidas*

- Apesar de ser previsto em lei, é necessário que haja divulgação na obra, quanto à proibição das atividades de caça, assim como a compra de animais silvestres, ou subprodutos destes, vendidos por habitantes locais, uma vez que as obras ocorrerão em ambientes preservados, com grande potencialidade de ocorrência de elementos da fauna silvestre, que podem gerar interesse de captura dos trabalhadores.
- Promover o registro de todo atropelamento de fauna silvestre, anotando a espécie e as características do local, para mapeamento dos pontos críticos e adoção de medidas corretivas.
- Orientar os trabalhadores que desejarem pescar, em qualquer curso d'água, para que o façam somente com o uso de caniços ou linhas de mão.

#### 3.4.3. Meio Socioeconômico

Quanto aos impactos socioeconômicos que poderão surgir, o de maior relevância seria o após o término das obras, consistindo em uma indução desordenada de ocupação lindeira, como já ocorre em alguns trechos no traçado atual da RJ-122.

Nos pontos críticos que devem receber medidas especiais por parte do AGETOP, caberá fiscalização da mesma para impedir a invasão da faixa de domínio para quaisquer usos.

#### 3.4.3.1. Gerenciamento de Resíduos Sólidos

A disposição inadequada de resíduos sólidos pode provocar a contaminação dos solos e dos recursos hídricos, bem como o entupimento de bueiros e obstrução do sistema de drenagem. As atividades de operação de áreas de apoio como canteiros de obras, também são geradoras de resíduos sólidos, decorrente da utilização de alojamentos temporários para o pessoal da obra.

##### *Medidas*

Durante todo o período de implantação das obras deve-se implantar um sistema de monitoramento das atividades geradoras de resíduos e dos respectivos destinos dos produtos gerados durante as obras.

Neste aspecto, é de grande importância a implantação de atividades de conscientização ambiental, como a utilização de faixas e placas alusivas ao meio ambiente como “preserve a natureza, não jogue lixo no chão”.

Em todas as frentes de obras ao longo da rodovia e nas áreas de apoio a serem instaladas (canteiros de obras, bota-fora e caixas de empréstimo), devem-se dispor de receptáculos coletores (tambores ou latões) para coleta de resíduos constituídos de restos de alimentos, embalagens de alumínio ou isopor para acondicionamento dos alimentos (marmitas), resíduos de papel, papelão, plásticos, borrachas, madeira e outros resíduos caracterizados como não perigosos pertencentes à Classe II, conforme Norma NBR 10.004. Estes resíduos devem ser encaminhados à coleta municipal ou destinados a aterros sanitários licenciados para resíduos da Classe II-A. Os resíduos inertes (Classe II--B) gerados durante a execução das obras serão dispostos no bota fora.

#### 3.4.3.2. Gerenciamento de Efluentes Líquidos

Assim como os resíduos sólidos, os efluentes líquidos quando lançados sem tratamento prévio são altamente poluidores e podem contaminar recursos hídricos e o solo.

##### *Medidas*

- Realizar levantamento de todas as fontes geradoras de efluentes nas áreas relacionadas às obras.

- Efluentes líquidos gerados nos canteiros de obra pelos escritórios, alojamentos e refeitórios devem ser coletados e conduzidos à fossa séptica construída de acordo com norma NBR 7229 e promover sua manutenção e limpeza.
- Conforme descrito nas medidas de controle para utilização do canteiro de obras, todo óleo lubrificante utilizado deverá ser mantido em tambores e estocados em locais cobertos delimitados por diques de retenção e forrados com areia. Este material deverá ser destinado única e exclusivamente a empresas recicladoras de óleo devidamente licenciadas de acordo com a Resolução CONAMA 009/93.
- Nos locais de lavagem de equipamentos e máquinas deve-se instalar caixas separadoras de óleo e água, de forma tal que a água possa ser tratada e o óleo destinado a reciclagem.
- No caso instalação de usina de concreto, construir caixa de decantação de finos no lavador de betoneiras.
- Durante as atividades de pavimentação da rodovia, seja na pista de rolagem, acostamentos, faixas adicionais ou dispositivos de acesso, na fase de imprimação, deve-se usar barreira de contenção deste material betuminoso ao longo do trecho em obras, paralelo a pista, evitando assim, a contaminação do solo e cursos d'água adjacentes à rodovia.
- Nas obras de construção da ponte, devido às grandes quantidades de cimento utilizadas, dever-se-á promover a implantação de dispositivos provisórios de retenção de finos e nata de cimento, evitando que atinjam corpos d'água.

#### 3.4.3.3. Sinalização Viária

As medidas de controle da sinalização das obras visam à minimização dos riscos de acidentes com os usuários das rodovias e com os trabalhadores envolvidos nas obras.

##### *Medidas*

- Deve ser implantado um programa direcionado a segurança, constituído de sinalização nos locais de obra e placas de advertência de entrada e saída de veículos.

- Assegurar que não haja o depósito de materiais em locais perigosos, gerando risco de acidentes e que sejam tomadas todas as precauções apropriadas quando do manuseio de substâncias perigosas tais como: asfalto quente, substâncias corrosivas e venenosas etc., por meio de utilização de todos os EPI's.
- Os dispositivos de controle de tráfego devem estar sempre limpos e visíveis, instalados corretamente e firmemente, mantendo-os conservados e recuperando-os após sempre que necessário.
- Todos os trabalhadores envolvidos nas atividades de obra (operadores de equipamentos e veículos pesados, “sinalizadores”, etc.) deverão receber treinamentos periódicos e específicos de caráter obrigatório referentes aos serviços de segurança dos usuários e dos moradores.
- Deverá ser promovida a implantação de placas alusivas ao PESM e à proteção à fauna, com o intuito de diminuição do risco de acidentes com elementos da fauna silvestre.

#### 3.4.3.4. Saúde e Segurança do Trabalho

As medidas de controle na saúde e segurança dos trabalhadores durante as obras devem apresentar caráter preventivo e também emergencial quando da necessidade do atendimento de primeiros socorros aos trabalhadores acidentados.

##### *Medidas*

- Os funcionários devem ser submetidos a exames médicos periódicos visando à identificação de doenças infecto-contagiosas e endêmicas.
- Para a prevenção de acidentes, devem ser implantados programas e medidas exigidos pela CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes, por meio de utilização, durante o período de trabalho, de roupas apropriadas, botinas protetoras e capacetes, sinalização de orientação aos usuários, restrição de acesso as áreas que oferecem riscos, bem como a aplicação de orientação, treinamento e conscientização dos trabalhadores para a prevenção de acidentes e atendimento de primeiros socorros quando necessário.
- O canteiro de obra deverá ser equipado com todos os equipamentos e estruturas necessárias para o pronto atendimento de primeiros socorros e

ambulatoriais, incluindo o serviço e remoção de trabalhadores acidentados para instituições hospitalares.

- O canteiro deve ser sempre abastecido por água potável e sistema de coleta de esgoto sanitário.
- Durante as obras que interferem com os fluxos de trânsito, utilizar sinalização e barreira de proteção dos trabalhadores de maneira a orientar os usuários. Em condições noturnas os sinais deverão ser iluminados ou refletorizados.
- As operações com materiais betuminosos apresentam periculosidade aos operadores e, portanto, somente poderão ser realizadas por pessoal devidamente treinado e orientado. As máquinas devem ser mantidas limpas e operando dentro dos padrões de temperatura e pressão. É indispensável a colocação de extintores de incêndio em lugares facilmente acessíveis, devendo todos estar treinados quanto ao manuseio.
- Nas operações com taludes de corte, caso haja necessidade de remoção de blocos de rocha, os trabalhadores devem utilizar equipamentos de segurança por meio de cinto de segurança e corda. O trabalho de remoção deve iniciar do topo do talude para baixo, reduzindo o risco de queda de blocos sobre os trabalhadores. O tráfego deve ser interrompido, caso ofereça perigo aos usuários.
- Nas escavações de valas previstas para o sistema de drenagem profunda e para a implantação do canal trapezoidal em trechos paralelos a rodovia, executar o escoramento para evitar o desmoronamento, podendo causar acidentes aos trabalhadores.
- Jamais utilizar fogo e cigarros nas frentes de obra e nos canteiros de obra, para evitar incêndios e explosões de líquidos e gases inflamáveis.
- Estima-se que o maior número de acidentes são decorrentes da operação com máquinas e equipamentos, assim todas as medidas de segurança devem ser tomadas para proteção aos trabalhadores.
- As máquinas com problemas mecânicos devem ser inutilizadas até seus reparos, e utilizar máquinas sempre em boas condições.



- Os caminhões basculantes jamais devem ser conduzidos com a caçamba levantada e o operador não deve sair do assento de carregador antes que a caçamba tenha sido abaixada até o solo.
- Jamais permitir que pessoas viagem dentro da caçamba ou do carregador frontal ou na parte externa de qualquer equipamento, bem como manter vigilância absoluta sobre qualquer pessoa que esteja na frente ou atrás da máquina em operação, supondo sempre que o operador não pode ver as pessoas ao redor ou nas proximidades da máquina.
- Manter sempre um engenheiro ou técnico de segurança do trabalho nas frentes de obra e no canteiro.

#### 3.4.4. Áreas de Apoio

A utilização de áreas de apoio em obras rodoviárias deve atender aos planos de utilização e recuperação ambiental submetidos aos órgãos ambientais. Os planos devem apresentar as formas de exploração/deposição, as medidas preventivas, a forma final das áreas, e a indicação do seu eventual uso posterior. Durante o seu período de utilização, devem ser cumpridas todas as exigências e recomendações vinculadas à autorização, sendo que as áreas devem ser devolvidas ao uso somente após a sua recuperação ambiental, devidamente comprovada em vistoria pelos técnicos dos órgãos ambientais competentes.

Os projetos de terraplenagem devem maximizar as compensações dentro da própria faixa de domínio, de forma a minimizar a demanda por áreas de empréstimo e bota-foras.

Como critério básico ao desenvolvimento do projeto, para se minimizar as demandas resultantes por áreas de apoio (áreas de bota-fora e empréstimo), deverá se priorizar o aproveitamento dos materiais de escavação obrigatória na formação dos corpos de aterro da plataforma e ramos das interseções, e eventualmente na reconformação topográfica e recuperação ambiental das caixas de empréstimo anteriormente utilizadas.

Para a realização das obras, a empreiteira deverá apresentar no primeiro relatório apresentado ao órgão ambiental, as áreas de empréstimo e bota-fora, um estudo detalhado de suas instalações, atendendo aos requisitos abaixo e considerando todas as ações recomendadas para cada tipo de impacto, além de todas as exigências que venham a ser formuladas pelos órgãos licenciadores.

Quando do seu encerramento, quando se tratarem de áreas fora da faixa de inundação da APP das Régua, todas as áreas utilizadas deverão apresentar uma configuração geométrica, em relação à topografia dos terrenos adjacentes, que permita o seu reafeiçoamento, mediante atenuação dos taludes e reordenação das linhas de drenagem, de modo a se dar um tratamento paisagístico, harmonizando as áreas com o relevo circundante.

#### 3.4.4.1. Seleção e Utilização das Áreas de Apoio – Cuidados, Diretrizes e Recomendações

A utilização das áreas de apoio deve ser executada de forma a respeitar as condições ambientais existentes e permitir a sua total recuperação ambiental, reintegração à paisagem e eventuais usos seqüenciais.

As orientações, recomendações e diretrizes, específicas para cada área selecionada, quanto à sua utilização, seja para exploração de material de empréstimo ou para disposição de material excedente, visam à adequação dos seus planos de utilização às características morfológicas, hidrológicas e geotécnicas locais e, principalmente viabilizar ou otimizar os trabalhos posteriores de recuperação e recomposição das áreas utilizadas, quando necessário.

No caso de supressão de vegetação para a instalação de áreas de apoio, em princípio, deve ser evitado o corte ou supressão de quaisquer indivíduos arbóreos, principalmente aqueles com alturas superiores a 5 metros, que representam fonte de recursos para a fauna e podem atuar como elo de ligação entre fragmentos florestais.

Porém, se a supressão de indivíduos se mostrar imprescindível, as medidas compensatórias deverão seguir recomendações técnicas específicas, relacionadas à recuperação de áreas degradadas, com escolha de modelos e espécies adequados para cada situação.

As áreas de apoio previstas para a execução das obras estão relacionadas à implantação de canteiro de obras, depósito de material excedente – bota fora, e áreas de empréstimo.

#### 3.4.4.2. Canteiro de Obras

O canteiro de obras irá localizar-se na margem direita do Rio Iconha, próximo à margem, onde será construída a ponte.

### *Problemas Ambientais Previstos*

Em áreas utilizadas por canteiros de obras, quando não tomados os cuidados ambientais necessários, é verificada a degradação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, devido ao lançamento de efluentes sanitários, efluentes derivados do petróleo (óleos e lubrificantes), bem como lixo doméstico.

A contaminação do solo e também dos cursos d'água é freqüente devido aos vazamentos de derivados de petróleo dos veículos e equipamentos, detergentes utilizados na lavagem dos equipamentos ou produtos químicos utilizados no sistema de arrefecimento dos veículos, bem como o carreamento de águas residuais de concreto, material asfáltico e combustíveis.

O tráfego de veículos, máquinas e equipamentos, além de gerarem ruídos, causam a poluição do ar devido à suspensão de poeira, processo de britagem e estoque de agregados, bem como a emissão de gases e fumaça.

O armazenamento inadequado de materiais de construção como tapumes, placas de sinalização provisória, poderá atrair vetores, insetos e roedores causadores de doenças.

Os empréstimos de solos finos, em especial os laterais, e de materiais granulares (ocorrências) causam impacto ambiental pelo acúmulo de água pluvial, por serem iniciadores de processos erosivos e pela degradação visual da paisagem. Nas ocorrências de matérias granulares a situação é agravada pela abertura de caminhos de serviço, para acesso a estes locais. Estas vias normalmente, quando encerrada a exploração são abandonadas, se transformam em caminho preferenciais das águas pluviais, provocando erosões e conseqüentemente assoreamento do sistema de drenagem da região.

Para facilitar a recuperação destas áreas, a exploração deve ser executada com atenção, no sentido de que a retirada de material não resulte em superfícies íngremes, com grandes desníveis; os taludes e rampas resultantes da exploração e do lançamento dos rejeitos devem ter sua declividade suavizada evitando o surgimento de processos erosivos. Para evitar estes tipos de inconvenientes, a exploração em patamares é sempre a técnica mais recomendada.

### *Medidas*

A instalação dos canteiros de obras irá priorizar a utilização de área de topografia suavizada, sem cobertura arbórea.

Outro critério a ser seguido quanto à localização refere-se à proximidade deste às frentes de obra e uma distância mínima de 500 m das possíveis residências.

O projeto do canteiro deverá apresentar além do layout geral, o projeto e a descrição de todas as unidades a serem instaladas e das atividades a serem desenvolvidas em cada uma, e respectiva quantificação: volume de produção, número de usuários, volumes e fluxos de matéria-prima e produtos estocados, fluxos de equipamentos, caminhões e máquinas, volumes de resíduos líquidos e sólidos gerados, entre outros parâmetros indicativos do porte das instalações.

Durante a fase de construção dos canteiros, a limpeza dos terrenos deve ser restrita apenas às áreas a serem efetivamente ocupadas, evitando-se desmatamentos ou remoções desnecessárias de cobertura vegetal. Nos locais em que se fizer necessária a limpeza dos terrenos, deve-se prever a estocagem do material de solo fértil para posterior reposição, quando fora da área do futuro reservatório, ou para depósito na área de bota-fora, garantindo, assim, a sobrevivência das comunidades vegetais que serão implantadas.

Todos os resíduos sólidos (lixo) deverão ser separados em lixeiras distintas para a sua coleta e reciclagem quando cabível. Para evitar a geração de entulho, todo material orgânico, tais como, sobra de metais, papel e papelão, deverá ser recolhido a cada dois ou três dias desde que seu armazenamento não implique em risco à saúde pública com proliferação de vetores ou impactos sobre a qualidade ambiental da área.

A coleta de resíduos perigosos como os recipientes de tintas, óleos e lubrificantes deverá ser realizada por empresa especializada devidamente credenciada e licenciada.

A empreiteira deverá manter todas as condições de higiene dentro do canteiro com ênfase nos sanitários, vestiários, refeitório e alojamento. Toda a infra-estrutura para rede de efluentes deverá ser projetada por meio de construção de fossas sépticas dimensionadas adequadamente.

Para os canteiros de obra, os manuais da ABNT contêm orientações para a instalação de dispositivos de tratamento e disposição de efluentes do esgotamento sanitário e para a instalação de dispositivos de retenção de óleos e graxas (gorduras), em áreas de oficinas e armazenamento de combustíveis.

Nas oficinas e pátio de máquinas onde haverá a manutenção de todas as máquinas e equipamentos, bem como abastecimento e lubrificação, deve-se impermeabilizar o solo por meio de asfalto ou concreto e executar a drenagem periférica e diques de contenção

para assegurar que eventuais derramamentos de óleos e/ou combustíveis sejam posteriormente recolhidos. Trocas de mangueiras de sistemas hidráulicos, combustíveis, etc. só serão permitidos nesta área ou sobre lonas com materiais absorventes de óleos e graxas.

Caso os equipamentos não recebam a manutenção por caminhão comboio, deve-se implantar tanques de estocagem de óleo e combustíveis.

Nas áreas de lavagem dos veículos, máquinas, equipamentos, deve-se implantar drenos de contenção de vazamento bem como caixas sifonadas para separação água e óleo.

Toda a área do canteiro deverá receber um sistema de drenagem superficial, com dispositivos de contenção e condução das águas pluviais, evitando a instalação de processos erosivos nas áreas limítrofes, e de carreamento de matérias para as drenagens.

Com o intuito de reduzir a geração, acúmulo e suspensão de poeira e material particulado todo o canteiro deverá receber cobertura de britas, onde possível, e realizar a umidificação destas áreas sempre que necessário, principalmente em dias secos e ventosos.

Devem-se utilizar tecnologias de controle de ressuspensão de poeiras durante as operações de descargas dos silos em centrais de concreto e áreas de britagem, mediante a utilização de filtros e/ou sistemas à base de jatos de água.

Os depósitos de materiais de construção, escombros e materiais residuais da obra, bem como o seu transporte, deverão ser sempre acondicionados, cobertos e umedecidos.

Não poderá ser efetuada a queima a céu aberto de qualquer tipo de materiais residuais da obra. De forma similar às condições da qualidade do ar, o monitoramento de ruído deverá se realizado com frequência, sobretudo se houver áreas habitadas nas proximidades do canteiro. Neste caso deve-se fazer a recepção e o registro de queixas de moradores e transeuntes e realizar medições e avaliações dos níveis de ruído.

A NBR-10.151 – Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas Visando o Conforto da Comunidade, da ABNT, define o ruído (ruído ambiente) como a medida dos níveis de som mínimos no local e hora considerados, na ausência do ruído em questão. Quando for empregada a análise estatística dos níveis sonoros, o nível de ruído de fundo deve ser considerado como o nível que é superado em 90% do tempo de observação.

Quanto à segurança dos operários, é imprescindível a elaboração e fixação em local limpo e visível do mapa de riscos, bem como a utilização de EPI's durante os serviços.

Cabe salientar que, para o controle da qualidade do ar e redução nos níveis de ruídos, a manutenção periódica dos veículos, máquinas e equipamentos deverá ser incorporada a rotina das atividades do canteiro.

Algumas medidas mitigadoras específicas dos empréstimos laterais devem ser tomadas:

- As caixas devem ser rasas e conformadas com o terreno natural;
- Depois de escavados devem ter um formato final de cunha que se abre para jusante. A rampa do fundo deve ser direcionada para a sua parte externa, de forma a evitar o acúmulo de água;
- Caixas sucessivas não devem ser interligadas, para que a água não adquira velocidade sobre terreno desnudo.
- Para as ocorrências de materiais granulares, basicamente permanecem válidas as mesmas recomendações;
- Não deve ser permitida a lavagem de caminhões e equipamentos nestes locais;
- Nas ocorrências deverá haver contêineres para receber lixo, que deve ter destino apropriado;
- Deve-se evitar se possível, a instalação de acampamento, mesmo provisório, nestes locais ou proximidades;
- Para cada ocorrência deverá ser aberto um único acesso (caminho de serviço), minimizando o impacto sobre a flora e fauna local, acompanhando a topografia do terreno, evitando-se, ao máximo, cortes e aterros. O material orgânico proveniente do desmatamento deve ser estocado para posterior utilização. O mesmo procedimento deve ser adotado no eventual alargamento de vias já existentes;
- Durante o transporte dos materiais escavados, as estradas de acesso devem ser periodicamente molhadas, evitando-se o excesso de poeira em suspensão, que além de afetar a saúde dos moradores e trabalhadores, podem ocasionar acidentes. Os caminhões devem circular sempre com os faróis acesos. Se a estrada de acesso for uma estrada existente esta deve ser sinalizada, especialmente nos locais de entroncamento;

- Uma vez a ocorrência explorada, reconformada e revegetada, os caminhos de serviço, caso não sejam caminhos previamente existentes, deverão receber o mesmo tratamento. No caso de estrada existente, recomenda-se que seja dado um tratamento final no segmento, com vistas em especial as futuras condições de erosão.

#### *3.4.4.2.3. Desmobilização do Canteiro*

Após o término das obras e o encerramento das atividades deve-se proceder na recomposição e reintegração das áreas utilizadas.

Deve-se proceder a limpeza do local com a remoção de todas as edificações, sistemas de drenagem superficial e provisória, bem como a remoção e o transporte dos entulhos gerados como pisos e áreas concretadas; sobras como areia, madeiramentos, materiais betuminosos e outros, sem deixar nenhum vestígio de construção abandonada.

Nas fossas sépticas e áreas de lavagem de equipamentos e máquinas e de estocagem e manipulação de óleos e graxas, deverá ser realizada a inspeção, visando a identificar eventuais contaminações do solo.

Após as medidas anteriores, revegetar o local de maneira adequada a sua utilização final, procurando uma situação de equilíbrio com o seu entorno.

#### 3.4.4.3. Áreas de Empréstimo

Neste item são apresentadas as diretrizes e recomendações de caráter geral, visando orientar o processo de utilização das áreas de empréstimo selecionadas, de forma a respeitar as condições ambientais existentes e permitir a sua recuperação e reintegração à paisagem.

Os projetos visando à utilização das áreas de empréstimo devem ser adequados aos aspectos morfológicos e hidrológicos locais, analisando-se a forma e o plano de exploração, volume do material a ser removido e configuração topográfica dos taludes finais das escavações.

A remoção da cobertura vegetal e dos horizontes superficiais de solo, em quaisquer circunstâncias deve ser realizada obedecendo às restrições legais e adotando sempre práticas conservacionistas e medidas preventivas e corretivas que impeçam a formação de processos erosivos. Essas medidas devem prever a implantação de sistemas de drenagem superficial, visando disciplinar o escoamento das águas superficiais, e a proteção das

superfícies expostas dos taludes, através de revegetação, privilegiando sempre o uso de espécies nativas.

A implantação do sistema de drenagem superficial e dispositivos hidráulicos para escoamento das águas deve incluir, também, a instalação de dissipadores, caixas de amortecimento e decantação, de forma a evitar o início de processos erosivos. As caixas de decantação junto aos sistemas de drenagem superficiais das obras têm um caráter preventivo quanto ao assoreamento ao reter os sólidos transportados e impedir ou reduzir seu aporte nas drenagens naturais.

Através do controle das causas de formação e desenvolvimento dos processos erosivos se eliminam as principais fontes fornecedoras de sólidos para as drenagens e cursos d'água, reduzindo e mitigando a ocorrência de assoreamento.

As diretrizes e normas ambientais básicas a serem elaboradas para a utilização de áreas de empréstimos devem prever no mínimo os seguintes aspectos: projeto de exploração (incluindo remoção da cobertura vegetal e das camadas superficiais de solo; medidas de proteção do solo contra erosão); projeto do sistema de drenagem; e projeto de recomposição e reintegração das áreas utilizadas, quando essas se encontrarem fora da área sujeita à inundação.

#### 3.4.4.4. Depósito de Material Excedente – Bota fora

A utilização de áreas para a disposição de material excedente deve sempre prever uma seleção privilegiando aquelas que servirão no futuro para a formação da área de APP da Régua.

A implantação de bota-fora poderá se constituir, inclusive, como parte de uma atividade/plano de recuperação dessas áreas, quando necessário.

Os materiais excedentes serão representados por solos diversos e material rochoso, provenientes das escavações obrigatórias, materiais excedentes de corte, de solos moles e de limpeza e/ou resíduos florestais.

Estes materiais excedentes constituem-se basicamente de materiais inertes, sem potencial de poluição, considerados como classe II-A, conforme classificação quanto à periculosidade proposta pela ABNT na norma NBR – 10004: 87-resíduos sólidos. Os locais selecionados e utilizados para o bota-fora deverão estar voltados, preferencialmente, às condições e forma de disposição destes materiais para se evitar as conseqüências de uma



disposição inadequada, que possa contribuir para a degradação da área, com o comprometimento do seu destino e uso final.

As conseqüências de uma disposição inadequada podem ser a ruptura do corpo aterrado, a instabilização das áreas adjacentes e o entulhamento e assoreamento do sistema de drenagem nos cursos d'água a jusante da área.

Dentro desse aspecto, os cuidados relacionados às áreas de disposição dos bota-foras envolvem análise das características dos materiais de fundação (principalmente compressibilidade), profundidade do nível d'água, formas de disposição dos materiais, geometria dos corpos dos bota-foras, principalmente altura e inclinação dos taludes, visando a garantir a sua estabilidade.

Cuidados devem ser tomados quanto à vigilância destas áreas, para se evitar o lançamento não autorizado por parte de terceiros de materiais não inertes (por exemplo, resíduos domiciliares), que podem contribuir para transformar estes locais em “lixões”, comprometendo não apenas a qualidade dos solos, águas subterrâneas, e águas superficiais, mais o comportamento geotécnico do corpo do bota fora.

As diretrizes e normas ambientais básicas a serem elaboradas para utilização de áreas para disposição de material excedente (bota-foras) devem prever no mínimo os seguintes aspectos: listagem dos materiais a serem dispostos nas áreas de bota fora, e estimativa dos volumes esperados; projeto de disposição dos materiais descartados na área de proteção contra erosão e do sistema de drenagem; e projeto de recomposição e reintegração de áreas degradadas, quando necessário.

#### 3.4.5. Programas de Educação Ambiental

Como parte integrante dos programas socioambientais associados à implantação de empreendimentos tem sido comum a inclusão de programas voltados à interação com a comunidade e comunicação social, bem como à educação ambiental. Tal procedimento tem sido parte das exigências dos órgãos ambientais durante o processo de licenciamento, no conjunto das boas práticas de administração a serem adotadas na implantação dos projetos.

Essas exigências têm sua origem em uma das principais características da sociedade moderna: de um lado, a crescente demanda por informações e por participação na implementação das políticas públicas e nas ações do poder público, e de outro, a necessidade

de mudanças de comportamento social frente aos novos paradigmas do desenvolvimento sustentável.

Por essa razão, os órgãos responsáveis pela implantação de infra-estrutura, têm sido compelidos a desenvolver estratégia para uma adequada interação com a comunidade diretamente afetada pelos empreendimentos e para promover a comunicação social à sociedade como um todo, voltada ao aprimoramento das relações comunitárias no desenvolvimento de todas as atividades sob sua responsabilidade. Intrinsecamente vinculado a esse processo está a educação ambiental, conjunto de iniciativas destinadas a difundir nos vários segmentos da sociedade novas práticas e comportamentos necessários à busca de um ambiente mais equilibrado.

#### 3.4.5.1. Objetivos Gerais e Específicos

O objetivo geral do Programa de Educação Ambiental é contribuir para a difusão de comportamentos sociais e boas práticas que conduzam ao desenvolvimento sustentável, com ênfase na interação da comunidade.

Em decorrência disso, os seguintes objetivos específicos podem ser identificados:

- Implantação de mecanismos e instrumentos de educação ambiental adequados ao empreendimento na rodovia RJ-122, e
- Realização de treinamento de funcionários das obras no que diz respeito à educação ambiental (práticas de obra).

#### 3.4.5.2. Escopo e Estratégia de Implementação

O Programa deverá abranger o escopo abaixo indicado e ser desenvolvido em três etapas básicas: (i) concepção da estratégia de educação ambiental; (ii) detalhamento dos procedimentos e instrumentos; (iii) implantação. São descritas as atividades pertinentes a cada etapa.

##### *3.4.5.2.1. Concepção da estratégia de comunicação social e educação ambiental*

- a. Diagnóstico das ações de educação ambiental desenvolvidas ou em desenvolvimento pelo empreendimento.
- b. Identificação e organização das informações
- c. Formulação da Estratégia e Diretrizes de Educação Ambiental

- proposição de estratégias específicas de abrangência regional e local (com ênfase na implantação e operação do empreendimento específico); e
- proposição de diretrizes para desenvolvimento dos instrumentos de educação ambiental.

#### *3.4.5.2.2. Detalhamento dos procedimentos e instrumentos*

##### a. Desenvolvimento de procedimentos internos para educação ambiental

- entendimento de atribuições e responsabilidades dos vários setores internos envolvidos na implementação das ações de educação ambiental;
- entendimento dos procedimentos para o fluxo de informações; e
- entendimento dos procedimentos para registro de solicitações e análise interna de resposta ao solicitante.

#### *3.4.5.2.3. Implantação*

##### a. Implantação de instrumentos de educação ambiental

- ##### b. Realização de ciclos de treinamento de pessoal operacional das obras do novo traçado da RJ-122.

## 4. CONCLUSÃO

Com base no suporte teórico e estudo de caso, o presente trabalho permite a obtenção de diversas conclusões.

A área ambiental está em elevada ascensão. Os avanços da questão ambiental referente à construção de rodovias também estão relacionados à inclusão do tema na rotina de trabalho dos órgãos rodoviários e ao aumento da fiscalização por parte dos órgãos ambientais, principalmente.

Como foram apresentados ao longo do trabalho, os impactos ambientais levantados durante a construção de uma rodovia compreendem o seu passivo ambiental, que foi gerado a partir da implantação da rodovia e de atividades antrópicas danosas à região lindeira

As atividades de construção são responsáveis pela maior parte dos impactos ambientais de um empreendimento deste nível, o que requer medidas de controle que incluam procedimentos destinados à prevenção, mitigação e correção de impactos.

Por se tratar de um empreendimento que gera impactos nos meios sócio-econômico, biótico e físico, é necessária a elaboração de um plano de controle ambiental para análise dos impactos e proposição de programas básicos ambientais.

O plano de controle ambiental é composto principalmente por medidas de otimização dos impactos identificados, e contempla o diagnóstico ambiental, o prognóstico das condições ambientais com a execução do projeto, as medidas ambientais mitigadoras e potencializadoras a serem adotadas e os programas de acompanhamento e monitoramento ambiental.

Foi escolhido um trecho de rodovia como objeto de estudo por se tratar de um empreendimento em menor escala, o que permitiu uma visão mais exata dos impactos gerados por este tipo de obra.

A elaboração deste trabalho foi baseada nos projetos geométricos da ponte, no EIA/RIMA do Empreendimento e pelas observações resultantes de vistorias de campo.

Foi realizado o levantamento do ambiente de inserção da obra, com base nos documentos disponíveis, e definida as áreas de influência direta e indireta. A área de influência indireta compreende as sub-bacias hidrográficas nas quais o empreendimento passa e a área de influência direta compreende a região localizada no entorno do empreendimento,

sendo definida a partir da área diretamente afetada pelo empreendimento, e compreende a sua faixa de servidão.

Houve o detalhamento dos aspectos ambientais da área de atuação do empreendimento, como sua localização, detalhamento do tipo de terreno, áreas de empréstimo, clima, tipo de solo, das instalações e intervenções previstas e dos impactos potenciais.

Para cada intervenção, foi feito o levantamento das medidas de controle ambiental e dos impactos ligados a cada ação.

Durante o estudo de caso, foi detalhada a implementação das medidas mitigadoras e compensatórias definidas nos estudos ambientais, na forma de programas socioambientais. Foram também analisadas as medidas preventivas e compensatórias de proteção ao meio ambiente a serem adotadas que necessitam ser implantadas, para assegurar a execução adequada e ambientalmente correta das obras e apresentados os critérios técnicos que devem ser seguidos na implantação do canteiro de obras em relação à destinação final de resíduos e efluentes.

O estudo de caso do presente trabalho apresentou como resultado o levantamento dos impactos ambientais gerados por uma obra deste tipo e porte, e por fim a relação dos programas ambientais a serem implantados como forma de mitigar o impacto gerado ao meio ambiente. Adicionalmente, fornece subsídios para a tomada de decisão em relação aos próximos empreendimentos que eventualmente serão lançados.

Um dos principais resultados obtidos neste trabalho é em relação à relevância da mitigação dos impactos gerados, por meio de programas abrangentes, que atuam não somente no local onde foi gerado, mas também envolvendo a comunidade do entorno por meio de programas sociais e a recuperação do meio ambiente muitas vezes já degradado pela ação antrópica.

Verifica-se que os objetivos propostos para este trabalho foram atingidos, pois foram identificados e analisados os impactos e recomendadas a adoção de medidas preventivas e compensatórias de proteção ao meio ambiente que necessitam ser implantadas e que asseguram a execução adequada e ambientalmente correta da obra.

Levando-se em conta que a pesquisa se justificava para que, além de outros fatores, fosse utilizada como um guia para as ações mitigadoras a serem tomadas no local para que o impacto destes efeitos não seja tão grande para a economia e para a vida das pessoas, plantas e animais, pode-se avaliar o resultado final como positivo.

## REFERÊNCIAS

1. BATTISTELLI, VINÍCIUS. Aspectos ambientais das obras rodoviárias. In: Licenciamento Ambiental em Mato Grosso do Sul. 20 de janeiro de 2010.
2. CETESB. Glossário Ecológico Ambiental. Consulta ao site em 22/04/2010. [http://www.cetesb.sp.gov.br/institucional/glossario/glossario\\_p.asp](http://www.cetesb.sp.gov.br/institucional/glossario/glossario_p.asp)
3. <http://www.transportes.gov.br/> - Consulta ao site em 12/11/2011.
4. <http://www.agetop.go.gov.br/> - Consulta ao site em 05/10/2011.
5. AGETOP. Normas e Procedimentos ambientais para Empreendimentos Rodoviários. Março de 2001.
6. TAUKE, SÂMIA Maria. Análise Ambiental: Uma visão multidisciplinar. Editora Unesp, 206 pg.
7. \_\_\_\_\_, Introdução à Avaliação de Impactos Ambientais, texto da graduação do curso de Ecologia/Unesp - Rio Claro, 36 pg.
8. RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986.
9. Norma ISO 14001.
10. RESOLUÇÃO CONAMA Nº 237, 19 de dezembro de 1997.
11. Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.

**ANEXO 1**  
**NOVO TRAÇADO DA RODOVIA RJ-122**







