

## SUMÁRIO

9	MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS .....	9-1
	Programas Ambientais .....	9-1
1)	Plano Ambiental para Construção - PAC .....	9-1
2)	Programa de Diretrizes para Gerenciamento de Tráfego .....	9-8
3)	Programa de Comunicação Social .....	9-10
4)	Programa de Educação Ambiental .....	9-11
5)	Programa de Prospecção, Resgate e Monitoramento Arqueológico e Programa de Educação Patrimonial.....	9-12
6)	Programa de Assistência às Populações Atingidas .....	9-13
7)	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e de Passivos Ambientais .....	9-15
8)	Programa de Prevenção e Monitoramento de Processos Erosivos .....	9-16
9)	Programa de Proteção à Flora .....	9-17
a)	Subprograma de Controle da Supressão de Vegetação .....	9-17
b)	Subprograma de Monitoramento da Flora .....	9-19
c)	Subprograma de Resgate e Transplante de Germoplasma Vegetal .....	9-20
d)	Subprograma de Controle de Incêndios .....	9-21
e)	Subprograma de Plantio Compensatório .....	9-22
f)	Subprograma de Resgate e Transplante de Epífitas e Bromélias.....	9-23
10)	Programas Ambientais Dirigidos à Fauna.....	9-24
a)	Subprograma de Monitoramento e Mitigação do Atropelamento de Fauna e Monitoramento das Passagens de Fauna .....	9-24
b)	Subprograma de Controle do Afugentamento e Resgate de Fauna.....	9-25
c)	Subprograma de Monitoramento de Fauna .....	9-26
11)	Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Emergência .....	9-27
a)	Subprograma de Monitoramento do Transporte de Produtos Perigosos.....	9-28
b)	Subprograma: Plano de Ação de Emergência para Produtos Perigosos .....	9-28
9.1	Compensação Ambiental.....	9-29
i.	Plano de Compensação Ambiental – PCA .....	9-29

ii.	Indicação da Proposta de UC a Serem Beneficiadas com Recursos da Compensação Ambiental	9-42
iii.	Identificação de Possíveis UC com Interesse Espeleológico .....	9-43
<b>Anexos</b>	.....	<b>9-43</b>

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Variação do Índice de Magnitude.....	9-31
Tabela 2 - Variação do Índice de Biodiversidade.....	9-31
Tabela 3 - Variação do Índice de Abrangência. ....	9-32
Tabela 4 - Variação do Índice de Temporalidade. ....	9-32
Tabela 5 - Variação do Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias.....	9-33
Tabela 6 - Variação do Índice de Magnitude.....	9-34
Tabela 7 - Variação do Índice de Temporalidade. ....	9-35
Tabela 8 - Quantitativos por tempo de resiliência .....	9-38
Tabela 9 - Área de Sobreposição de cada Área Prioritária.....	9-39
Tabela 10 – Atributos utilizados no cálculo de ICAP.....	9-39
Tabela 11 - Unidades de Conservação Interceptadas pela Rodovia BR-116/MG.....	9-40
Tabela 12 - Áreas Protegidas a Serem Beneficiadas .....	9-42

## 9 MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

As medidas mitigadoras, compensatórias e os programas ambientais apresentados nesse capítulo foram baseados nas avaliações realizadas no Capítulo 7 – Análise dos Impactos Ambientais (ver Capítulo, Matriz de Impactos apresentada e Tabela 04 - Efeitos Cumulativos e Sinérgicos).

### ✓ Programas Ambientais

#### 1) Plano Ambiental para Construção - PAC

##### Justificativa

A necessidade de criação de medidas para o controle ambiental das obras, parte do fato de que determinadas etapas do processo construtivo geram danos ao meio ambiente e atingem tanto os trabalhadores quanto as populações locais, tendo como resultado a diminuição a qualidade de vida durante a implantação do empreendimento. Esses impactos podem ser facilmente minimizados e até mesmo eliminados, quando tomadas providências necessárias durante o andamento das obras, garantindo-se o bem estar daqueles que estão direta e indiretamente ligados ao empreendimento.

##### Objetivos do Plano

O objetivo principal do Plano Ambiental para a Construção é o estabelecimento de critérios e requisitos, na forma de diretrizes, destinados a nortear as ações técnicas das empresas de construção e montagem em relação às questões ambientais, ao longo da execução das obras. Além disso, espera-se que os custos decorrentes da implementação do PAC - inclusive aqueles inerentes à estrutura de supervisão ambiental, caracterizada pela necessidade de contratação, ao longo de todo o período de construção, de profissionais de inspeção ambiental - estejam contemplados nos planejamentos e orçamentos dessas empresas.

Em termos de objetivos específicos, pode-se dizer que o PAC contempla:

- A definição de diretrizes ambientais visando ao detalhamento dos procedimentos executivos de obras, com vistas à mitigação de aspectos potencialmente agressores ao meio ambiente, por exemplo, processos erosivos, assoreamento, desmatamento e geração de resíduos, efluentes e poeira;
- O estabelecimento de procedimentos e a orientação da provisão de recursos materiais e humanos a serem utilizados nos aspectos de segurança, de assistência de saúde e em emergências médicas, a fim de evitar danos físicos, preservar vidas e propiciar o adequado atendimento nas diversas etapas da obra;

- A definição de diretrizes para atuação dos construtores no controle de saúde dos seus empregados, garantindo a aplicabilidade do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, do Ministério do Trabalho;
- A previsão de aplicabilidade das ações gerais de educação e saúde, visando minimizar os impactos socioculturais sobre a ocorrência de acidentes e agravos à saúde dos trabalhadores envolvidos e à comunidade local;
- A exigência dos construtores para o atendimento e a coordenação das rotinas de prevenção e controle de casos emergenciais, primeiros socorros e de saúde, através da estruturação dos serviços de Segurança e Saúde;
- O estabelecimento de recursos locais de assistência à saúde e de remoção das vítimas de acidentes;
- A elaboração de instrumentos básicos que subsidiem o controle dos processos e auditorias a serem realizadas pelos responsáveis pela auditoria ambiental do empreendimento;
- A ampliação do conhecimento dos empregados quanto à preservação ambiental, da saúde e prevenção de acidentes, através da participação em treinamentos, em consonância com o Programa de Treinamento e Capacitação dos Técnicos da Obra;
- O cumprimento das legislações ambientais federal, estadual e municipal vigentes, tanto no tocante aos padrões de emissão quanto no que se refere à correta e segura disposição de resíduos não inertes ou perigosos.

### Metas

Definem-se como metas estratégicas:

- A imediata elaboração do plano de execução de obras;
- O detalhamento, em termos de procedimentos técnicos, de todas as situações que necessitem de procedimentos ambientais;
- A provisão adequada, de acordo com as necessidades das obras, da infraestrutura e tamanho da equipe, de recursos materiais e humanos destinados à manutenção e preservação ambiental; minimização de impactos ambientais; segurança do trabalhador e das comunidades; assistência de saúde nas obras; e as situações de emergências, por acidente ou causas médicas;
- A imediata definição de diretrizes para atuação dos construtores no controle de saúde dos seus empregados;
- A elaboração imediata, durante a mobilização para início das obras, de instrumentos básicos que subsidiem o controle dos processos e auditorias;

- O total atendimento às legislações ambientais federal, estadual e municipal vigentes, referentes aos padrões de emissão e à disposição de resíduos não inertes ou perigosos.

### Indicadores

A correta implementação dos aspectos enunciados no presente PAC constituirão os principais indicadores a serem monitorados ao longo do processo de avaliação dos resultados almejados, uma vez que, a partir de sua aplicação, todos os aspectos relacionados com a boa saúde e o bem-estar social da população direta ou indiretamente envolvida com a construção do Projeto de Regularização/Duplicação da BR-116/MG, podem ser classificados como reais indicadores da qualidade ambiental no desenvolvimento do empreendimento.

Para essa finalidade, encontram-se listados a seguir alguns dos principais aspectos a serem monitorados, que se caracterizarão como indicadores ambientais do empreendimento, e que evidenciarão de forma inequívoca a integridade da sua qualidade ambiental. Dentre outros, destacam-se:

- O número de dias sem que se constate ocorrência de acidentes de trabalho;
- O grau de satisfação da população em relação à geração de transtornos advindos do desenvolvimento das obras;
- A absorção máxima de trabalhadores residentes na região e envolvidos diretamente nas obras e com isso evitando a migração de mão de obra para a região, em virtude de nela haver oferta de serviços;
- O grau de satisfação da população local quanto ao atendimento médico e hospitalar, assim como a necessidade de aparelhamento demandada pelas cidades afetadas, localizadas nas Áreas de Influência do empreendimento;
- O surgimento de atividades econômicas (indústrias, comércio e serviços) a partir do início das obras;

O processo construtivo deve ser monitorado de forma permanente, no sentido de observar os diversos aspectos decorrentes e traduzi-los em indicadores ambientais do empreendimento e, assim, responder prontamente a todas as críticas e anseios registrados não só pelo pessoal nele envolvido, mas também pela população lindeira direta ou indiretamente atingida.

#### **a) Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água**

##### Justificativa

O Programa de Monitoramento da Qualidade da Água deverá contemplar os estudos de qualidade de água dos principais corpos hídricos interceptados pelo empreendimento. A partir do

monitoramento da qualidade de água é possível detectar se a obra está causando a diminuição das características químicas e físico-químicas dos cursos d'água cuja obra causa interferência.

Serão realizadas coletas nas mesmas drenagens amostradas na fase de diagnóstico deste EIA/RIMA, assim como nos canteiros de obras e em outros locais que no momento da implantação da obra sejam relevantes.

### Objetivo

Este subprograma tem como objetivo:

- Registrar e acompanhar os parâmetros de qualidade das águas dos corpos hídricos afetados diretamente pelo empreendimento nas condições atuais e nas fases de instalação e operação do empreendimento, inclusive para efeito indicador das alterações na cobertura vegetal;
- Evidenciar as situações de risco à saúde humana e dos animais, viabilizando ações de correção sempre que os padrões de qualidade estabelecidos na legislação estejam ameaçados.

### Metas

Minimizar os impactos nos cursos d'água e áreas hidrologicamente sensíveis principalmente durante o período de implantação da obra.

### Indicadores

- Quantidade de corpos hídricos monitorados ao longo da extensão do empreendimento;
- Resultados das quantificações dos parâmetros monitorados *versus* quantidades limítrofes estipuladas por legislação competente;
- Resultados das quantificações dos parâmetros monitorados *versus* quantificações obtidas nas drenagens amostradas na fase de diagnóstico.

## **b) Subprograma de Monitoramento da Qualidade do Ar**

### Justificativa

Este Programa visa controlar a emissão de poluentes atmosféricos, gerados pela movimentação de solo, pedreiras e caixas de empréstimo como os particulados, gases de escapamento e ruídos de máquinas e veículos.

### Objetivos do Programa

Estabelecer protocolos de trabalho que orientem quanto à diminuição da emissão de poluentes atmosféricos.

### Metas

Redução da emissão de material particulado e gases nocivos para a atmosfera.

#### Indicadores

- Quantificação da redução de material particulado;
- Número de equipamentos para aspersão de água nos caminhos de serviço;
- Controle das manutenções preventivas de veículos envolvidos nas obras versus manutenções preventivas associadas ao controle da emissão de gases poluentes.

### **c) Subprograma de Monitoramento dos Ruídos e Vibrações**

#### Justificativa

Este subprograma estabelece os parâmetros de controle e as medidas preventivas, corretivas e de acompanhamento ambiental relacionada a situações de poluição sonora e vibração decorrente dos processos de instalação das obras de regularização/duplicação da BR-116/MG, as quais podem vir a provocar uma elevação dos níveis de vibrações e pressão acústica na área de influência.

#### Objetivos do Programa

Garantir que a movimentação e uso de máquinas pesadas e equipamentos utilizados nas obras rodoviárias sejam mantidos dentro dos limites aceitáveis e legais de pressão acústica e de vibrações, por meio do monitoramento periódico da área das obras do empreendimento e seu entorno, particularmente nas áreas urbanas dos municípios afetados.

#### Metas

Manter o acompanhamento de parâmetros indicadores de vibrações e da manutenção da qualidade do ruído de fundo nas áreas afetadas pela implantação das obras de regularização/duplicação da BR-116/MG.

#### Indicadores

- Quantificação dos níveis de pressão sonora nas proximidades de centros urbanos;
- Quantificação dos níveis de pressão sonora nas áreas de obra;
- Quantificação dos níveis de pressão sonora de máquinas e equipamentos nos canteiros de obras, acessos e áreas urbanas;
- Avaliação periódica das ferramentas fontes de geração, com os registros de atividades de manutenção e procedimentos operacionais.



#### **d) Subprograma de Desmobilização**

##### Justificativa

Ao término das obras de conclusão da rodovia, deverá ocorrer a retirada de máquinas e equipamentos, desmobilização completa dos canteiros, através da demolição e remoção dos prédios e instalações usados durante a construção. É de responsabilidade das empresas contratadas e subcontratadas a reconformação do terreno, escarificação, gradeamento, recobrimento com terra vegetal e revegetação das áreas ocupadas, incluindo sistemas viários e de utilidades, além de outras áreas de empréstimo e escavações expostas.

Os trabalhadores remanescentes deverão ser orientados ao retorno aos seus locais de origem ou reencaminhados à novas frentes de trabalho.

##### Objetivo

Adotar procedimentos que minimizem os impactos ambientais causados pela finalização das atividades, ou mesmo evitar e neutralizar adicionais.

##### Objetivos Específicos

- Informar aos órgãos competentes sobre a finalização das obras e o início da desmobilização do canteiro de obras;
- Criar medidas de transição adequadas, possibilitando o reaproveitamento do trabalhador em outras oportunidades de emprego, quando do seu desligamento;
- Promover de forma adequada a desinstalação das estruturas provisórias do canteiro de obras, com a retirada e destinação final do material;
- Proceder a limpeza do terreno;
- Proceder a remoção dos sistemas de água e esgoto de maneira adequada a evitar eventuais infiltrações indesejadas de água e a contaminação do solo por efluentes residuais;
- Proceder a desinfecção da área de canteiro de obras;
- Proceder ao reafeiçoamento do terreno e recompor a cobertura vegetal.

##### Metas

Reestabelecer, dentro das possibilidades técnicas, às condições ambientais anteriores à obra, sem que sejam registrados passivos ambientais causados pela finalização das atividades, ou mesmo evitar e neutralizar adicionais.

##### Indicadores

- Número de trabalhadores remanescentes encaminhados aos seus locais de origem ou reaproveitados em novas frentes de trabalho;

- Limpeza de terreno e desativação ambientalmente correta de sistemas hidráulicos (água e esgoto).
- Recuperação de áreas degradadas.

#### **e) Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos.**

##### Justificativa

A implantação de um empreendimento desta envergadura é um foco de poluição constante. Além da geração de resíduos sólidos e efluentes por parte das atividades construtivas, as atividades administrativas também são altos geradores de resíduos. A legislação ambiental brasileira, por meio de Resoluções, disciplina a destinação final destes resíduos.

O ambiente da obra deve adequar uma rotina de trabalho que atenda a esta legislação, no sentido de minimizar o impacto da obra sobre o meio ambiente. Para tanto, a apresentação deste Programa possui uma importância ímpar dentro do escopo dos programas ambientais, uma vez que trata de assunto que envolve uma situação rotineira dentro da obra.

##### Objetivo

Minimizar a emissão de resíduos e criar condições para sua adequada destinação, segundo às normas ambientais vigentes.

##### Metas

Manutenção da qualidade ambiental da obra destinando os resíduos sólidos e efluentes líquidos para locais previamente determinados em conformidade com a legislação vigente.

##### Indicadores

- Número de locais criados para depósito intermediário e quantitativo e qualitativo, dos serviços de coleta e transporte de resíduos e a transferência para a destinação final;
- Volume dos resíduos gerados nas obras encaminhados para a reciclagem e/ou reaproveitamento;
- Volume dos resíduos gerados pelos serviços de saúde e registro dos resíduos perigosos encaminhados para destruição em instalações especializadas;
- Número de Ações tomadas para tornar inertes os resíduos perigosos;
- Número de fossas sépticas construídas e plano de esgotamento.

## 2) Programa de Diretrizes para Gerenciamento de Tráfego

### Justificativas

As obras da Regularização/Duplicação da BR-116/MG irão gerar uma grande movimentação de caminhões e máquinas para realizar as atividades de terraplanagem, estruturação dos sistemas de drenagem, transporte e instalação de estruturas físicas elevadas e transporte de materiais e insumos na fase de obras, assim como o tráfego de veículos dos funcionários.

Na fase de operação, haverá o deslocamento do fluxo intenso de caminhões transportando cargas de volume e peso diversos, além do tráfego de veículos de transporte rodoviário de passageiros e particulares.

Esses fatores, por sua vez, irão provocar um incremento significativo no tráfego sobre o viário das áreas do entorno do empreendimento o que, por sua vez, aumenta consideravelmente os riscos de acidentes com relação a prestadores de serviços e populações lindeiras e urbanas, particularmente, naqueles municípios onde a atual operação da rodovia impacta o perímetro urbano.

Assim, justifica-se a implementação de um programa de diretrizes para o gerenciamento de tráfego, durante a fase construtiva, por meio da orientação a ser dada a todas as pessoas que circulam pelas vias de acesso, tanto condutores de veículos como pedestres, inclusive a respeito das condições ambientais da região. Soma-se a isso a necessidade de se promover uma circulação de trânsito segura e correta, observando-se regras e procedimentos adotados com o intuito de se atingir os objetivos aqui propostos.

Na fase de operação, essas diretrizes deverão ser objeto de procedimentos de circulação, de forma a propiciar de maneira a mais significativa possível as condições de trafegabilidade e com segurança para os usuários e populações locais.

### Objetivos

O objetivo é o de ordenar o trânsito de veículos e coordenar ações de movimentação e retenção de fluxo, de forma a garantir a mobilidade nas áreas do empreendimento durante a fase construtiva e, conseqüentemente, minimizar os impactos sobre as condições de trafegabilidade.

Na fase de operação a rodovia deverá ser entregue ao tráfego, totalmente sinalizada, em condições de trafegabilidade e segurança.

Na fase de elaboração dos projetos, básico e detalhado, a engenharia de trânsito do empreendedor deverá atuar no sentido de propor alternativas locais que minimizem os impactos das interferências da operação da rodovia sobre o perímetro urbano dos municípios.

Em prazo antecedente não inferior a 30 (trinta) dias, o empreendedor deverá promover pelos meios de comunicação e material gráfico, expressiva campanha de esclarecimentos aos usuários e populações locais das condições da rodovia e sobre os procedimentos que devem ser seguidos

no intuito de resguardar a vida e o patrimônio de todos: empreendedor, usuários e populações locais.

### Metas

- Elaborar o Projeto de Sinalização tanto para a fase construtiva, como para a operação da Rodovia BR-116/MG, em acordo com Código Nacional de Trânsito e as diretrizes do DNIT.
- Proceder à manutenção preventiva e corretiva dos instrumentos de sinalização implantados, de forma a manter as condições de segurança de trafegabilidade da área de obras e nas vias do entorno do empreendimento durante a etapa de implantação.
- Estabelecer procedimentos de sensibilização dos motoristas envolvidos com o empreendimento, para os cuidados a serem tomados no sentido de se minimizar os impactos sobre o trânsito nas vias de entorno e no sistema viário urbano durante a fase construtiva e, posteriormente, de operação da rodovia duplicada. Estes cuidados vão desde o respeito aos elementos naturais e às populações do entorno do empreendimento, até a observância e cumprimento à lei de trânsito.
- Realizar treinamentos e palestras a fim de conscientizar e informar os usuários das vias seja transeuntes, funcionários do empreendedor ou terceirizados, evitando acidentes e incidentes de trânsito.
- Realizar em parceria com os órgãos de trânsito municipais campanhas pelos meios de comunicações locais sobre o início e prazo de conclusão das obras e quando ocorrerem interferências significativas no perímetro urbano, sobre as modificações temporárias no sistema viário local durante a fase construtiva.
- Realizar em parceria com os órgãos de trânsito municipais campanha informativa aos usuários da rodovia, em forma gráfica e pelos meios de comunicações locais, sobre as novas condições físicas e operacionais da rodovia BR-116/MG e as implicações com o sistema viário urbano local.

### Indicadores

- Observação estatística, durante a fase construtiva, das tendências de melhorias ou redução dos números de acidentes e comportamento dos operadores de máquinas e motoristas de veículos envolvidos nas obras;
- Observação estatística, quando da operação da rodovia, das tendências de melhorias ou redução dos números de acidentes e comportamento dos usuários;
- Demonstração da redução de custos com ações corretivas;
- Plano quantitativo de ações para manutenção periódica da sinalização da área de obras e das interligações com os sistemas viários dos municípios afetados;
- Número de ocorrências de apontamentos de necessidade de manutenção dos instrumentos de sinalização, a partir do preenchimento de *checklist* e registro das correções realizadas;

- Número de funcionários treinados quanto às normas de controle de tráfego, também deverá ser utilizado para o acompanhamento da efetividade deste Programa.

### **3) Programa de Comunicação Social**

#### Justificativa

Este programa justifica-se pela necessidade de comunicação do empreendedor com a sociedade local a fim de esclarecer e padronizar os objetivos e as ações a serem realizadas pelas frentes de trabalho, assim como os resultados obtidos em todos os programas ambientais planejados, seja na fase de instalação, como na fase de operação.

#### Objetivo

O objetivo deste programa é a criação de um canal de comunicação contínuo entre o empreendedor e a sociedade, especialmente a população diretamente afetada pelo empreendimento, de forma a motivar e possibilitar a sua participação nas diferentes fases do empreendimento.

#### Metas

A meta deste programa é a divulgação de informações claras e precisas, que possam minimizar conflitos e favorecer a clareza das ações necessárias à duplicação da rodovia BR-116/MG em relação à população das áreas de influência, os usuários e os diversos segmentos da sociedade.

#### Indicadores

Os indicadores do Programa são:

- Grau de satisfação do público-alvo, em especial as famílias afetadas, com o acesso e disponibilização das informações sobre o Empreendimento e os Programas Ambientais.
- Número e representatividade dos participantes das palestras e reuniões;
- Número de informativos à sociedade local e aos usuários sobre o andamento das obras e de outros Programas Ambientais;
- Ausência de reclamação nos órgãos públicos sobre a evolução do empreendimento em termos das práticas adotadas para execução das obras (Ministério Público, por exemplo).
- Diminuição paulatina, com a implantação do Programa de Comunicação Social, de dúvidas a respeito dos aspectos básicos da Rodovia.

O nível de atendimento a estes indicadores será medido pelos registros mensais efetuados durante a implantação do Projeto.

#### 4) Programa de Educação Ambiental

##### Justificativa

O Programa justifica-se pela necessidade de mudanças na percepção e comportamento da comunidade em relação às novas práticas ambientais envolvidas com as obras e operação da rodovia. Para o seu melhor aproveitamento, torna-se necessário um trabalho intensivo de Educação Ambiental, capaz de estimular a população e usuários à adoção de novos hábitos, valores e atitudes em relação ao meio ambiente, coerentes com os princípios de conservação dos recursos naturais.

##### Objetivo

O objetivo geral do Programa de Educação Ambiental é informar e sensibilizar a sociedade em geral a respeito da sua relação com o meio-ambiente, buscando a compreensão da interdependência entre os seus diversos componentes e da possibilidade de uso sustentável dos recursos naturais.

O Programa visa ainda estimular a percepção dos trabalhadores sobre a importância da preservação ambiental, do patrimônio espeleológico, arqueológico, cultural e histórico, além de orientar seus hábitos de forma a minimizar os impactos sobre os recursos naturais na área do empreendimento.

##### Metas

A meta deste programa é somar conhecimento e trazer elementos que permitam a articulação e a participação mais consciente do público-alvo em relação a sustentabilidade ambiental do empreendimento, a partir das ações de minimização dos impactos das intervenções físicas, bem potencializar os impactos positivos que advirão de uma nova rodovia.

##### Indicadores

Os indicadores do Programa de Educação Ambiental são:

- Grau de satisfação do público alvo com as ações de educação ambiental, a ser aferida através da avaliação das atividades.
- O número de educadores, alunos da rede pública dos municípios e comunidade como um todo, atendidos ao longo da execução das atividades educativas previstas e capacitados como agentes multiplicadores de educação ambiental.
- O grau de observância de comportamento dos trabalhadores no período de trabalho e fora dele, como resultante das palestras e oficinas postas em prática e que podem ser indicadores do andamento do programa.

## 5) Programa de Prospecção, Resgate e Monitoramento Arqueológico e Programa de Educação Patrimonial

### Justificativa

Considerando que áreas especialmente junto à rodovia serão impactadas pelo Projeto de Regularização/Duplicação da BR-116/MG, considera-se necessário a identificação e proteção do patrimônio cultural material (sítios arqueológicos e bens tombados ou indicados para proteção). Neste caso incluem-se aqueles já identificados antes e aqueles ainda inéditos que serão identificados no decorrer da implantação da obra, com a indenização das propriedades, criação de novas vias de acesso, desvios, obras de arte, entre outros.

Essas evidências servem como indicativos para os procedimentos a serem seguidos durante o aprofundamento dos estudos e deverão ser avaliadas, discutindo o conhecimento já existente e os dados agregados durante os estudos do Programa. Estas informações contribuirão, certamente para o enriquecimento sobre a história da área estudada revelando novos elementos para a compreensão da dinâmica populacional que ali se processa desde o passado mais remoto.

Os resultados obtidos com a primeira fase da pesquisa arqueológica indicaram a necessidade de ser efetuada a implantação de dois subprogramas:

- Prospecção e Resgate Arqueológico;
- Educação Patrimonial.

A implantação desses subprogramas procura atender a legislação brasileira quanto à proteção do patrimônio arqueológico, em especial a Portaria nº 230 do IPHAN, que determina o escopo das diferentes fases da pesquisa arqueológica.

### Objetivos

- Identificar patrimônio cultural material ao longo dos municípios afetados pelas obras de duplicação da rodovia;
- Realizar prospecções arqueológicas sistemáticas no traçado do Projeto da BR-116/MG, particularmente na área de implantação das obras civis, com identificação de locais de interesse cultural e dos sítios arqueológicos, direta ou indiretamente afetados;
- Contribuir no reconhecimento dos bens de valor cultural (arqueológico, arquitetônico, paisagístico, entre outros);
- Propor medidas de proteção das áreas e sítios arqueológicos possíveis de sofrer impacto pelo empreendimento;
- Divulgar os resultados da pesquisa para as comunidades envolvidas no empreendimento e para as instituições de interesse.
- Promover a difusão do conhecimento através de atividades de educação patrimonial.

## Metas

Em conformidade com os objetivos do programa, as metas a serem alcançadas compreendem:

- O aprofundamento dos aspectos históricos e etnográficos da ocupação da área afetada pelo empreendimento;
- A adequação dos estudos de campo aos diversos locais envolvidos nas obras civis, distinguindo-se os diferentes aspectos do empreendimento;
- A formulação de hipóteses sobre a ocupação pretérita da área a ser estudada e avaliação diante dos elementos culturais evidenciados durante as prospecções arqueológicas;
- Análise sobre os elementos socioculturais das comunidades da Área Diretamente Afetada e seu entorno com ênfase nos aspectos imateriais;
- Proposição de medidas mitigadoras em relação aos impactos gerados pelo empreendimento sobre o Patrimônio Cultural;
- Reconhecimento e valorização do Patrimônio Cultural por parte da comunidade afetada pelo Projeto de Integração.

## Indicadores

- Número de pessoas alcançadas pelas atividades de educação patrimonial e o seu conhecimento em relação ao patrimônio arqueológico, histórico e cultural dos municípios envolvidos;
- Número de sítios arqueológicos identificados e quantidade de acervo (evidências materiais) resgatado ao longo da nova faixa duplicada da obra;
- Número de bens tombados ou protegidos ao longo dos municípios afetados diretamente pela obra, especialmente em suas áreas diretamente afetadas.

## **6) Programa de Assistência às Populações Atingidas**

### Justificativa

Com as obras de duplicação da rodovia, várias áreas e propriedades deverão ser objeto de desapropriação (total ou parcial). Essas áreas são geralmente ocupadas por famílias da área rural, sendo necessária a realocação assistida dessas famílias, para que as mesmas não sofram consequências onerosas pelo afastamento dos locais onde desenvolvem suas atividades cotidianas.

Eventualmente poderá acarretar à população atingida a perda de residência ou posse do imóvel (total ou parcial); perda da capacidade produtiva; perda da fonte de renda e de trabalho que os atingidos dependam economicamente; prejuízos comprovados à produção e economia local; e alteração da dinâmica cultural/social/econômica das comunidades do entorno do



empreendimento, como por exemplo, a inviabilização do acesso ou de atividade de manejo dos recursos naturais.

### Objetivos

O Programa de Assistência às Populações Atingidas - PAP vem de encontro a mitigar os impactos ambientais negativos sofridos pela população atingida por meio da oferta de assistência técnica, jurídica e social. Como objetivos específicos podem ser incluídos:

- Elaborar e distribuir material informativo à população alvo, em linguagem clara e acessível, inclusive gráfica, contendo informações sobre os objetivos e ações do Programa, o qual é aplicado em decorrência das intervenções necessárias ao empreendimento;
- Buscar alternativas legais para os casos de conflito quanto ao projeto de desapropriação;
- Abrir canais de comunicação à população para que esta encaminhe reclamações ou sugestões ao empreendedor, entre outras demandas;
- Oferecer orientação financeira quanto ao bom uso dos valores recebidos pela indenização;
- Acompanhar a negociação dos processos de desapropriação, com o esclarecimento dos direitos e deveres das partes envolvidas, garantindo indenizações justas;
- Garantir a manutenção das atividades econômicas desativadas, ou readequá-las, sempre que possível;
- Oferecer orientação técnica visando otimizar a atividade produtiva perante as novas condições geradas pela desapropriação, ou orientação e capacitação quanto ao desenvolvimento das novas atividades;
- Oferecer assistência jurídica em todas as etapas.

### Metas

Realização de contato primário com 100% da população atingida para divulgação dos objetivos e serviços prestados pelo Programa em relação ao empreendimento. Após esse contato inicial, a meta é o atendimento de todas as famílias que busquem a assistência técnica/social/jurídica.

### Indicadores

Os principais indicadores do Programa são:

- Número de famílias atingidas pelo empreendimento;
- Número de famílias informadas/atingidas sobre o Programa e os serviços oferecidos;
- Número de famílias assistidas pelo Programa;
- Índice de satisfação do público assistido.

## 7) Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e de Passivos Ambientais

### Justificativa

Considerando a abertura de áreas para extração de material de construção, aponta-se a necessidade de um Programa de Recuperação das Áreas Degradadas, voltado para as áreas atingidas diretamente pelas atividades de construção da rodovia, além daquelas áreas onde passivos ambientais foram identificados no Diagnóstico apresentado no EIA, assim como aquelas que forem detectadas ao longo do processo construtivo, as quais venham a apresentar franco ou potencial processo de degradação.

Áreas de empréstimo e áreas de drenagem, ou seja, todas as áreas de intervenção antrópica mais intensiva deverão ser revegetadas por meio de técnicas catalisadoras da sucessão ecológica natural. O material genético resgatado em etapa anterior subsidiará as atividades de produção de mudas em viveiro, do plantio e semeadura direta, e do plantio de mudas de espécies pioneiras.

Atenção especial deverá ser dada aos trabalhos de revegetação, quanto as relações fitossociológicas e ecológicas originais, as práticas conservacionistas de solo e os tratos culturais de plantio e pós-plantio.

### Objetivos

Criação de mecanismos para a recuperação das áreas degradadas e de passivos ambientais identificados no Diagnóstico do EIA.

### Metas

Recuperação de todas as áreas degradadas na área diretamente afetada pelo empreendimento, ou em processo de degradação, e dos passivos ambientais diagnosticados e associados ao empreendimento.

### Indicadores

Os principais indicadores ambientais são:

- Planejamento, quantificação e gestão do programa de recuperação;
- Quantitativo de área recuperada / reabilitada;
- Quantitativo dos hectares beneficiados pela efetividade do processo de recuperação e reabilitação funcional de áreas degradadas;
- Índices de redução dos custos de recuperação e manutenção na extensão da faixa de domínio.

## 8) Programa de Prevenção e Monitoramento de Processos Erosivos

### Justificativa

As obras para regularização e duplicação da BR-116/MG exigirão grande movimentação de solo (cortes, aterros e terraplanagem), além de movimentação de veículos pesados e supressão de vegetação. Essas atividades aliadas à existência na região, de áreas suscetíveis à erosão, principalmente em relevos movimentados e encostas, poderão gerar impactos ambientais, como a alteração de solos, corpos hídricos e vegetação.

As condições climáticas e pedológicas de parte da região onde se insere o traçado da rodovia, também contribuem para a fragilidade do sistema local. Chuvas fortes e abundantes são fatores relevantes para o desencadeamento da instabilidade do terreno.

A principal justificativa para este Programa refere-se à necessidade de reduzir ao máximo a ocorrência e a magnitude desses possíveis impactos, principalmente aqueles que se referem a processos erosivos, evitando danos aos solos, ao sistema hidrográfico, aos mananciais e as vias de acesso e garantindo a qualidade ambiental das obras e de vida das populações lindeiras.

### Objetivos

Este Programa tem por objetivo indicar as medidas de controle a serem aplicadas no decorrer das atividades de construção para evitar a ocorrência de possíveis processos erosivos decorrentes das obras, com o monitoramento dos pontos críticos, garantindo a manutenção das condições adequadas de estabilização dos solos.

O programa visa:

- Caracterizar e hierarquizar as áreas críticas de processos erosivos junto à faixa de rolamento e acostamento, às encostas marginais, leitos naturais e acessos à obra;
- Promover, tão logo seja possível, a revegetação das áreas onde houve intervenção, diminuindo o tempo de exposição dos solos;
- Monitorar e controlar os processos erosivos de carreamento de sedimentos e verificar se todos os dispositivos foram convenientemente implementados;
- Monitorar as obras de contenção dos processos erosivos, especialmente nos sistemas de drenagem e dos rios receptores de água e a revegetação;
- Contribuir para a redução da carga sólida carregada pelas chuvas para os cursos d'água, oriunda dos processos erosivos contínuos ou periódicos a que estarão sujeitos os taludes principalmente dos acessos;
- Proteger as áreas críticas durante a construção, através da redução da velocidade da água e redirecionamento do escoamento superficial;

## Metas

Eliminar os focos de processos erosivos causados pelas atividades construtivas, bem como pelos passivos ambientais ao longo do trecho a ser duplicado, através:

- Recompôr a vegetação em 100% das áreas que apresentam instabilidade ao longo da rodovia, nas encostas marginais, nos leitos naturais e nos acessos à obra;
- Implantar, antes da operação do projeto, 100% das obras necessárias para contenção/prevenção de movimento de massa nas áreas críticas;
- Instalar dispositivos de monitoramento e controle dos processos erosivos em 100% das áreas sujeitas à erosão, principalmente em zonas com relevo movimentado e solos suscetíveis à erosão;
- Monitorar permanentemente a eficiência dos procedimentos utilizados para evitar a instalação de processos erosivos e implantar medidas corretivas, quando necessário;
- Conservar 100% os acessos já existentes ou abertos especificamente para transporte e movimentação na área;
- Dispor de planos de contingência para desastres que envolvam escorregamentos e movimentos de massa.

## Indicadores

- Índices por hectares de Projetos de contenção de taludes de rocha e solo *versus* taludes e áreas críticas de escorregamento;
- Índices de existência de taludes de rocha e solo adequados à segurança do usuário.
- Projetos de sistema de drenagem a implantar/recuperar *versus* a implantação de sistemas de drenagem;
- Índice de cobertura vegetal de taludes de aterro, cortes de estrada e canteiro central;
- Percentual de pega da vegetação implantada;
- Quantitativos das obras realizadas para o disciplinamento do fluxo de águas no canteiro de obras e nas áreas de apoio.

## **9) Programa de Proteção à Flora**

### ***a) Subprograma de Controle da Supressão de Vegetação***

#### Justificativa

A supressão de vegetação nativa é necessária, a fim de possibilitar a execução das obras de duplicação e da melhoria da capacidade da BR-116/MG, no trecho ente Divisa Alegre/MG e Além Paraíba/MG, a qual deverá ser feita dentro dos limites previstos em projeto.

## Objetivos

- Organizar e analisar informações preliminares a respeito das áreas objeto de remoção da cobertura vegetal;
- Determinar as premissas e os critérios para a estruturação das operações de supressão da vegetação;
- Delinear diretrizes pertinentes à execução do controle da supressão da vegetação das áreas necessárias para a implantação das obras;
- Executar dentro dos limites necessários a supressão de vegetação mediante procedimentos ambientais, adotando medidas de controle e monitoramento eficazes para execução da atividade;
- Quantificar a vegetação efetivamente suprimida por fitofisionomia, visando ao controle do material lenhoso, obtido pelas atividades de supressão da vegetação, se houver;
- Possibilitar o aproveitamento econômico da lenha e da madeira oriunda das ações de supressão de vegetação;
- Possibilitar o direcionamento da migração da fauna terrestre para as áreas florestais remanescentes, reduzindo a mortalidade e o “stress” causados pela manipulação dos animais durante ações de resgate;
- Propiciar o aproveitamento científico do material botânico disponível na área e o aproveitamento do germoplasma (sementes, mudas, rizomas e estacas) para os trabalhos de recuperação de áreas degradadas pelas obras, inclusive nas áreas que apresentem vegetação ciliar.

## Metas

- Atender integralmente as condições dispostas na Autorização para Supressão de Vegetação expedida pelo IBAMA, em prazo compatível com o cronograma geral da obra;
- Garantir que a supressão de vegetação nativa seja a mínima necessária para a realização das obras de duplicação e melhoria da capacidade viária da BR-116/MG;
- Cumprir o prazo estabelecido na autorização concedida pelo IBAMA.

## Indicadores

- Quantitativo de vegetação efetivamente suprimida;
- Percentual da vegetação nativa suprimida em relação aos valores inicialmente previstos na fase de inventário florestal;
- Quantitativo de resgate de espécies de flora ameaçadas de extinção e vulneráveis registradas em áreas de supressão.

## **b) Subprograma de Monitoramento da Flora**

### Justificativas

O processo construtivo da regularização/duplicação da BR-116/MG dará origem a modificações na atual “linha de borda” com efeitos diretos ocasionados pelas atividades de supressão da vegetação nos fragmentos interceptados e demais componentes bióticos existentes. Assim, este Subprograma se traduz por diretrizes que possibilitem o diagnóstico das mudanças ocorridas nos ecossistemas, seguido de acompanhamentos sistemáticos e consecutivos, capazes de apontar os possíveis impactos sobre a flora local.

### Objetivos

- Realizar o monitoramento da vegetação para avaliar a ocorrência do efeito de borda sobre os fragmentos das formações florestais interceptados pela rodovia;
- Levantamento e acompanhamento detalhado das possíveis alterações que possam ocorrer na diversidade e estrutura da vegetação impactada;
- Estabelecer dados comparativos acerca do: Incremento periódico (Acumulado), Incremento Periódico (IPA), quantificar as espécies antes não incluídas na primeira medição por não atingirem DAP suficiente (15 cm) e analisar o crescimento destas (*Ingrowth*) e a mortalidade.
- Identificar o aparecimento, crescimento de espécies invasoras no interior dos fragmentos das formações florestais e verificar se as mesmas ocasionam o efeito de borda nos fragmentos florestais e se ocorrente até que ponto o referido efeito, afeta os fragmentos florestais a serem monitorados.
- Acompanhar de forma sistemática a vegetação das APPs da área de estudo, por meio de estudos particulares da dinâmica dos componentes florístico.

### Metas

- Identificar a existência do efeito de borda;
- Identificar o agente causador do efeito de borda;
- Propor medidas para minimização do efeito de borda;
- Propor medidas para minimização das eventuais alterações ocorridas nas APPs.

### Indicadores

- Quantificação das unidades amostrais e sua temporalidade que servirão de base permanente para o levantamento e acompanhamento das possíveis alterações que possam ocorrer na diversidade e estrutura da vegetação;
- Quantificação da presença e ausência de efeito de borda nas formações florestais monitoradas;

- Quantificação da extensão do efeito de borda no interior dos fragmentos das formações florestais monitorados;
- Quantificação do número de espécies invasoras presentes nas áreas monitoradas.

### ***c) Subprograma de Resgate e Transplante de Germoplasma Vegetal***

#### Justificativa

A necessidade da realização do resgate e transplante do germoplasma está relacionada aos impactos ambientais que atualmente ocorrem na região, onde se insere o empreendimento, por ações antrópicas variadas e, principalmente, pelas atividades de supressão de vegetação que ocorrerão para as obras de duplicação e melhoria da capacidade rodoviária da BR-116/MG.

O resgate do germoplasma é uma importante ferramenta, no sentido de auxiliar na preservação da biodiversidade da flora existente na região, em especial, àquela diretamente afetada pelo empreendimento em questão.

As informações geradas em campo, durante a fase do diagnóstico de flora (EIA/RIMA), permitiram identificar os principais impactos, dentre estes: a perda de indivíduos de espécies vulneráveis ou ameaçadas, o que justifica o resgate do germoplasma, que abrangerá prioritariamente a área de influência direta do empreendimento.

#### Objetivos

- Garantir a integridade genética de espécies da flora, com destaque para as ameaçadas de extinção ou raras na região, presentes nas áreas de influência das obras;
- Contribuir para o aumento de informações científicas sobre a flora do bioma Mata Atlântica;
- Realizar a coleta de sementes das espécies de essências florestais nativas existentes na faixa de supressão de vegetação e seus arredores, visando à recuperação de áreas, quando necessário;
- Coletar propágulos com elevado potencial reprodutivo dos grupos de interesse que serão utilizados para a produção de mudas;
- Preservar espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção;
- Disponibilizar material para uso posterior de pesquisa básica de melhoramento de espécies com potencial econômico nas áreas da medicina, agricultura, etc.

#### Metas

- Preservar a diversidade genética dos remanescentes florestais existentes nas áreas onde se insere o empreendimento;

- Preservar material genético das espécies da flora existentes na região, com destaque para as raras, endêmicas e protegidas;
- Garantir a diversidade genética dentro das populações dessas espécies;
- Obter a maior quantidade e diversidade possível de sementes viáveis;
- Coletar propágulos do maior número de espécies da flora, antes e durante a supressão da vegetação.

#### Indicadores

- Número e abundância de espécies resgatadas e transplantadas antes e durante as atividades de instalação do empreendimento;
- Número e abundância de espécies raras, endêmicas e protegidas resgatadas e transplantadas antes e durante as atividades de instalação do empreendimento;
- Número de espécies da flora obtido pela coleta de propágulos;
- Índice germinativo do material coletado;
- Execução dos serviços dentro dos prazos previstos (avanço físico).

#### **d) Subprograma de Controle de Incêndios**

##### Justificativa

O subprograma se justifica pela necessidade de evitar/reduzir os efeitos negativos à fauna e à flora e deve manter interface com outros programas que serão implementados na fase de obras. O mesmo tem suas ações voltadas tanto para a repressão, quanto para a prevenção, promovendo a modificação de comportamentos, práticas e costumes relacionados ao fogo que comprometam a qualidade ambiental na faixa de domínio do empreendimento e seus arredores.

##### Objetivos

- Reduzir o número de incêndios florestais e seus efeitos negativos a fauna e a flora.
- Sensibilizar a população, por meio da comunicação social junto aos agricultores, pecuaristas e demais organizações, a respeito da fragilidade dos recursos naturais, danos ao meio ambiente e a segurança da rodovia causada pelo fogo.
- Informar/esclarecer sobre as alternativas ao uso do fogo, principalmente a pecuaristas e agricultores;
- Informar/esclarecer por meio de material educativo, meios de comunicação, ONGS e escolas, sobre a legislação ambiental e incentivar os produtores rurais, quando da necessidade da queima que a mesma deva ser executada de forma controlada e autorizada pelo órgão ambiental competente;
- Intensificação da educação ambiental formal com palestras sobre a prevenção a incêndios, nos períodos críticos de incêndios florestais,.



## Metas

- Evitar incêndios próximos e dentro dos limites da faixa de domínio;
- Evitar acidentes envolvendo usuários da rodovia e moradores locais, ocasionados por queimadas;
- Desestimular o uso do fogo pela comunidade rural, na área de influência do empreendimento, por meio de ações de comunicação social voltadas a campanhas educativas ambientais.

## Indicadores

- Número de focos de incêndio que atingiram a faixa de domínio/ano e remanescentes de vegetação nativa nas proximidades da rodovia.
- Tempo de persistência de fogo na área até extinção.
- Número de operários devidamente treinados e orientados na vigilância e prevenção ao combate de incêndios, tanto no que se refere às formas de combate do fogo, uso do fogo controlado e prejuízos ambientais;
- Número de campanhas educativas preventivas, junto às comunidades rurais, nos períodos críticos de incêndios florestais.

### **e) *Subprograma de Plantio Compensatório***

#### Justificativa

Atender a legislação ambiental em vigor, notadamente a Resolução CONAMA nº 369/2006, que define regras e medidas de compensação ambiental no que diz respeito à recuperação e recomposição das áreas de preservação permanente, assim como de reposição de indivíduos de espécies arbóreas imunes ao corte.

#### Objetivos

- Implantar o plantio compensatório por intervenção em áreas de preservação permanentes de forma proporcional as áreas suprimidas/fitofisionomia;
- Selecionar áreas para realização dos plantios de mudas vegetais de espécies nativas dando destaque as espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção, no âmbito Federal, Estadual e Municipal presentes nas APP's onde a vegetação nativa for suprimida;
- Selecionar as áreas para a realização dos plantios compensatórios;
- Obter anuência dos proprietários das áreas selecionadas para o plantio;
- Realização do plantio nas áreas selecionadas;
- Acompanhamento do crescimento e a realização de tratamentos culturais das mudas pelo período de seis meses, no mínimo, após a realização dos plantios.

## Metas

- Recuperar ambientalmente/fitofisionomia a área em hectares proporcional ao suprimido

## Indicadores

- Quantificação do número de áreas para a realização dos plantios de mudas;
- Quantificação de indivíduos plantados;
- Quantificação de certidões de anuência dos proprietários das áreas selecionadas para o plantio;
- Quantificação em hectares ambientalmente atendidos pelo plantio compensatório

### **f) Subprograma de Resgate e Transplante de Epífitas e Bromélias**

## Justificativa

As áreas de remanescentes florestais próximas à área do empreendimento poderão elevar sua riqueza de formas de vida não arbóreas de florestas por meio da aplicação dos procedimentos de resgate e transplante de epífitas e bromélias. Assim, as atividades de supressão da vegetação necessárias ao projeto deve ao mesmo tempo promover uma destinação eficiente do material coletado e com isso acentuar o enriquecimento dos remanescentes florestais.

Dentro de linha de trabalho este Subprograma permite:

- Contribuir para o aumento de informações científicas sobre a flora do bioma de Mata Atlântica;
- Preservar espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção, por ações de transplante, quando possível;
- Disponibilizar material para uso posterior de pesquisa básica de melhoramento de espécies;
- Auxiliar na preservação da biodiversidade existente na região diretamente afetada pelas obras.

## Objetivo

- Garantir a integridade genética das espécies de epífitas e bromélias existentes na AID, com destaque para as ameaçadas de extinção ou raras na região, presentes nas áreas de influência da rodovia;

## Metas

- Preservar material genético das espécies de epífitas e bromélias existentes na região, com destaque para as raras, endêmicas e protegidas;
- Garantir a diversidade genética dentro das populações das espécies epífitas e bromélias existentes na região;

## Indicadores

- Número e abundância de espécies epífitas e bromélias resgatadas e realocadas por ações de transplante antes e durante as atividades de instalação do empreendimento;
- Índice de sobrevivência do material coletado e transplantado, por espécie de epífitas de acordo com os períodos chuvoso e seco;
- Índice da influência do tamanho e da fase de vida iniciais de epífitas no sucesso do transplante;
- Índice de execução dos serviços dentro dos prazos previstos (avanço físico).

## 10) Programas Ambientais Dirigidos à Fauna

### ***a) Subprograma de Monitoramento e Mitigação do Atropelamento de Fauna e Monitoramento das Passagens de Fauna***

#### Justificativa

A duplicação da BR-116/MG irá afetar diretamente o sistema viário da região seccionada pela rodovia e com isso influir também nos hábitos de animais domésticos e de espécies da fauna silvestre. Para minimizar estes impactos, deverão ser construídas passagens para animais em pontos, os quais deverão compor os Projetos Básico e Detalhado de engenharia. Além disso, a rodovia deverá ser monitorada periodicamente para se avaliar a incidência e a frequência de atropelamentos de animais e a efetividade das passagens de fauna instaladas.

#### Objetivos

O objetivo deste programa é de garantir a mobilidade, trafegabilidade e a passagem de animais silvestres e domésticos nas regiões afetadas pela construção do empreendimento, além de monitorar os atropelamentos e a eficiência das passagens instaladas.

#### Metas

- Evitar que os atropelamentos de animais silvestres e domésticos tenham volumes elevados pela mudança das características físicas da rodovia (duplicação) e pelo aumento do volume de tráfego;
- Implantar as passagens de animais nos pontos indicados aos projetos de engenharia;
- Monitorar o atropelamento de animais silvestres e avaliar a eficiência das passagens de fauna.

#### Indicadores

Os principais indicadores deste programa são a regularização da circulação dos animais, e os relatórios de monitoramento.

- Pontos potenciais propostos para implantação futura de passagens de fauna versus pontos efetivamente implantados;
- Pontos de amostragem para monitoramento da eficiência das passagens de fauna.

### ***b) Subprograma de Controle do Afugentamento e Resgate de Fauna***

#### Justificativa

Por se tratar de empreendimento já em operação, a duplicação da BR-116/MG os desmatamentos que ocorrerão não serão em grandes áreas naturais e sim em remanescentes florestais de regiões fortemente antropizadas. Ainda assim, os ambientes naturais da região, em bom estado de conservação, apresentam espécies de grande importância para a biodiversidade local e do bioma Mata Atlântica. Portanto, nessas áreas que terão suas vegetações suprimidas, a atividade de resgate de fauna é fundamental para a mitigação e compensação dos impactos causados às populações de animais silvestres da região diretamente afetada.

O desmatamento planejado e o acompanhamento do resgate da fauna podem contribuir basicamente de duas maneiras com a mitigação dos impactos. Primeiro, o sentido do desmatamento a ser executado por tratores deve ser orientado de tal forma, que os animais de médio e grande porte e as aves, possam ser afugentados para os remanescentes de vegetação fora da área a ser desmatada. Além disso, o acompanhamento das frentes de desmatamento por biólogos e auxiliares treinados para a captura e contenção de animais, principalmente os de pequeno porte e de menor mobilidade, como roedores, marsupiais, répteis e anfíbios, pode diminuir a mortalidade causada pelas máquinas a estes animais.

Ainda, como forma de compensação da perda de animais mortos pelas atividades de desmatamento e/ou pela perda dos habitats naturais as espécimes que não forem recuperados e destinados às áreas de soltura, devem ser fixados ou taxidermizados, e destinados às coleções científicas, fomentando as mesmas com material científico para pesquisas futuras.

#### Objetivos

O objetivo do presente programa é de estabelecer procedimentos de afugentamento dos animais de maior mobilidade, como os mamíferos de médio e grande porte, aves e resgatar os animais de menor mobilidade afetados diretamente pelas atividades de desmatamento e destiná-los para outras áreas de vegetação natural remanescentes ou para coleções científicas, em caso de óbito.

#### Metas

- Afugentar os animais de maior mobilidade (médios e grandes mamíferos, aves) para as áreas vizinhas de vegetação natural;

- Resgatar os animais de menor mobilidade afetados pelo desmatamento da duplicação da BR-116/MG e destiná-los, preferencialmente, às áreas de remanescentes florestais;
- Em caso de óbito, destinar esses animais para coleções científicas.

### Indicadores

Número por tipologia de indivíduos resgatados por hectare de supressão de vegetação.

### **c) Subprograma de Monitoramento de Fauna**

#### Justificativa

O programa de monitoramento da fauna é importante como forma de acompanhar, documentar e averiguar o grau e a magnitude dos impactos causados pela duplicação da BR-116/MG, às espécies da fauna, ameaçadas de extinção, raras, endêmicas e bioindicadoras.

O programa de monitoramento da fauna, além do estudo da história natural das espécies críticas em termos de conservação ambiental, deve ter um componente específico para inventários de sítios reprodutivos, à longo prazo, de modo a se monitorar as mudanças sobre as populações faunísticas sujeitos à supressão de sítios reprodutivos. Posteriormente será essencial criar programas de manejo e conservação das espécies afetadas regionalmente, quanto à perda de recursos reprodutivos. Estes poderiam ser incorporados ao programa de monitoramento de fauna, mas teria objetivos específicos como o mapeamento e proteção das áreas de interesse ecológico, de abrigos, dormitórios, dos sítios de reprodução e de desenvolvimento de crias e ainda, dos habitats preferenciais das espécies mais críticas em termos de conservação, isto é, animais bioindicadores, endêmicos, raros e ameaçados de extinção.

#### Objetivos

O objetivo do presente programa é de monitorar os animais afetados diretamente pelas atividades de duplicação da BR-116/MG, com especial destaque para as espécies raras, bioindicadoras, endêmicas e aquelas ameaçadas de extinção, seus ambientes e sítios reprodutivos.

#### Metas

- Monitorar as espécies faunísticas raras, bioindicadoras, endêmicas e ameaçadas de extinção;
- Monitorar os ambientes de vegetação natural e os sítios reprodutivos das espécies de fauna;
- Monitorar dados sobre os impactos oriundos da instalação e operação do empreendimento em questão;

## Indicadores

- Número de espécies raras encontradas durante o monitoramento;
  - Abrangência geográfica.
- Número de espécies endêmicas encontradas durante o monitoramento;
  - Abrangência geográfica.
- Número de espécies bioindicadoras encontradas durante o monitoramento;
  - Diversidade.

## **11) Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Emergência**

### Justificativa

Os riscos são resultantes da frequência de ocorrência de um evento indesejado e das consequências geradas por esse evento. Portanto, a redução dos riscos impostos por uma atividade pode ser conseguida através da adoção de medidas que visem tanto reduzir as frequências de ocorrência de acidentes (ações preventivas), como as suas respectivas consequências (ações de proteção).

O Programa de Gerenciamento de Risco – PGR pode ser definido como um conjunto de ações e procedimentos operacionais e administrativos que objetiva a prevenção, redução e controle dos riscos associados a uma determinada atividade e, ainda, manter as operações dentro de padrões de segurança considerados aceitáveis ao longo das obras de duplicação da BR-116/MG.

### Objetivos

O PGR tem como principal objetivo definir as atividades e procedimentos a serem adotados durante a realização das atividades de duplicação e operação da rodovia com vista à prevenção de acidentes, de modo a preservar o meio ambiente, as instalações, a segurança dos trabalhadores e das comunidades lindeiras à obra bem como definir as ações e atendimentos a emergências, caso ocorram.

### Metas

Elaboração e adoção de um Plano de Ação de Emergências – PAE.

### Indicadores

O fator adotado como indicador para este Programa será o número médio de ocorrências por quilômetro versus o número médio de ocorrências por quilômetro (ou outra métrica) registrado em outras obras rodoviárias, de porte e tráfego similares, realizadas nos últimos 10 anos no Brasil.

### **a) Subprograma de Monitoramento do Transporte de Produtos Perigosos**

#### Justificativa

A constante presença de produtos perigosos na frente de obra, bem como em canteiros de obras, além dos transtornos causados pela implantação do empreendimento abre caminho para a possibilidade de ocorrência de acidentes. Por essa razão, é necessária a confecção de um programa específico para tratar com o controle de produtos perigosos ao longo do processo construtivo.

Deverá ser procedida a elaboração de diretrizes para a escolha da área e a forma de armazenamento de combustíveis e demais derivados do petróleo, assim como corrosivos e outros materiais de controle obrigatório. Além da obrigatória implantação de uma sinalização especial, deverão ser criados ainda procedimentos, como a apresentação de palestras e confecção de cartazes, para minimizar este que é um dos riscos potenciais de impactos mais preocupantes em projetos do porte da duplicação da rodovia BR-116/MG.

#### Objetivos

Minimizar os acidentes com produtos perigosos no período de obras, bem como durante a operação da rodovia.

#### Metas

- Transportar produtos perigosos de seus pontos de origem e dentro da área de obras em condições de segurança e normatização;
- Manter instalações de armazenamento normatizado para produtos perigosos e necessária sinalização específica;
- Manter os trabalhadores das obras e a população afetada pelo empreendimento informada sobre os riscos do deslocamento e armazenamento de produtos perigosos em uso no canteiro e nas frentes de obras e as restrições de acesso, por meio de palestras e material impresso;
- Adotar procedimentos de controle da poluição.

#### Indicadores

Índices relacionados ao controle de acidentes com produtos perigosos.

### **b) Subprograma: Plano de Ação de Emergência para Produtos Perigosos**

#### Justificativa

O Subprograma visa definir as providências, as atribuições e os recursos utilizados em caso de ocorrência de situações emergenciais envolvendo o transporte de Produtos Perigosos durante as obras de duplicação da BR-116/MG e avaliá-los, apresentando um conjunto de informações

objetivas que facilitem a adoção dos procedimentos emergenciais, em casos de acidentes significativos ao longo do processo construtivo da rodovia.

### Objetivos do Programa

Criar medidas de pronto atendimento às emergências na frente de obra, canteiros e áreas de extração de material de construção relacionado aos acidentes no transporte de materiais perigosos, bem como definição das áreas de risco ambiental.

### Metas

Oferecer o pronto atendimento às ocorrências de acidentes/derramamento de produtos perigosos nas áreas da obra e mapeamento de riscos ambientais.

### Indicadores

- Mapa de riscos ambientais;
- Plano logístico e transporte e área de armazenamento de produtos perigosos.
- Disponibilidade de documento com procedimentos para o pronto atendimento às emergências;
- Índices relacionados ao controle de acidentes com produtos perigosos.

## **9.1 Compensação Ambiental**

### **i. Plano de Compensação Ambiental – PCA**

Este plano se baseia nos artigos 31 e 32 do Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, que foram alterados pelo Decreto 6.848 de 14 de maio de 2009. A legislação apresenta o método de cálculo do grau de impacto, de acordo com o texto abaixo:

#### **Grau de Impacto (GI)**

O Grau de Impacto é dado pela seguinte fórmula:

$$\mathbf{GI = ISB + CAP + IUC}$$

Onde:

ISB = Impacto sobre a Biodiversidade;

CAP = Comprometimento de Área Prioritária; e

IUC = Influência em Unidades de Conservação.

#### **ISB: Impacto sobre a Biodiversidade:**

$$\mathbf{ISB = \frac{IM \times IB (IA+IT)}{140}}$$



Onde:

IM = Índice Magnitude;

IB = Índice Biodiversidade;

IA = Índice Abrangência; e

IT = Índice Temporalidade.

O ISB terá seu valor variando entre 0 e 0,25%.

O ISB tem como objetivo contabilizar os impactos do empreendimento diretamente sobre a biodiversidade na sua área de influência direta e indireta. Os impactos diretos sobre a biodiversidade que não se propagarem para além da área de influência direta e indireta não serão contabilizados para as áreas prioritárias.

### **CAP: Comprometimento de Área Prioritária:**

$$CAP = \frac{IM \times ICAP \times IT}{70}$$

Onde:

IM = Índice Magnitude;

ICAP = Índice Comprometimento de Área Prioritária; e

IT = Índice Temporalidade.

O CAP terá seu valor variando entre 0 e 0,25%.

O CAP tem por objetivo contabilizar efeitos do empreendimento sobre a área prioritária em que se insere. Isto é observado fazendo a relação entre a significância dos impactos frente às áreas prioritárias afetadas. Empreendimentos que tenham impactos insignificantes para a biodiversidade local podem, no entanto, ter suas intervenções mudando a dinâmica de processos ecológicos, afetando ou comprometendo as áreas prioritárias.

### **IUC: Influência em Unidade de Conservação:**

O IUC varia de 0 a 0,15%, avaliando a influência do empreendimento sobre as unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, sendo que os valores podem ser considerados cumulativamente até o valor máximo de 0,15%. Este IUC será diferente de 0 quando for constatada a incidência de impactos em unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, de acordo com os valores abaixo:

G1: parque (nacional, estadual e municipal), reserva biológica, estação ecológica, refúgio de vida silvestre e monumento natural = 0,15%;

G2: florestas (nacionais e estaduais) e reserva de fauna = 0,10%;

G3: reserva extrativista e reserva de desenvolvimento sustentável = 0,10%;

G4: área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico e reservas particulares do patrimônio natural = 0,10%; e

G5: zonas de amortecimento de unidades de conservação = 0,05%.

## Índices:

### Índice Magnitude (IM):

O IM varia de 0 a 3 avalia a existência e a relevância dos impactos ambientais, concomitantemente significativos e negativos, sobre os diversos aspectos ambientais associados ao empreendimento, analisados de forma integrada.

**Tabela 1 - Variação do Índice de Magnitude**

Valor	Atributo
0	Ausência de impacto ambiental significativo negativo
1	Pequena magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
2	Média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
3	Alta magnitude do impacto ambiental negativo

### Índice Biodiversidade (IB):

O IB varia de 0 a 3, avaliando o estado da biodiversidade previamente à implantação do empreendimento.

**Tabela 2 - Variação do Índice de Biodiversidade**

Valor	Atributo
0	Biodiversidade se encontra muito comprometida
1	Biodiversidade se encontra medianamente comprometida
2	Biodiversidade se encontra pouco comprometida
3	Área de trânsito ou reprodução de espécies consideradas endêmicas ou ameaçadas de extinção

### Índice Abrangência (IA):

O IA varia de 1 a 4, avaliando a extensão espacial de impactos negativos sobre os recursos ambientais. Em casos de empreendimentos lineares, o IA será avaliado em cada microbacia separadamente, ainda que o trecho submetido ao processo de licenciamento ultrapasse os limites de cada microbacia.

Nota: para empreendimentos lineares deverão ser considerados compartimentos homogêneos da paisagem para que os impactos sejam mensurados adequadamente em termos de abrangência, não devendo ser considerados de forma cumulativa. O resultado final da abrangência será considerado de forma proporcional ao tamanho deste compartimento em relação ao total de compartimentos.

**Tabela 3 - Variação do Índice de Abrangência.**

Valor	Atributos para empreendimentos terrestres, fluviais e lacustres	Atributos para empreendimentos marítimos ou localizados concomitantemente nas faixas terrestre e marítima da Zona Costeira	Atributos para empreendimentos marítimos (profundidade em relação à lâmina d'água)
1	Impactos limitados à área de uma microbacia	Impactos limitados a um raio de 5km	Profundidade maior ou igual a 200 metros
2	Impactos que ultrapassem a área de uma microbacia limitados à área de uma bacia de 3ª ordem	Impactos limitados a um raio de 10km	Profundidade inferior a 200 e superior a 100 metros
3	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 3ª ordem e limitados à área de uma bacia de 1ª ordem	Impactos limitados a um raio de 50km	Profundidade igual ou inferior a 100 e superior a 50 metros
4	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 1ª ordem	Impactos que ultrapassem o raio de 50km	Profundidade inferior ou igual a 50 metros

### Índice Temporalidade (IT):

O IT varia de 1 a 4 e se refere à resiliência do ambiente ou bioma em que se insere o empreendimento. Avalia a persistência dos impactos negativos do empreendimento.

**Tabela 4 - Variação do Índice de Temporalidade.**

Valor	Atributo
1	Imediata: até 5 anos após a instalação do empreendimento;
2	Curta: superior a 5 e até 15 anos após a instalação do empreendimento;
3	Média: superior a 15 e até 30 anos após a instalação do empreendimento;
4	Longa: superior a 30 anos após a instalação do empreendimento.

### Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP):

O ICAP varia de 0 a 3, avaliando o comprometimento sobre a integridade de fração significativa da área prioritária impactada pela implantação do empreendimento, conforme mapeamento oficial de áreas prioritárias aprovado mediante ato do Ministro de Estado do Meio Ambiente.

Nota: para empreendimentos lineares deverão ser considerados compartimentos homogêneos da paisagem para que os impactos sejam mensurados adequadamente em termos de comprometimento de área prioritária, não devendo ser considerados de forma cumulativa. O resultado final do ICAP será considerado de forma proporcional ao tamanho deste compartimento em relação ao total de compartimentos. Impactos em Unidades de Conservação serão computados exclusivamente no IUC.

**Tabela 5 - Variação do Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias.**

Valor	Atributo
0	Inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas prioritárias totalmente sobrepostas a unidades de conservação.
1	Impactos que afetem áreas de importância biológica alta
2	Impactos que afetem áreas de importância biológica muito alta
3	Impactos que afetem áreas de importância biológica extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas

### Resultados

De acordo com o Termo de Referência do IBAMA, aqui são apresentadas as informações necessárias para o Cálculo do Grau de Impacto, atendendo às especificações constantes no Decreto 4.340/2002.

### Índice de Magnitude

A partir dos impactos ambientais negativos, que totalizam 30 e foram descritos no capítulo 7, obteve-se o quantitativo de cada uma das classes de magnitude (Inexistente, Pequena, Média e Grande), que é apresentado na tabela abaixo.

O IBAMA tem considerado que, existindo um impacto de magnitude alta, o índice é máximo, ou seja igual a 3. Entretanto, tal conceito é equivocado e tendencioso ao método, haja vista que a legislação reza que o IM deve variar de 0 a 3 avaliando a existência e a relevância dos impactos ambientais, concomitantemente significativos e negativos, sobre os diversos aspectos ambientais associados ao empreendimento, analisados de forma integrada. Considerar um impacto isoladamente não condiz com a proposição na norma.

Desta forma, o Índice de Magnitude foi calculado a partir de uma média que ponderou (média ponderada) o número de ocorrências de cada classe de magnitude com o peso proposto no Decreto (e representado na tabela abaixo na coluna VALOR), de acordo com o seguinte:

**Tabela 6 - Variação do Índice de Magnitude**

Valor	Atributo da Magnitude	Quantidade de Impactos	Índice de Magnitude
0	Inexistente	0	$IM = \frac{(0 \times 0) + (1 \times 5) + (2 \times 19) + (3 \times 6)}{30}$ $IM = 2,03$
1	Pequena (Baixa)	5	
2	Média	19	
3	Grande	6	

### Índice de Biodiversidade

A rodovia BR-116/MG, entre as cidades de Divisa Alegre/MG e Além Paraíba/MG, se encontra no bioma da Mata Atlântica. Aquela região atravessa sete Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade, que serão discriminadas no Índice de Comprometimento de Áreas Prioritárias adiante. Durante os levantamentos de fauna e flora, conduzidos na fase de diagnóstico do presente estudo, identificou-se espécies de plantas espécies de animais silvestres ameaçadas de extinção bem como espécies de animais endêmicos da região.

As espécies de plantas e as classes de ameaça atribuídas estão descritas na Lista Geral de Espécies Ameaçadas, no Lista do Ministério do Meio Ambiente, no Livro Vermelho da Flora do Brasil e na Lista das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora do Estado de Minas Gerais.

O Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção foi consultado no que diz respeito ao grau de ameaça da fauna encontrada.

Os resultados mostram que a região de estudo é área de trânsito ou reprodução de espécie endêmica e ameaçada de extinção, critério estabelecido pelo Decreto 6.848/09. Diante do exposto, assume-se que o Índice de Biodiversidade corresponde a 3.

### Índice de Abrangência

Conforme o Decreto 6.848/09, se utiliza para o cálculo do Índice de Abrangência, a influência dos impactos nas microbacias. Assim, foi identificada a sobreposição do traçado da rodovia BR-116/MG à região hidrográfica do Atlântico Leste e do Atlântico Sudeste. As bacias hidrográficas do rio Jequitinhonha, do rio Doce, do rio Mucuri e do rio São Mateus são interceptadas pela rodovia dentro da região hidrográfica do Atlântico Leste. Enquanto que as bacias hidrográficas do rio Glória, rio Manhuaçu, rio Muriaé, rio Pomba e rio Paraíba do Sul são interceptadas no âmbito da região hidrográfica do Atlântico Sudeste.

Ao analisar, em ambiente de sistema de informações geográficas, identificou-se que os impactos ambientais ultrapassam os limites de bacias hidrográficas de 3ª ordem ou maior hierarquia, porém são limitados por bacia de 1ª ordem. Assim, a partir dos critérios apresentados na tabela Variação do Índice de Abrangência e impostos aos empreendimentos lineares, no Decreto 6.848/09, foi determinado que o Índice de Abrangência é 3.

### **Índice de Temporalidade**

O Índice de Temporalidade foi calculado com base na duração, reversibilidade e o tempo de resiliência ambiental dos impactos ambientais negativos. Os pesos atribuídos, a cada um dos impactos ambientais, estão alinhados com a tabela Variação do Índice de Temporalidade o proposto pelo Decreto 4.340/2002 e Decreto 6.848/2009.

**Tabela 7 - Variação do Índice de Temporalidade.**

<b>Impacto ambiental</b>	<b>Meio</b>	<b>Duração</b>	<b>Reversibilidade</b>	<b>Resiliência Ambiental</b>	<b>Peso</b>
Produção e espalhamento de material particulado no ar associada à movimentação de terra	Físico	T	R	Imediata (0>5 anos)	1
Geração de ruído associada às intervenções		T	R	Imediata (0>5 anos)	1
Instabilidade pontual das margens dos rios (durante a fase inicial da intervenção) associada à implantação de OAEs		T	R	Imediata (0>5 anos)	1
Início ou aceleração de processos erosivos.		T	R	Imediata (0>5 anos)	1
Possibilidade de redução (pontual) da velocidade do fluxo do curso d'água associada à intervenção para alargamento de OAE.		P	R	Imediata (0>5 anos)	1

Impacto ambiental	Meio	Duração	Reversibilidade	Resiliência Ambiental	Peso
Assoreamento dos cursos d'água		T	R	Curta (5>15 anos)	2
Degradação de áreas de extração de materiais de construção		T	R	Curta (5>15 anos)	2
Contaminação dos corpos hídricos e do solo por Geração/ descarte de resíduos sólidos e efluentes líquidos nos canteiros e frente de obra		T	I	Longa (<30 anos)	4
Risco de contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas devido aos acidentes com cargas perigosas		C	I	Longa (<30 anos)	4
Entupimento dos sistemas de drenagem		T	R	Longa (<30 anos)	4
Acúmulo de águas e alagamentos indesejáveis		T	P	Longa (<30 anos)	4
Instabilização de taludes e aterros		P	R	Imediata (0>5 anos)	2
Compactação das áreas		T	R	Curta (5>15 anos)	2
Alteração da Qualidade das águas superficiais e subterrâneas		T	R	Imediata (0>5 anos)	1
Alteração da paisagem		P	I	Longa (<30 anos)	4
Degradação do Patrimônio Espeleológico		T	R	Curta (5>15 anos)	2

Impacto ambiental	Meio	Duração	Reversibilidade	Resiliência Ambiental	Peso
Supressão de vegetação, perda de espécies da flora e fragmentação de habitat	Biótico	P	I	Longa (<30 anos)	4
Redução na diversidade de espécies de fauna e de ecossistemas		P	I	Longa (<30 anos)	4
Aumento de pressão antrópica sobre os recursos naturais dos remanescentes e áreas de preservação		P	R	Curta (5>15 anos)	2
Facilitação ao tráfico ilegal de animais silvestres		P	R	Curta (5>15 anos)	2
Intensificação de atividades de caça		P	R	Longa (<30 anos)	4
Aumento do efeito barreira		P	I	Longa (<30 anos)	4
Afugentamento da fauna		P	I	Longa (<30 anos)	4
Incremento à densidade de animais domésticos e exóticos		P	R	Longa (<30 anos)	4
Aumento da incidência de Atropelamento de animais silvestres		P	R	Longa (<30 anos)	4
Interferência no fluxo de veículos e pedestres e ocorrência de acidentes		Socioeconômico	T	R	Imediata (0>5 anos)
Alteração da Qualidade de vida da população	T		R	Imediata (0>5 anos)	1



Impacto ambiental	Meio	Duração	Reversibilidade	Resiliência Ambiental	Peso
Aumento do fluxo populacional para a região		T	R	Imediata (0>5 anos)	1
Reassentamentos e Desapropriações		P	I	Imediata (0>5 anos)	2
Alteração e/ou destruição de sítios arqueológicos		P	I	Longa (<30 anos)	4

A tabela abaixo resume os quantitativos por classe de tempo de resiliência (Imediata, Curta e Longa), e apresenta o peso atribuído a cada um dos quantitativos no cálculo do Índice de Temporalidade.

Para o índice de Temporalidade, assim como para a Magnitude, se considerou a média ponderada do tempo de resiliência associado aos impactos ambientais apresentados neste estudo que é apresentada a seguir:

**Tabela 8 - Quantitativos por tempo de resiliência**

Resiliência	Quantitativo	Peso	Índice de Temporalidade
Imediata	9	1	$IT = \frac{(9 \times 1) + (8 \times 2) + (0 \times 3) + (13 \times 4)}{30}$ $IT = 2,56$
Curta	8	2	
Média	0	3	
Longa	13	4	

### **Índice de Comprometimento de Áreas Prioritárias**

Em um ambiente de sistema de informações geográficas, foram verificadas as Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade e as respectivas importâncias biológicas, utilizando mapeamento feito pelo Ministério do Meio Ambiente, em 2007, sobrepostas à área de estudo. Assim, obteve-se a área de sobreposição de cada Área Prioritária para Conservação da Biodiversidade com a Área de Influência Direta da fauna (de 5 km entorno da rodovia), escolhida por ser mais extensa que a AID da flora (500 metros entorno da rodovia).

**Tabela 9 - Área de Sobreposição de cada Área Prioritária.**

Bioma	Nome	Importância	Área (ha) de sobreposição com AID (fauna)	% da AID
Mata Atlântica	Pedra Azul	Insuficientemente Conhecida	55.151	43
Mata Atlântica	Corredor Jequitinhonha/ Mata Escura	Muito Alta	6.536	5
Mata Atlântica	Matipó	Insuficientemente Conhecida	26.597	21
Mata Atlântica	Corredor PARES Brigadeiro / Caparaó	Muito Alta	14.579	11
Mata Atlântica	Rio Muriaé	Insuficientemente Conhecida	4.800	4
Mata Atlântica	Rio Pomba	Extremamente Alta	10.206	8
Mata Atlântica	Mar de Espanha/ Pirapitinga/ Além Paraíba	Muito Alta	10.737	8

A Área de Influência Direta adotada aqui compreende 783.833 hectares. O somatório de AID sobreposta às Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade é igual a 128.606ha, que corresponde à 16,41% da AID. Ou seja, em 83,59% da AID não ocorrem impactos ambientais sobre áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade ou em unidades de conservação.

Diante do exposto, calculou-se o ICAP pela média ponderada apresentada na tabela abaixo

**Tabela 10 – Atributos utilizados no cálculo de ICAP.**

Valor	Atributo	Área (ha)	%	ICAP
0	Inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas prioritárias totalmente sobrepostas a unidades de conservação.	655.227	83,59	$\frac{(83,59 \times 0) + (0 \times 1) + (4,06 \times 2) + (12,34 \times 3)}{100} = 0,45$
1	Impactos que afetem áreas de importância biológica alta	0	0	

Valor	Atributo	Área (ha)	%	ICAP
2	Impactos que afetem áreas de importância biológica muito alta	31.852	4,06	
3	Impactos que afetem áreas de importância biológica extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas	96.754	12,34	

### **Influência em Unidades de Conservação**

O traçado da rodovia BR-116/MG foi sobreposto, em um sistema de informações geográficas, à camada de informação das unidades de conservação com objetivo de identificar as unidades de conservação interceptadas pelo empreendimento. Os arquivos vetoriais foram obtidos no endereço eletrônico do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, e do Instituto Estadual de Florestas – IEF, responsáveis pela administração daqueles espaços protegidos.

Assim, fez-se a construção da lista apresentada na tabela abaixo.

**Tabela 11 - Unidades de Conservação Interceptadas pela Rodovia BR-116/MG.**

Unidades de Conservação Interceptadas	Categoria	Jurisdição
APE Córrego Soberbo e Bom Retiro	Área de Proteção Especial	Estadual
APE Todos os Santos		Estadual
APA Municipal Sussuarana	Área de Proteção Ambiental	Municipal
APA Alto Mucuri		Estadual
MONA Pico do Ibituruna	Zona de Amortecimento	Estadual
Parque Municipal Caratinga		Municipal
Parque Natural Municipal da Biquinha		Municipal

O Decreto 6.848/09 estabelece que à influência do empreendimento sobre as unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento atribui-se valores, de maneira cumulativa, até no

máximo 0,15%, de acordo com a categoria interceptada. A tabela acima mostra que, entre as UC interceptadas, há Áreas de Proteção Ambiental e Zonas de Amortecimento de Parques e Monumento Natural. Desta maneira, a Influência em Unidades de Conservação é igual a 0,15%, devido à soma de 0,10 (por sobreposição às APA) a 0,5 (por sobre posição às zonas de amortecimento).

### **Impacto sobre a Biodiversidade**

Diante do exposto, o Impacto sobre a Biodiversidade foi calculado de acordo com o seguinte:

$$ISB = \frac{IM \times IB(IA + IT)}{140}$$

$$ISB = \frac{2,03 \times 3 (3 + 2,56)}{140}$$

$$ISB = 0,242$$

### **Comprometimento de Áreas Prioritárias**

Considerando-se, os valores obtidos anteriormente, fez-se aqui o cálculo do Comprometimento de Área Prioritária, a partir da fórmula:

$$CAP = \frac{IM \times ICAP \times IT}{70}$$

$$CAP = \frac{2,03 \times 0,45 \times 2,56}{70}$$

$$CAP = 0,033$$

### **Grau de Impacto**

O Grau de Impacto da duplicação e regularização da BR-116/MG é:

$$GI = ISB + CAP + IUC$$

$$GI = 0,242 + 0,033 + 0,150$$

$$GI = 0,425$$

## ii. Indicação da Proposta de UC a Serem Beneficiadas com Recursos da Compensação Ambiental

O critério de beneficiamento de unidades de conservação, com recursos da Compensação Ambiental, é a interceptação das respectivas poligonais pelo empreendimento. Assim, as unidades de conservação de jurisdição estadual e municipal, interceptadas pelo traçado, são apresentadas a seguir.

**Tabela 12 - Áreas Protegidas a Serem Beneficiadas**

Unidades de Conservação Interceptadas	Categoria	Jurisdição
APE Córrego Soberbo e Bom Retiro	Áreas de Proteção Especial	Estadual
APE Todos os Santos		Estadual
APA Municipal Sussuarana	Áreas de Proteção Ambiental	Municipal
APA Alto Mucuri		Estadual
Parque Natural Municipal da Biquinha	Zonas de Amortecimento	Municipal
Monumento Natural Pico do Ibituruna		Estadual
Parque Municipal Caratinga		Municipal

Vale ressaltar que existem duas Áreas de Proteção Especial interceptadas pelo empreendimento. As APE são espaços protegidos definidos e demarcados pelo governo do estado de Minas Gerais com objetivo de proteção e conservação dos mananciais.

Entre as UC apresentadas na tabela acima, nenhuma dispõem de plano de manejo publicado em portaria. Os estudos do meio biótico constaram que a área de estudo apresenta avançado grau de antropização. Assim, os impactos potenciais e efetivos do empreendimento (mais significativos: a supressão de vegetação e o atropelamento de fauna e alteração na qualidade da água dos corpos hídricos interceptados) tendem a gerar efeitos ainda mais severos à fauna e flora local. Assim, os recursos da compensação ambiental se mostram relevantes no sentido de agregar à preservação da biodiversidade local de algumas daquelas UC como a execução dos planos de manejo. Os planos são ferramentas de planejamento e estabelecem o zoneamento, a zona de amortecimento, as normas de manejo dos recursos naturais ou mesmo implantação de estruturas físicas necessárias à gestão das unidades.

Diante do avançado grau de antropização encontrado na paisagem da área de estudo, recomenda-se que o recurso oriundo da compensação ambiental das obras de duplicação da rodovia BR-116/MG seja destinado às unidades de conservação listadas na Tabela 12, de maneira à disciplinar o uso do solo nas unidades de uso sustentável e fortalecer a proteção da biodiversidade nas UC de proteção integral.

### iii. Identificação de Possíveis UC com Interesse Espeleológico

Dentro da área de estudo, não foram constatadas unidades de conservação que contemplem a proteção de áreas de interesse espeleológico. Entretanto, foram encontradas três cavidades naturais localizadas no município de Caráí.

A seguir é apresentada tabela com a correlação entre aspectos ambientais, impactos, medidas de mitigação e programas associados, conforme solicitado no Termo de Referência.

É importante chamar a atenção também para a correlação entre aspectos ambientais, impactos e medidas de mitigação, disponível no Capítulo 7, Tabela 04 – Efeitos Cumulativos e Sinérgicos, a tabela acima citada e a Matriz de Impactos, apresentada em Anexo ao Capítulo 7.

## Anexos

**Tabela - Correlação entre Aspectos Ambientais, Impactos, Medidas de Mitigação e Programas Associados.**

**Correlação entre Aspectos Ambientais, Impactos, Medidas de Mitigação e Programas Associados.**

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Mitigação/Compensação	Programa/Subprograma Ambiental	Resultado Esperado
<b>Meio Físico</b>				
<b>Intervenção no Solo e Retirada de Vegetação</b>	Produção e espalhamento de material particulado no ar associada à movimentação de terra	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umedecer os caminhos de serviço, especialmente em tempo seco e em áreas habitadas;</li> <li>- Promover fiscalização e manutenção dos equipamentos e máquinas para correta emissão de gases nos níveis aceitáveis segundo as normas em vigor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plano Ambiental para Construção</li> <li>- Subprograma de Monitoramento da Qualidade do Ar</li> </ul>	Manutenção dos parâmetros atuais da qualidade do ar
	Instabilização pontual das margens dos rios associada à implantação de OAEs	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os critérios especificados nas instruções técnicas de projeto devem ser obedecidos em relação à intervenção às margens do rio;</li> <li>- Dever-se-á usar sempre equipamentos leves ou até mesmo de operação manual nas áreas mais críticas;</li> <li>- Deverá ser minimizada a hipótese de redução da seção de escoamento do corpo d'água;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plano Ambiental para Construção</li> <li>- Programa de Prevenção e Monitoramento de Processos Erosivos</li> <li>- Subprograma de Controle da Supressão de Vegetação</li> </ul>	Manutenção da qualidade e do fluxo d'água
	Início ou aceleração de processos erosivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projetar/dimensionar corretamente os sistemas de drenagens de águas pluviais;</li> <li>- Levar em conta o uso futuro dos solos e suas características macroscópicas nas bacias interceptadas;</li> <li>- Prever a recuperação de áreas exploradas;</li> <li>- Aperfeiçoar, detalhar levantamentos topográficos, principalmente nas áreas consideradas críticas;</li> <li>- Limitar o desmatamento à largura necessária à implantação do corpo estradal;</li> <li>- Limitar a remoção da camada vegetal à largura delimitada pelos <i>off set</i>;</li> <li>- Implantar revestimento vegetal nos trechos mais suscetíveis à erosão;</li> <li>- Execução de drenagem eficiente da faixa de domínio da rodovia a fim de assegurar o escoamento das águas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plano Ambiental para Construção</li> <li>- Programa de Prevenção e Monitoramento de Processos Erosivos</li> <li>- Subprograma de Controle da Supressão de Vegetação</li> </ul>	Contenção e/ou prevenção de processos erosivos

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Mitigação/Compensação	Programa/Subprograma Ambiental	Resultado Esperado
	Assoreamento dos cursos d'água	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projetar/dimensionar corretamente os sistemas de drenagens de águas pluviais;</li> <li>- Levar em conta o uso futuro dos solos e suas características macroscópicas nas bacias interceptadas;</li> <li>- Prever a recuperação de áreas exploradas, jazidas;</li> <li>- Aperfeiçoar, detalhar levantamentos topográficos com ênfase na direção dos <i>run offs</i> e talvegues receptores desses fluxos;</li> <li>- Limitar o desmatamento à largura necessária à implantação do corpo estradal;</li> <li>- Limitar a remoção da camada vegetal à largura delimitada pelos <i>off sets</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plano Ambiental para Construção;</li> <li>- Programa de Prevenção e Monitoramento de Processos Erosivos;</li> <li>- Subprograma de Controle da Supressão de Vegetação.</li> </ul>	Manutenção da qualidade e do fluxo d'água
	Acúmulo de águas com alagamentos indesejáveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projetar/dimensionar corretamente os sistemas de drenagens de águas pluviais;</li> <li>- Manutenção e inspeção regular do sistema de drenagem;</li> <li>- Prever a recuperação de áreas exploradas, jazidas;</li> <li>- Antes do processo de exploração, após o desmatamento das áreas ainda não exploradas ou nas áreas utilizadas como jazida, criar um anel de canais estreitos (valetas à céu aberto) para o escoamento das águas pluviais no entorno da jazida, de modo a evitar que a maior parte das ravinas escoem para dentro da área decaçada;</li> <li>- Refazer os condutos ou superfícies de escoamento das águas pluviais, desviando-as das áreas mais sensíveis à erosão quando do nivelamento do piso da jazida por meio de trator;</li> <li>- Os bota-foras, preferencialmente, deverão ser depositados e compactados no fundo das caixas dos empréstimos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programa de Prevenção e Monitoramento de Processos Erosivos.</li> </ul>	Prevenir proliferação de vetores de doenças
<b>Exploração de Jazidas</b>	Geração de ruído associada às intervenções	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controlar a emissão de ruídos dos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Subprograma de Monitoramento de Ruídos</li> </ul>	Manter os níveis de ruídos e vibrações



Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Mitigação/Compensação	Programa/Subprograma Ambiental	Resultado Esperado
		equipamentos por meio da periódica e correta manutenção nos mesmos, assim como evitar o trabalho noturno e o uso de explosivos indiscriminadamente; - Implantação de Programa de Monitoramento e Controle de Ruídos.	e Vibrações	dentro dos parâmetros permitidos de conforto
	Degradação das áreas de extração de materiais de construção	- Verificar a inexistência de cavidades naturais subterrâneas em todas as áreas de tomada de material, localizadas em áreas de empréstimo e de bota-foras; - Uso de áreas licenciadas. - Recuperação das áreas com PRAD.	- Subprograma de desmobilização; - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Passivos Ambientais.	Evitar processos erosivos recuperando áreas exploradas
<b>Geração e Descarte de Resíduos Sólidos e Efluentes por Atividades Construtivas e Administrativas</b>	Contaminação dos corpos hídricos e do solo advindo do descarte incorreto dos resíduos gerados/descartados nos canteiros/frente de obras.	- Aplicação das medidas recomendadas no Manual Para Atividades Ambientais Rodoviárias nos canteiros de obra, com devido gerenciamento e disposição de resíduos; - Os canteiros deverão ser instalados a distâncias seguras dos cursos de drenagem e, preferencialmente, próximos a estruturas urbanas de coleta e tratamento de efluentes, especialmente na região cárstica de Paracatu/MG; - Realizar palestras de educação ambiental voltada aos trabalhadores da obra; - Proibir o uso das cavernas pelos trabalhadores da obra como área de descanso ou laser.	- Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água; - Subprograma de Desmobilização; - Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Emergência; - Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos.	Manutenção dos padrões de qualidade da água e destinação correta de efluentes e resíduos
<b>Transporte de Cargas Perigosas</b>	Risco de contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas devido a acidentes com cargas perigosas e a respectiva alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas.	- Garantir que o Programa de Gerenciamento de Riscos de Acidentes com Cargas Perigosas e respectivo Plano de Atendimento a Emergências sejam observados; - Manter especial atenção para acidentes com cargas perigosas em áreas cársticas, por sua peculiaridade, contemplando previsão de resposta adequada.	- Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água; - Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos; - Programa de Gerenciamento de Risco e Plano de Emergência.	Manutenção dos padrões de qualidade da água

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Mitigação/Compensação	Programa/Subprograma Ambiental	Resultado Esperado
<p><b>Alteração Topográfica e Retirada de Vegetação</b></p>	<p>Alteração da Paisagem</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- As áreas exploradas deverão ser devidamente recuperadas para que se evite sua degradação.</li> <li>- A implantação de sistemas de drenagem eficientes nas áreas recuperadas e na nova estrutura estradal minimiza sua degradação ao longo do tempo.</li> <li>- Realizar o plantio de gramíneas e a manutenção dos taludes de aterro para seu menor desgaste e impacto visual;</li> <li>- Os taludes deverão ser suavizados, de modo a torná-los o mais compatível possível com a topografia original. Ao término do nivelamento topográfico, refazer os condutos ou superfícies de escoamento das águas pluviais, desviando-as das áreas mais sensíveis à erosão, ou seja, aquelas que tenham sido decapeadas e que estejam próximas às encostas, canalizando-as para mais de uma direção. Nas áreas mais sensíveis, revestir os canais com cascalho para diminuir a velocidade das águas e evitar o aprofundamento da erosão.</li> <li>- Os projetos para a rede de drenagem deverão contemplar todos os elementos de captação e condução das águas drenadas para pontos que diminuam o risco de processos erosivos e mantenham o fluxo natural das águas da chuva.</li> </ul>	<p>- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Passivos Ambientais</p>	<p>Evitar processos erosivos e recuperação de áreas exploradas</p>
<p><b>Ocorrência de cavidades naturais subterrâneas</b></p>	<p>- Degradação do patrimônio espeleológico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar palestras de educação ambiental no âmbito do Programa de Educação Ambiental voltada para a população do entorno sobre a necessidade de conservação e riscos das cavidades naturais;</li> <li>- Ter a área de proteção cautelar de cavidades respeitadas nos 250 metros a</li> </ul>	<p>- Programa de Educação Ambiental</p>	<p>Preservação do patrimônio espeleológico</p>

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Mitigação/Compensação	Programa/Subprograma Ambiental	Resultado Esperado
		partir da ADA.		
	- Geração de conhecimento sobre o patrimônio espeleológico.	- Garantir de todo conhecimento sobre o Patrimônio Espeleológico gerado, seja devidamente inserido no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE).	- Programa de Educação Ambiental	Conhecimento e preservação do patrimônio espeleológico
<b>Meio Biótico</b>				
<b>Supressão de Vegetação</b>	- Supressão de vegetação, perda de espécies da flora e fragmentação de habitat.	- Executar plantio compensatório de mudas de espécies nativas a fim de favorecer a resiliência do ambiente e incrementar a conectividade entre os ambientes; - Estocar o horizonte orgânico dos solos para posterior reaproveitamento das coberturas das superfícies expostas. Controlar as espécies exóticas invasoras durante o processo de recuperação da área, pois elas competem com a vegetação nativa, impedindo seu estabelecimento; - Realizar o resgate de flora e fauna; - Identificar anteriormente ao desmatamento, às espécies imunes ao corte passíveis de transplante; - Limitar o desmatamento e a limpeza às áreas estritamente necessárias.	- Subprograma de Controle da Supressão de Vegetação; - Subprograma de Monitoramento da Flora; - Subprograma de Resgate e Transplante de Germoplasma Vegetal.	Supressão mínima necessária às obras preservando os fragmentos de vegetação naturais presentes na área
	- Redução na diversidade de espécies da fauna e de ecossistemas.	- Monitoramento de fauna e flora para a região da BR-116.	- Subprograma de Monitoramento da Flora; - Subprograma de Monitoramento de Fauna.	Garantir que as obras impactem o menos possível as áreas naturais presentes ao longo do traçado
	- Afugentamento da fauna.	- Durante a fase de implantação restringir a circulação de pessoas e máquinas às áreas do projeto.	- Subprograma de Controle do Afugentamento e Resgate de Fauna.	Garantir que espécies da fauna não sejam predadas, caçadas e atingidas durante os processos construtivos
<b>Duplicação da Rodovia</b>	- Aumento do efeito-barreira.	- Implantação de passagens de fauna; - Implantação de mecanismos que diminuam a probabilidade de atropelamentos de fauna; - Palestras educativas; - Campanhas de sensibilização para os usuários da rodovia.	- Subprograma de Monitoramento e Mitigação de Atropelamentos de Fauna e Monitoramento das Passagens de Fauna.	Permitir que espécies da fauna transitem em ambos os lados do empreendimento, de forma segura, permitindo o fluxo gênico das espécies.
	- Aumento da incidência de atropelamento de animais silvestres.	- Implantação de passagens de fauna; - Implantação de mecanismos que diminuam	- Subprograma de Monitoramento e Mitigação de Atropelamentos de Fauna e	Instalação de passagens de fauna eficientes e seguras que permitam o trânsito de

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Mitigação/Compensação	Programa/Subprograma Ambiental	Resultado Esperado
		a probabilidade de atropelamentos de fauna; - Palestras educativas; - Campanhas de sensibilização para os usuários da rodovia.	Monitoramento das Passagens de Fauna.	animais e fluxo gênico de espécies
<b>Maior Acesso de Pessoas à Região</b>	- Aumento de pressão antrópica sobre os recursos naturais dos remanescentes e áreas de preservação.	- Monitoramento de fauna e flora para a região da BR-116.	- Subprograma de Monitoramento da Flora; - Subprograma de Monitoramento de Fauna.	Preservação dos recursos naturais remanescentes da área de estudo
	- Facilitação ao tráfico ilegal de animais silvestres.	- Fiscalização e coibição do tráfego.	- Subprograma de Monitoramento da Flora; - Subprograma de Monitoramento de Fauna. - Programa de Educação Ambiental.	Preservação da fauna
	- Incremento à densidade de animais domésticos e exóticos.	- Aumento de pressão antrópica sobre os recursos naturais dos remanescentes e áreas de preservação; - Facilitação ao tráfico ilegal de animais silvestres; - Incremento à densidade de animais domésticos e exóticos; - Intensificação da pressão de caça.	- Subprograma de Monitoramento de Fauna; - Programa de Comunicação Social; - Programa de Educação Ambiental.	Conscientização dos moradores para que suas criações não utilizem os locais com vegetação remanescente para pastagem.
	- Intensificação da pressão de caça.	- Fiscalização por parte das empreiteiras e órgãos ambientais; - Implantação de placas informativas e educativas; - Incentivar às populações lindeiras a denunciar atos ilícitos contra a fauna; - Palestras de sensibilização ambiental.	- Subprograma de Monitoramento de Fauna; - Programa de Comunicação Social; - Programa de Educação Ambiental.	Preservação da fauna
<b>Unidades de Conservação</b>	- Fortalecimento das unidades de conservação.	- Realizar as compensações ambientais conforme estabelecido na legislação.	- Plano de Compensação Ambiental – PCA	Fortalecimento das UCs e preservação de áreas naturais
<b>Meio Socioeconômico</b>				
<b>Atividades Construtivas</b>	- Alteração da qualidade de vida da população.	- Remoção periódica dos detritos gerados pela obra e pelos trabalhadores; - Adoção de medidas para diminuição de ruídos e vibrações; - Criação de mecanismos de interação entre empreendedor e população.	- Programa de Comunicação Social; - Plano Ambiental para a Construção; - Programa de Educação Ambiental; - Subprograma de Diretrizes para Gerenciamento de Tráfego.	Após a construção, espera-se o ordenamento da faixa de domínio e melhoria nas condições de segurança da via.
<b>Geração de Renda</b>	- Geração de Emprego e Renda	- Cadastro de mão de obra, qualificada ou não, nos municípios da área de estudo; - Priorizar a contratação de mão de obra	- Programa de Educação Ambiental; - Programa de Comunicação Social.	Geração de emprego e renda para a população residente nos municípios da área de estudo

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Mitigação/Compensação	Programa/Subprograma Ambiental	Resultado Esperado
		local; - Promoção de cursos de capacitação profissional durante o período das obras.		
<b>Aumento do Fluxo de Veículos</b>	- Interferência no fluxo de veículos e pedestres e ocorrência de acidentes.	- Sinalização preventiva e ostensiva em todos os trechos em obras; - Cumprimento e divulgação dos cronogramas de obras; - Trabalho de comunicação social e orientação aos motoristas; - Cuidados especiais nas áreas e imediações dos perímetros urbanos.	- Programa de Assistência às Populações Atingidas; - Plano Ambiental para a Construção; - Subprograma de Diretrizes para Gerenciamento de Tráfego.	Após a construção, espera-se o ordenamento da faixa de domínio e melhoria nas condições de segurança da via.
<b>Afluxo Populacional</b>	- Aumento do afluxo populacional para a região	- Priorizar a contratação de mão de obra local; - Divulgação imediata do preenchimento dos quadros funcionais em locais apropriados para tal.	- Programa de Comunicação Social; - Plano Ambiental para a Construção; - Programa de Educação Ambiental.	Com as medidas espera-se a contratação do maior número de trabalhadores nos municípios da área de estudo.
<b>Duplicação da Rodovia</b>	- Melhoria do tráfego e aumento da segurança dos usuários.	- Sinalização preventiva e ostensiva em todos os trechos em obras; - Cumprimento e divulgação dos cronogramas de obras; - Discussão junto à população dos melhores locais para a implantação de travessias de pedestres; - Realização de estudos técnicos para a implantação de contornos propostos.	- Programa de Assistência às Populações Atingidas; - Subprograma de Diretrizes para Gerenciamento de Tráfego.	Melhoria do tráfego e aumento da segurança da via.
<b>Uso e Ocupação do Solo</b>	- Reassentamento e desapropriações	- Seguir o programa de desapropriação do projeto executivo de engenharia; - Nas situações em que for possível optar pelo lado com menor ocupação do solo; - Parceria com INCRA nas interferências com assentamentos rurais; - Realização de estudos técnicos para a implantação de contornos propostos.	- Programa de Assistência às Populações Atingidas	Ordenamento da faixa de domínio da rodovia
<b>Patrimônio Arqueológico</b>	- Alteração e/ou destruição de sítios e soterramentos de vestígios e estruturas arqueológicas.	- Implementação do Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico	- Programa de Prospecção, Resgate, e Monitoramento Arqueológico e Programa de Educação Patrimonial	Preservação do patrimônio histórico, cultural e arqueológico
<b>Cobrança de Pedágios</b>	- Aumento da arrecadação fiscal dos	- Promoção de cursos de capacitação	- Programa de Comunicação Social;	Garantia da qualidade de serviços após

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Mitigação/Compensação	Programa/Subprograma Ambiental	Resultado Esperado
	municípios com praças de pedágios.	profissional durante o período pré-operação; - Aumento da renda - incentivo à dinâmica econômica regional.	- Programa de Educação ambiental.	duplicação e incremento da economia regional