

SUMÁRIO

7 ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	7-1
7.1 Identificação e Caracterização dos Impactos Ambientais.....	7-1
7.1.1 Metodologia de Identificação e Avaliação.....	7-3
7.1.2 Caracterização dos Impactos	7-10
7.2 Avaliação dos Impactos Ambientais.....	7-48
7.2.1 Meio Físico.....	7-49
7.2.2 Meio Biótico.....	7-63
7.2.3 Meio Socioeconômico	7-70
7.3 Análise Integrada dos Impactos Ambientais.....	7-96
7.3.1 Procedimentos Metodológicos da Análise Integrada dos Impactos Ambientais 7-98	
7.4 Anexos.....	7-105

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Avaliação da Significância dos Impactos Potenciais	7-6
Tabela 2 - Quantitativos Referentes às Estimativas de Volume Total, Total por Hectare, Comercial e Comercial por Hectare, e Áreas Dentro e Fora de APP, nas Duas Fitofisionomias Florestais Verificadas na Faixa de Domínio da Rodovia BR-116/MG. Vc = Volume Comercial.	7-28
Tabela 3 – Unidades de Conservação Interceptadas pela Rodovia BR-116/MG.	7-38
Tabela 4 – Distritos/Vilas/Localidades Diretamente Afetadas pela Duplicação da BR-116/MG.....	7-40
Tabela 5 - Sítios Mapeados em relação aos seus Aspectos Ambientais	7-48
Tabela 6: Correlação entre Aspectos Ambientais, Impactos, Medidas de Mitigação e Programas Associados	7-77
Tabela 7 - Efeitos Cumulativos e Sinérgicos.....	7-103

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Ponderação dos Valores (pesos) para os Atributos Magnitude e Importância.	7-7
Quadro 2 – Ponderação da Magnitude e Importância	7-7
Quadro 3 – Ponderação Magnitude e Importância para o Aspecto Ambiental Instalação e Operação de Canteiros, no Âmbito do Impacto Espalhamento de Particulados.	7-9
Quadro 4: Praças de Pedágio Previstas para a Duplicação da BR-116/MG.	7-47

7 ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

7.1 Identificação e Caracterização dos Impactos Ambientais

- Identificação das Ações Geradoras de Impactos Sobre o Meio Ambiente

Como já mencionado, o projeto básico de engenharia desse empreendimento ainda não foi finalizado. Assim, para essa etapa, a equipe responsável pela elaboração deste EIA analisou os principais aspectos técnicos de empreendimentos dessa tipologia, e os procedimentos construtivos normalmente elaborados para o desenvolvimento desse tipo de empreendimento, sendo identificadas as atividades previstas que impliquem potenciais alterações ambientais, constituindo, assim, as fases e ações do empreendimento.

As ações geradoras dos impactos ambientais característicos de uma obra de duplicação de rodovia podem ser divididas em três etapas: projeto, implantação e operação do empreendimento. As principais ações geradoras dos impactos em cada fase do empreendimento são:

Etapa de Planejamento

Nesta etapa é onde ocorre o levantamento de informações para subsidiar o projeto. É caracterizada pelas ações preparatórias para o início das obras. As principais atividades transformadoras dessa etapa são:

- Obtenção das Licenças Ambientais pertinentes;
- Aquisição de áreas;
- Procedimentos legais para liberação de áreas;

Etapa de Implantação

A etapa de implantação consiste na preparação do terreno para o início da execução do projeto até o final da construção da rodovia. Nesta etapa ocorrerão os principais impactos gerados em um empreendimento rodoviário, tendo em vista as principais atividades transformadoras:

- Contratação de mão de obra;
- Mobilização de insumos e maquinário;
- Instalação e operação dos canteiros de obra e usinas de asfalto;
- Terraplenagem;

- Abertura de acessos de serviço, escavações para cortes, execução de aterros;
- Supressão de vegetação e limpeza do terreno;
- Utilização de bota-foras e exploração das áreas de empréstimo;
- Execução da drenagem superficial;
- Implantação de obras de arte especiais e correntes;
- Pavimentação asfáltica;
- Desmobilização da mão de obra contratada.

Etapa de Operação

Esta etapa consiste na liberação da via ao tráfego, e esta liberação só será concedida pelo órgão regulador depois de atendidas todas as premissas definidas pelas normas que regem a malha viária federal. Nessa fase ocorrem algumas intervenções:

- Manutenção e operação do empreendimento.

Estas atividades, conforme suas naturezas poderão provocar impactos positivos ou negativos sobre o meio ambiente, que serão classificados (de acordo com as fases de planejamento, instalação e de operação) e avaliados no item subsequente, no qual consta, ainda, a previsão das medidas mitigadoras sugeridas para cada caso, correlacionando-as, sempre que possível, aos programas ambientais. Todas estas informações poderão ser visualizadas de forma integrada na matriz de impactos (Anexo a esse Capítulo).

Os impactos ambientais da Regularização/Duplicação da BR-116/MG foram identificados e analisados a partir das relações do empreendimento com os recursos naturais físico, biótico e socioeconômico, presentes na Área de Estudo e considerando o projeto em suas diversas fases (planejamento, construção e operação).

Assim, foram analisados os principais aspectos técnicos do empreendimento, bem como as etapas construtivas previstas, identificando-se as atividades - e o período das várias fases que possam implicar em potenciais alterações ambientais nos componentes dos meios físico, biótico e socioeconômico. A sistematização de toda a avaliação foi explicitada sob a forma de uma Matriz de Impactos (Anexo II).

Na sequência, conforme determina o Termo de Referência do IBAMA, foi estabelecida a correlação entre as atividades e os aspectos ambientais de maneira a caracterizar os impactos

diretamente decorrentes da ação impactante, que por sua vez, provocam outros impactos indiretos, chamados cumulativos e sinérgicos e, assim, sucessivamente. Essa correlação está demonstrada na Tabela 7, no item 7.3.

7.1.1 Metodologia de Identificação e Avaliação

O processo de duplicação/regularização da rodovia BR-116/MG envolverá um conjunto de atividades geradoras de impactos ambientais. A etapa de implantação promoverá impactos ambientais mais intensos e negativos, pois nessa fase são necessárias grandes ações no ambiente, como: movimentações de terra; supressão de vegetação; implantação de canteiros de obras; instalação de jazidas e áreas de bota-fora e grande movimentação de maquinário pesado. Na etapa de operação há uma tendência de diminuição dos impactos ambientais ocorridos na primeira fase e surgimento de novos impactos em decorrência do aumento tráfego na rodovia.

Assim, a equipe técnica multidisciplinar responsável pela realização dos estudos ambientais direcionou o foco das análises à identificação das principais ações de implantação do Projeto. Nesse contexto, foram mapeados os procedimentos construtivos previstos para o desenvolvimento desse tipo de obra, o tempo de incidência (curto, médio e longo prazo) em cada fase, e as compatibilidades com a normativa ISO 14.001, permitindo elucidar os aspectos ambientais e o potencial das alterações ambientais nos elementos dos meios físico, biótico e socioeconômico.

A análise dos impactos ambientais decorrentes da duplicação da BR-116/MG foi fundamentada em metodologia específica e de domínio usual, buscando-se identificar, qualificar e quantificar, quando passíveis de mensuração, os impactos a serem gerados nas fases de projeto, implantação e operação da rodovia na área de abrangência do empreendimento. A identificação dos impactos ambientais também teve como base as observações de campo dos diversos aspectos referente ao empreendimento.

Assim, de acordo com o Termo de Referência do IBAMA, foram classificados todos os impactos segundo: a natureza (positivo ou negativo); a forma (direto ou indireto); a duração (permanente ou temporário); a temporalidade (curto ou longo prazo); a reversibilidade (irreversível ou reversível); a abrangência (local ou regional); a magnitude (alta, média, baixa e irrelevante); e a probabilidade (alta, média ou baixa).

A estruturação dessa metodologia desenvolveu-se a partir da análise integrada sobre os compartimentos ambientais considerando-se três etapas, a saber:

- **Etapa 1** – Identificação das ações geradoras (aspectos ambientais) de impactos ambientais e correlação entre cada uma das atividades previstas com os respectivos aspectos ambientais.

- **Etapa 2** – Identificação, Caracterização e Avaliação dos possíveis impactos ambientais.
- **Etapa 3** – Proposição de medidas e elaboração da Matriz de Avaliação de Impactos baseada na metodologia da Matriz de Impactos (LEOPOLD *et al.*, 1971).

A primeira etapa consistiu na identificação das ações potencialmente causadoras de prejuízos aos recursos naturais, tanto físicos e bióticos quanto socioeconômicos. Estas ações guardam estreita correspondência com as atividades de implantação e operação da rodovia, e são variáveis dependentes, uma vez que se vinculam à natureza e ao porte dos mesmos.

Nesse sentido, o procedimento foi a identificação das ações impactantes ou atividades (aspectos) que ao longo do período de obras e na operação venham causar impactos (ambientais) sobre os recursos naturais e socioeconômicos. O agrupamento das atividades características das obras desse tipo de empreendimento permitiu avaliar qual seria o aspecto (atividade) com potencial de causar impacto sobre os diferentes recursos, e considerando a duração, frequência, magnitude, forma, reversibilidade e características espaciais.

Uma vez definidos os fatores geradores, a avaliação de cada atividade foi feita considerando critérios como: natureza, ocorrência, forma, temporalidade, duração, abrangência, reversibilidade, magnitude e significância. A partir da avaliação foi elaborada a matriz de identificação de impactos, que discrimina as ações correspondentes, correlacionando-os aos principais componentes ambientais suscetíveis aos efeitos do empreendimento, com base em reuniões multidisciplinares com os especialistas das diversas áreas da engenharia e do meio ambiente, envolvidos efetivamente neste estudo.

Ainda que a relação do empreendimento e os recursos naturais sejam de causa e efeito, nem sempre essa relação é de fácil detecção. Por essa razão, a cronologia das fases das obras foi assumida como a base para examinar a natureza dos aspectos ambientais que possam trazer impactos.

A partir desse conjunto de informações, procurou-se identificar medidas mitigadoras adequadas, visando evitar, minimizar ou eliminar qualquer potencial impacto adverso, que deverá ser de responsabilidade de execução por parte do empreendedor.

Dessa forma, a matriz de identificação de impactos tem como estruturação básica os componentes dos seguintes conjuntos de variáveis: de um lado as ações necessárias à implantação e operação e, de outro, os componentes ambientais referentes aos meios físico, biótico e socioeconômico, passíveis de sofrerem os efeitos dessas ações.

Considerando esse quadro, as organizações para o desenvolvimento da análise dos impactos basearam-se na ordem apresentada a seguir:

7.1.1.1 Definição de Critérios

Para a avaliação qualitativa dos impactos, foram adotados os seguintes critérios: meio; aspecto ambiental; natureza, forma, fase de ocorrência, abrangência, temporalidade, duração, reversibilidade, probabilidade, magnitude, importância e significância.

- Meio

Indica sobre qual meio – físico (F), biótico (B) ou socioeconômico (S) – o impacto irá surtir seus efeitos. Em alguns casos o impacto poderá afetar mais de um meio simultaneamente.

- Aspecto Ambiental

São definidos como elementos das atividades, produtos ou serviços de uma organização que possam interagir com o ambiente.

- Natureza

Indica quando o impacto tem efeitos benéficos/positivos (POS) ou adversos/negativos (NEG) sobre o meio ambiente.

- Influência

Como se manifesta o impacto, ou seja, se é um impacto direto (DIR), decorrente de uma ação do empreendimento, ou se é um impacto indireto (IND), decorrente de outro ou outros impactos gerados diretamente ou indiretamente por ele.

- Fase de Ocorrência

Indica em que fase do empreendimento o impacto se manifesta, podendo ser nas fases de projeto (PRO), implantação (IMPL) e/ou operação (OPER). Em alguns casos o impacto poderá ocorrer em mais de uma fase.

- Abrangência

Indica os impactos cujos efeitos se fazem sentir no local (LOC) ou que podem afetar áreas geográficas mais abrangentes, caracterizando-se como impactos regionais (REG). Considerou-se como efeito local àquele que se restringe à Área Diretamente Afetada do Empreendimento e, regional, aquele que se reflete na Área de Influência Direta.

- Temporalidade

Diferencia os impactos segundo os que se manifestam imediatamente após a ação impactante, caracterizando-se como de curto prazo (CP), e aqueles cujos efeitos só se fazem sentir após decorrer um período de tempo em relação a sua causa, caracterizando-se como de médio prazo (MP) ou longo prazo (LP).

- Duração

Critério que indica o tempo de duração do impacto, podendo ser permanente (PER), temporário (TEMP) ou cíclico (CIC).

- Reversibilidade

Classifica os impactos segundo aqueles que, depois de manifestados seus efeitos, são reversíveis (REV) ou irreversíveis (IRR). Permite identificar que impactos poderão ser integralmente reversíveis a partir da implementação de uma ação de reversibilidade ou poderão apenas ser mitigados ou compensados.

- Probabilidade

A probabilidade ou frequência de um impacto será Alta (ALT) se sua ocorrência for quase certa e constante ao longo de toda a atividade, Média (MED) se sua ocorrência for intermitente e Baixa (BAI) se for quase improvável que ele ocorra.

- Significância

É classificada em três graus, de acordo com a combinação dos níveis de magnitude, importância, ou seja, pouco significativo (PS), significativo (S) e muito significativo (MS). Quando a magnitude ou a importância apresentar níveis elevados, o impacto é muito significativo; quando apresentar níveis médios, é significativo e, finalmente, quando a magnitude e/ou a importância são pequenas, o impacto poderá ter pouca significância.

Tabela 1 - Avaliação da Significância dos Impactos Potenciais

Importância	Magnitude		
	Grande	Média	Pequena
Grande	MS	MS	S
Média	MS	S	PS
Pequena	S	PS	PS

Convenções: MS - Muito Significativo; S - Significativo e PS - Pouco Significativo.

- **Avaliação da Magnitude e Importância dos Impactos**

Para a avaliação dos critérios “Magnitude” e “Importância”, foi usada a metodologia proposta por SILVA e MORAES (2012): trata-se de uma adaptação da Matriz de Leopold.

Para a magnitude foi considerado a soma dos pesos determinados para os atributos extensão, periodicidade e intensidade. Já a importância o resultado da soma dos valores dos atributos ação, ignição e criticidade, de acordo com o Quadro 1.

MAGNITUDE: Extensão + Periodicidade + Intensidade	
<p>Extensão (Peso 1 a 4) Tamanho da ação ambiental do empreendimento ou área de influência real</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pequena Extensão: +1 - Média Extensão: +2 - Grande Extensão: +3 - Muito Grande Extensão: +4
<p>Periodicidade (Peso 1 a 3) Duração do efeito da ação. Tempo que o efeito demora a terminar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ação Temporária (+1): cessa quando para a ação; - Ação Variável (+2): não se sabe quando termina o efeito após cessar a ação; - Ação Permanente (+3): não cessa mesmo parando a ação.
<p>Intensidade (Peso: 1 a 3) Exuberância da ação impactante. Relação da dimensão da ação com o empreendimento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Baixa (+1): pequena ação impactante; - Média (+2): média ação impactante; - Alta (+3): alta ação impactante.
IMPORTÂNCIA: Ação + Ignição + Criticidade	
<p>Ação (Peso 1 a 4) Número de efeitos que a ação causa</p>	<ul style="list-style-type: none"> Primária (+1): 1 causa → 1 efeito; Secundária (+2): 1 causa → 2 efeitos; Terciária (+3): 1 causa → 3 efeitos; Enésima (+4): 1 causa → n efeitos.
<p>Ignição (Peso: 1 a 3) Tempo em que a ação leva para aparecer. É o intervalo de tempo entre ação e feito.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Imediata (+1): causa → efeito simultâneo; Médio Prazo (+2): causa → efeito surge simultâneo e/ou tempo depois; Longo Prazo (+3): causa → efeito surge muito tempo depois, concomitante ou não com os casos anteriores.
<p>Criticidade (Peso: 1 a 3) Nível de relação entre a ação e o efeito que ela provoca.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Baixa (+1): baixo nível de ação entre os fatores causa → efeito; Média (+2): médio nível de ação entre os fatores causa → efeito; Alta (+3): alto nível de ação entre os fatores causa → efeito.

Quadro 1 – Ponderação dos Valores (pesos) para os Atributos Magnitude e Importância.

Magnitude	Ponderação	Importância	Ponderação
Pequena	1 a 4	Pequena	1 a 4
Média	5 a 6	Média	5 e 6
Alta	7 a 10	Alta	7 a 10

Quadro 2 – Ponderação da Magnitude e Importância

- Magnitude

Refere-se ao grau de incidência de um impacto sobre o fator ambiental, em relação ao universo desse fator ambiental. Ela pode ser de grande (GRA), média (MED) ou pequena (PEQ) magnitude, segundo a intensidade de transformação da situação pré-existente do fator ambiental

impactado. Estabeleceu-se, para este estudo, que os valores indicam Magnitude Pequena, quando a soma dos atributos extensão+periodicidade+intensidade ficarem com o valor entre 1 a 4; Magnitude Média entre 5 e 6; e Magnitude Alta entre 7 a 10.

- Importância

Refere-se ao grau de interferência do impacto ambiental sobre diferentes fatores ambientais, estando relacionada estritamente com a relevância da perda ambiental, por exemplo, se houver extinção de uma espécie ou perda de um solo raro, embora de pouca extensão. Ela é grande (GRA), média (MED) ou pequena (PEQ), na medida em que tenha maior ou menor influência sobre o conjunto da qualidade ambiental local. Para valoração, para Importância Pequena a somatória dos atributos Ação+ignição+criticidade ficarem entre 1 a 4; Importância Média, entre 5 e 6; e Importância Grande, entre 7 a 10. Quando a atividade não gera o impacto previsto, fica classificado como Não Impactante (NI).

A magnitude e importância foram avaliadas para cada aspecto ambiental relacionado ao impacto.

Para exemplificar o que está apresentado nesse capítulo, sobre a ponderação magnitude e intensidade: o impacto do meio físico - “Produção e Espalhamento de Material Particulado no Ar Associada à Movimentação de Terra¹” - para esse impacto foi identificado 10 (dez) aspectos ambientais associados.

A magnitude e importância desses aspectos foram calculadas separadamente, utilizando a ponderação explicada anteriormente. Para o aspecto ambiental “Instalação e Operação dos Canteiros de Obra e Usina de Asfalto”, por exemplo, recebeu uma avaliação de magnitude “pequena” e importância “pequena”, seguindo a seguinte ponderação:

¹ Ver descrição do impacto no item 7.1.2 – Caracterização do Impacto – Meio Físico – item “a”.

Impacto - Produção e Espalhamento de Material Particulado no Ar Associada à Movimentação de Terra			
x			
Aspecto - Instalação e Operação dos Canteiros de Obra e Usina de Asfalto			
Cálculo da Magnitude		Cálculo da Importância	
Extensão	1	Ação	1
Periodicidade	1	Ignição	1
Intensidade	1	Criticidade	1
Ponderação Final	3	Ponderação Final	3

Quadro 3 – Ponderação Magnitude e Importância para o Aspecto Ambiental Instalação e Operação de Canteiros, no Âmbito do Impacto Espalhamento de Particulados.

Considerações sobre a aplicação dos pesos para as análises do exemplo:

✓ Magnitude:

- Extensão: os canteiros e usinas são instalados em pontos localizados (+1);
- Periodicidade: ação temporária – quando os canteiros forem desmobilizados, a ação cessa (+1);
- Intensidade: pequena ação impactante, local, e se as medidas mitigadoras forem tomadas, há como minimizar o efeito (+1).

✓ Importância:

- Ação: primária, ou seja, 1 efeito que a ação causa (+1);
- Ignição: tempo em que a ação leva para aparecer é imediata, o efeito é simultâneo (+1);
- Criticidade: a relação entre o nível da ação entre os fatores causa/efeito (+1).

Essa avaliação (magnitude e importância dos impactos x aspectos ambientais) para todos os impactos e aspectos do empreendimento, e é apresentado no Anexo I deste Capítulo: trata-se de uma tabela extensa onde essa ponderação é desenvolvida e, no texto, foi apresentado somente o resultado dessa ponderação.

7.1.2 Caracterização dos Impactos

7.1.2.1 Meio Físico

a) Produção e Espalhamento de Material Particulado no Ar Associada à Movimentação de Terra

A passagem frequente de máquinas sobre o solo seco promove a poluição do ar nas áreas de influência do empreendimento devido à emissão de poeiras nas áreas onde serão realizadas as operações de terraplenagem, cortes e aterros, retirada de material para a construção, bem como em locais onde serão realizadas obras de implantação de viadutos, passarelas, interseções. Como dito anteriormente, o empreendimento não possui Projeto Básico e, desta forma, nesse momento não se pode apontar a localização exata das obras, jazidas, caminhos de serviço, entre outros.

As áreas onde as ocupações humanas estão próximas à rodovia, e nos trechos onde há presença de construções, o impacto é significativo e requer maiores cuidados. Conforme apresentado no Diagnóstico Socioeconômico (Item 6.3.5.4 - População Diretamente Afetada pelas Obras de Melhoramento e Duplicação da BR-116/MG), são 26 perímetros urbanos afetados diretamente pelas obras e 41 localidades/distritos/localidades.

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais²:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Instalação e Operação dos Canteiros de Obra e Usina de Asfalto	Pequena	Pequena
Terraplenagem	Média	Grande
Abertura de Acessos de Serviço, Escavações para Cortes, e Execução de Aterros	Média	Grande
Supressão de Vegetação e Limpeza do Terreno	Média	Pequena
Utilização de Bota-Foras e Exploração das Áreas de Empréstimo	Média	Grande
Execução da Drenagem Superficial	Média	Grande
Implantação de Obras de Arte Especiais e Correntes	Média	Grande
Pavimentação Asfáltica	Pequena	Pequena
Desmobilização da Mão de Obra Contratada	Pequena	Pequena
Manutenção e Operação do Empreendimento	Grande	Pequena

² Essa avaliação foi realizada segundo a metodologia descrita e os resultados são apresentados no Anexo I deste capítulo.

Classificação do Impacto

Natureza	Negativo
Ocorrência	Fase de Implantação
Influência	Direto
Temporalidade	Curto Prazo
Duração	Temporário
Abrangência	Local
Reversibilidade	Reversível

b) Alteração dos Níveis de Ruído Associada às Intervenções

Nas fases de instalação e operação da rodovia ocorrerão os maiores registros deste impacto com diferentes graus de importância. Na fase de instalação as principais fontes de ruídos serão os equipamentos utilizados durante a execução das obras, com especial destaque para a execução de movimentação de materiais até o local das intervenções. Esse processo, além de atingir os operários em atividade, também atingirá a população residente nas proximidades das obras³.

Os ruídos serão oriundos de motores utilizados para transporte de peças e materiais e para serviços de escavação e perfuração (pás carregadeiras, tratores, geradores, compressores, perfuratrizes) de maciços terrosos e rochosos.

Com a finalização das obras na rodovia e a sua duplicação, a emissão de ruídos assume uma característica de impacto permanente, em razão das melhorias implantadas trazerem o aumento da frequência de tráfego e da velocidade média principalmente dos caminhões. Esse quadro implica em aumento da poluição sonora e necessidade de medidas mitigadoras, particularmente onde a rodovia secciona perímetros urbanos abrangendo locais como escolas, unidades de saúde e residências.

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Instalação e Operação dos Canteiros de Obra e Usina de Asfalto	Pequena	Pequena
Terraplenagem	Média	Pequena
Abertura de Acessos de Serviço, Escavações para Cortes, e Execução de Aterros	Pequena	Pequena
Supressão de Vegetação e Limpeza do Terreno	Média	Pequena
Utilização de Bota-Foras e Exploração das Áreas de Empréstimo	Pequena	Pequena
Execução da Drenagem Superficial	Pequena	Pequena
Implantação de Obras de Arte Especiais e Correntes	Pequena	Pequena

³ Sobre as comunidades afetadas vide aspecto anterior.

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Pavimentação Asfáltica	Média	Pequena
Desmobilização da Mão de Obra Contratada	Média	Média
Manutenção e Operação do Empreendimento	Grande	Pequena

Classificação do Impacto

Natureza	Negativo
Ocorrência	Fase de Implantação e Operação
Influência	Direto
Temporalidade	Curto/ Longo Prazo
Duração	Temporário/Permanente
Abrangência	Local
Reversibilidade	Reversível/Irreversível

c) Instabilização Pontual das Margens dos Rios (durante fase inicial da intervenção) Associada à Implantação de OAEs

A implantação de Obras de Arte Especiais, em sua fase inicial, tem em seus projetos a necessidade de escavações nas margens para implantação de pilares. Nesta fase, é maior a possibilidade de ocorrência de processos localizados (pontuais) de instabilização das margens, no entorno dos pontos escavados.

Como já dito anteriormente, não é possível a localização de todas as OAEs a serem implantadas/revitalizadas, devido à falta de Projeto. Entretanto, foi apontado pelo Diagnóstico do Meio Físico que 184 cursos d'água são interceptados pelo traçado da BR-116/MG (vide item 6.1.6.1.2 – Localização do Empreendimento e dos Corpos D'água Interceptados).

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Terraplenagem	Grande	Grande
Abertura de Acessos de Serviço, Escavações para Cortes, e Execução de Aterros	Grande	Grande
Supressão de Vegetação e Limpeza do Terreno	Grande	Grande
Utilização de Bota-Foras e Exploração das Áreas de Empréstimo	Média	Grande
Execução da Drenagem Superficial	Grande	Grande
Implantação de Obras de Arte Especiais e Correntes	Grande	Grande
Pavimentação Asfáltica	Média	Pequena

Classificação do Impacto

Natureza	Negativo
Ocorrência	Fase de Implantação
Influência	Direto
Temporalidade	Médio Prazo
Duração	Temporário
Abrangência	Local
Reversibilidade	Reversível

d) Possibilidade de Redução (Pontual) da Velocidade do Fluxo do Curso D'água Associada à Intervenção para Alargamento de Obras de Arte

Os fluxos dos cursos d'água podem ser reduzidos nos casos de implantação de pilares ou quaisquer outras obras instaladas em seus leitos. Estas obras poderão funcionar como barreiras ao deslocamento das águas, reduzindo pontualmente o fluxo, causando zonas de turbilhonamento.

Durante a fase de implantação das obras de arte, poderá ocorrer a alteração da qualidade das águas, originada a partir da atividade de implantação de pilares, sendo que os principais impactos serão relacionados à ressuspensão de sedimentos na coluna d'água. Porém, devido a sua pequena escala temporal, é possível prever que não haverá prejuízo local para a comunidade biológica.

De acordo com as informações do PER – Programa de Exploração Rodoviária da BR-116/MG há atualmente 113 obras de arte especiais (pontes) no traçado do empreendimento: todos com a necessidade de manutenção e, que na fase de obras, serão duplicadas (informações apresentadas no Item 3.1.2 – Obras de Arte de Caráter Obrigatório).

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Terraplenagem	Grande	Grande
Abertura de Acessos de Serviço, Escavações para Cortes, e Execução de Aterros	Grande	Grande
Supressão de Vegetação e Limpeza do Terreno	Grande	Grande
Execução da Drenagem Superficial	Grande	Grande
Implantação de Obras de Arte Especiais e Correntes	Grande	Grande

Classificação do Impacto

Natureza	Negativo
Ocorrência	Implantação / Operação
Influência	Direto
Temporalidade	Curto Prazo
Duração	Permanente
Abrangência	Local
Reversibilidade	Reversível

e) Início ou Aceleração de Processos Erosivos

Esse tipo de impacto poderá ocorrer pelo desmatamento e limpeza em largura excessiva na faixa de domínio para a implantação do empreendimento. Essa possibilidade pode ser avaliada na fase de estudo do projeto de engenharia para definição do traçado, de maneira a evitar a excessiva exposição do solo e em grandes áreas.

Durante as obras a implantação de projetos de sistemas de drenagens incompletos, subdimensionados ou sem sistemas de proteção e dissipação de energia poderá iniciar ou acelerar processos erosivos em trechos ambientalmente mais sensíveis (áreas com solo exposto). Processos agravados principalmente devido à retirada da cobertura vegetal o que gera a exposição do solo, provocando o escoamento superficial, transporte de partículas, solapamentos de base de taludes, movimentos de massa localizados, etc.

O processo poderá ser iniciado ou agravado também devido às alterações de uso do solo nas bacias interceptadas; áreas exploradas durante a construção não recuperadas; formação de “piscinas” em jazidas, pedreiras ou caixa de empréstimo; represamento em bueiros ou desmatamento em largura excessiva.

Ao longo do traçado da BR-116/MG esse impacto será diferenciado, ocorrendo nos trechos com relevo suave a suave ondulado a predominância dos processos erosivos laminares, enquanto nos trechos onde predominam os relevos ondulados a fortemente ondulados os possíveis movimentos de massa em áreas com inclinações acentuadas dos taludes.

Devido às características da interação entre relevo e geologia em todos os trechos, qualquer desmatamento nessa área poderá dar início à erosão laminar de moderada a forte e em sulcos, que podem evoluir para ravinamentos de escoamento superficial concentrado, alterando a estabilidade das encostas existentes, caso não sejam adotadas medidas preventivas e corretivas durante a fase de implantação do empreendimento. Esse impacto pode, também, gerar problemas nos corpos d'água próximos pelo carreamento de sólidos. Com relação às cavidades naturais,

eventualmente, esse material particulado não consolidado pode ser transportado para o meio hipógeo e significar um impacto negativo ao patrimônio espeleológico⁴.

Sem o Projeto não há como identificar essas áreas pontualmente (das intervenções e das áreas de apoio). Entretanto o empreendimento possui uma extensão de cerca de 818 km, e esse impacto estará distribuído em toda essa extensão de duplicação.

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Instalação e Operação dos Canteiros de Obra e Usina de Asfalto	Média	Grande
Terraplenagem	Grande	Grande
Abertura de Acessos de Serviço, Escavações para Cortes, e Execução de Aterros	Grande	Grande
Supressão de Vegetação e Limpeza do Terreno	Grande	Grande
Utilização de Bota-Foras e Exploração das Áreas de Empréstimo	Média	Grande
Execução da Drenagem Superficial	Grande	Grande
Implantação de Obras de Arte Especiais e Correntes	Grande	Grande

Classificação do Impacto:

Natureza	Negativo
Ocorrência	Implantação / Operação
Influência	Indireto
Temporalidade	Longo Prazo
Duração	Temporário
Abrangência	Regional
Reversibilidade	Reversível

f) Assoreamento dos Cursos D'água

A escolha de locais incorretos para bota-foras e materiais inservíveis, aliados à execução de um conjunto de obras em sequência descompassada, pode provocar o assoreamento dos cursos d'água próximos à rodovia que nessa situação receberão todo o material particulado transportado de áreas vizinhas.

Durante as obras de implantação esse tipo de impacto poderá ser causado pela exposição do solo em decorrência do desmatamento necessário para levantamentos topográficos e investigações pertinentes às obras; grandes movimentações de terra devido a terraplenagem; sistemas de

⁴ Caso a solução técnica sugerida de desvio das cavidades não seja seguida.

drenagem incorretos ou subdimensionados; alterações de uso do solo nas bacias interceptadas; áreas exploradas durante a construção não recuperadas; pedreiras sem os processos de recuperação de áreas degradadas; ou a limpeza em largura excessiva gerando grandes áreas de solo expostos⁵.

O assoreamento também poderá causar a alteração dos talwegues das drenagens por deposição de material particulado excessivo. Essa alteração poderá causar uma mudança no regime de *run off* do escoamento superficial causando novos pontos de processos erosivos.

Foi apontado no Diagnóstico do Meio Físico que 184 cursos d'água são interceptados pelo traçado da BR-116/MG (vide item 6.1.6.1.2 – Localização do Empreendimento e dos Corpos D'água Interceptados) e há 11 áreas hidrologicamente sensíveis na ADA ou muito próxima dela (vide item 6.1.6.1.3 – Mapeamento das Nascentes e Áreas Hidrologicamente Sensíveis, no Diagnóstico do Meio Físico). Esses são os corpos hídricos com maior propensão de assoreamento durante as obras de implantação do empreendimento.

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Terraplenagem	Grande	Grande
Abertura de Acessos de Serviço, Escavações para Cortes, e Execução de Aterros	Grande	Grande
Supressão de Vegetação e Limpeza do Terreno	Grande	Grande
Execução da Drenagem Superficial	Grande	Grande
Implantação de Obras de Arte Especiais e Correntes	Grande	Grande
Pavimentação Asfáltica	Grande	Grande
Manutenção e Operação do Empreendimento	Grande	Grande

Classificação do Impacto

Natureza	Negativo
Ocorrência	Implantação / Operação
Influência	Indireto
Temporalidade	Médio Prazo
Duração	Temporário
Abrangência	Regional
Reversibilidade	Reversível

⁵ Para esse impacto foi considerada a recomendação de não instalação de canteiros de obras e usinas de asfalto próximo a cursos d'água.

g) Degradação das Áreas de Extração de Materiais de Construção

Entre os possíveis materiais utilizados na instalação rodoviária estão os agregados de calcário, granito, arenito, etc. geralmente retirados de áreas de empréstimo vizinhas aos locais de uso.

Há de se salientar a obrigatoriedade de tomada/compra de agregados de áreas e empresas rigorosamente licenciadas e que estejam cumprindo a legislação ambiental, em especial ao Decreto nº 99.556/1990, sendo o mesmo cuidado deve ser ampliado às áreas de bota-fora.

Sem o Projeto de Engenharia não é possível localizar essas áreas de empréstimo e jazidas.

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Terraplenagem	Média	Média
Abertura de Acessos de Serviço, Escavações para Cortes, e Execução de Aterros	Média	Média
Supressão de Vegetação e Limpeza do Terreno	Grande	Grande
Utilização de Bota-Foras e Exploração das Áreas de Empréstimo	Grande	Grande

Classificação do Impacto

Natureza	Negativo
Ocorrência	Implantação
Influência	Indireto
Temporalidade	Curto Prazo
Duração	Temporário
Abrangência	Regional
Reversibilidade	Reversível

h) Contaminação dos Corpos Hídricos e do Solo Advindo do Descarte Incorreto dos Resíduos Gerados/Discardados nos Canteiros/Frente de Obras

Este item trata de riscos inerentes à fase de obras da instalação da duplicação rodoviária, onde há pátios e canteiros temporários. Os efluentes líquidos normalmente gerados nestes locais são: efluentes sanitários de escritórios, alojamentos e demais instalações de apoio; efluentes domésticos dos refeitórios e cozinhas; e efluentes industriais das oficinas (óleos e graxas), das instalações de manutenção, das instalações industriais de apoio e dos pátios de estocagem de materiais. A disposição inadequada dos diversos tipos de efluentes líquidos, ou a utilização sem os

devidos cuidados de insumos contaminantes, podem representar danos imediatos aos aquíferos limítrofes ao empreendimento devido à dificuldade de ações de descontaminação⁶.

A disposição de resíduos sólidos é menos intensa e preocupante, sendo facilmente controlada com ações de educação ambiental aos trabalhadores. O descarte incorreto de ambos os fatores pode gerar contaminação nos corpos hídricos como nascentes, áreas alagadas, córregos e rios assim como no solo, acarretando em impactos significativos.

Sem o Projeto de Engenharia não é possível localizar os pátios e canteiros de obra.

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Instalação e Operação dos Canteiros de Obra e Usina de Asfalto	Média	Grande
Supressão de Vegetação e Limpeza do Terreno	Pequena	Grande
Desmobilização da Mão de Obra Contratada	Média	Grande

Classificação do Impacto

Natureza	Negativo
Ocorrência	Implantação
Influência	Direto
Temporalidade	Curto Prazo/Médio Prazo
Duração	Temporário
Abrangência	Regional
Reversibilidade	Reversível

i) Risco de Contaminação dos Solos e das Águas Superficiais e Subterrâneas Devido a Acidentes com Cargas Perigosas

Acidentes rodoviários envolvendo caminhões e carretas carregados com produtos perigosos (tóxicos, explosivos ou contaminantes) podem afetar diretamente mananciais hídricos (fonte de abastecimento de povoados próximos) e a biota subterrânea, especialmente em solos de regiões cársticas, devido a sua facilitada infiltração.

A forte modificação de pH do manancial ou curso d'água, provocada pelo derramamento de ácidos ou bases fortes, em quantidades elevadas, poderá provocar a mortandade de organismos aquáticos, incluindo peixes e outros animais, guardadas as devidas proporções (visto que se trata de um efeito local e não regional, que é rapidamente diluído pelas águas afluentes do rio, mais a

⁶ Para esse impacto foi considerada a recomendação de não instalação de canteiros de obras e usinas de asfalto próximo a cursos d'água.

jusante). Com melhorias operacionais da rodovia, regulação e fiscalização dos meios de transporte de cargas perigosas, espera-se que para a fase de operação ocorra uma diminuição do número de acidentes rodoviários, incluindo aí os que envolvem cargas tóxicas.

O empreendimento possui cerca de 818 km e, como dito anteriormente, com 184 cursos d'água interceptados pelo traçado da BR-116/MG e ainda 11 áreas hidrologicamente sensíveis na ADA ou muito próxima dela. Na Área de Proteção Espeleológica da rodovia também foram identificadas 3 cavernas: PEA-0592 (localizada em Carai e distante 42m do traçado da rodovia); PEA-0594 (também em Carai, distante 215 m do traçado) e PEA-0593 – Lapa do Córrego Vieira (em Carai, distante 289 m) (vide dados no item 6.1.4.2.10 – Levantamento e Caracterização das Cavidades Naturais na Área de Estudo, subitem a – Resultados)⁷.

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Terraplenagem	Grande	Grande
Abertura de Acessos de Serviço, Escavações para Cortes, e Execução de Aterros	Grande	Grande
Supressão de Vegetação e Limpeza do Terreno	Grande	Grande
Utilização de Bota-Foras e Exploração das Áreas de Empréstimo	Grande	Grande
Execução da Drenagem Superficial	Grande	Grande
Implantação de Obras de Arte Especiais e Correntes	Grande	Grande
Pavimentação Asfáltica	Grande	Grande
Desmobilização da Mão de Obra Contratada	Média	Grande
Manutenção e Operação do Empreendimento	Grande	Grande

Classificação do Impacto

Natureza	Negativo
Ocorrência	Implantação/Operação
Influência	Indireto
Temporalidade	Longo Prazo
Duração	Cíclico
Abrangência	Regional
Reversibilidade	Irreversível

⁷ Para essa análise considerou-se que a solução técnica sugerida de desvio das cavidades seja adotada.

j) Entupimento dos Sistemas de Drenagem

Causado pelo o excesso de materiais terrosos decorrentes de escavação, execução de aterros e taludes, obras de terraplenagem, do aproveitamento de jazidas ou de aterros que poderão ser carreados, principalmente durante eventos de chuvas intensas pelas águas pluviais até os sistemas de drenagem da rodovia (valas, canaletas, etc.) que no caso de um sistema deficiente ou incompleto poderá assorear ou entupir causando alagamentos com possíveis interrupções do tráfego. Também poderá ser causado pelo transporte de material particulado de obras não recuperadas como, por exemplo, áreas de bota-fora. Sem o Projeto de Engenharia não é possível localizar os sistemas de drenagem do empreendimento.

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Execução da Drenagem Superficial	Média	Grande
Implantação de Obras de Arte Especiais e Correntes	Média	Grande
Pavimentação Asfáltica	Média	Média
Manutenção e Operação do Empreendimento	Média	Pequena

Caracterização do Impacto

Natureza	Negativo
Ocorrência	Implantação/Operação
Influência	Indireto
Temporalidade	Longo Prazo
Duração	Temporário
Abrangência	Local
Reversibilidade	Reversível

k) Acúmulo de Águas com Alagamentos Indesejáveis

Esse impacto é causado pela alteração no uso do solo nas bacias hidrográficas interceptadas, causando uma mudança na direção dos fluxos das águas superficiais acumulando esse fluxo em pontos indesejados como jazidas abandonadas, áreas de bota-fora sem conservação adequada, pontos com processos erosivos já instalados ou pontos da rodovia com sistemas de drenagens incorretos ou subdimensionados. Esse impacto pode ocorrer nos 818 km do empreendimento, não podendo ser localizadas áreas de jazida e empréstimos devido a ausência do Projeto de Engenharia.

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Instalação e Operação dos Canteiros de Obra e Usinas de Asfalto	Pequena	Média
Terraplenagem	Média	Grande
Abertura de Acessos de Serviço, Escavações para Cortes, e Execução de Aterros	Média	Grande
Supressão de Vegetação e Limpeza do Terreno	Média	Média
Utilização de Bota-Foras e Exploração das Áreas de Empréstimo	Média	Grande
Execução da Drenagem Superficial	Pequena	Média
Implantação de Obras de Arte Especiais e Correntes	Pequena	Média
Manutenção e Operação do Empreendimento	Média	Média

Caracterização do Impacto

Natureza	Negativo
Ocorrência	Implantação/Operação
Influência	Indireto
Temporalidade	Curto Prazo
Duração	Temporário
Abrangência	Local
Reversibilidade	Reversível

I) Instabilização de Taludes e Aterros

Na fase inicial do empreendimento, onde são necessárias intervenções no relevo, as obras de terraplenagem e obras de estabilizações de taludes de corte e aterro podem demandar serviços de escavação ou de deposição de grandes volumes de material terroso. Nesta fase é maior o risco de instabilização dos taludes, que podem se movimentar antes que venham a ser adequadamente estabilizados.

A instabilização dos taludes e aterros também pode ser causada por sistemas de drenagem deficientes ou incompletos e projetos de corte e estabilização sem os estudos e sondagens necessárias para a correta caracterização das encostas.

Na fase de operação do empreendimento as instabilizações poderão ocorrer por falta de conservação dos taludes que nos três primeiros trechos a falta de manutenção poderá provocar processos erosivos que culminarão na desestabilização dos taludes. No último trecho essa falta de manutenção poderá ocasionar processos de escorregamento ou movimentos de massa localizados com risco a integridade do empreendimento.

Sem o Projeto de Engenharia não há como localizar esses locais. Entretanto, em todo o traçado as medidas preventivas devem ser tomadas e processos construtivos devem ser monitorados.

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Abertura de Acessos de Serviço, Escavações para Cortes, e Execução de Aterros	Grande	Grande
Supressão de Vegetação e Limpeza do Terreno	Grande	Grande
Utilização de Bota-Foras e Exploração das Áreas de Empréstimo	Grande	Grande
Execução da Drenagem Superficial	Grande	Grande
Implantação de Obras de Arte Especiais e Correntes	Grande	Grande
Manutenção e Operação do Empreendimento	Grande	Média

Classificação do Impacto

Natureza	Negativo
Ocorrência	Implantação/Operação
Influência	Direto
Temporalidade	Médio Prazo
Duração	Temporário
Abrangência	Local
Reversibilidade	Reversível

m) Compactação das Áreas

A compactação do solo em áreas que posteriormente não serão de uso da rodovia tem como principal fonte a constante movimentação de maquinário pesado em caminhos de acesso e de serviço. Essa compactação poderá também alterar o escoamento superficial das águas podendo ocasionar o início ou aceleração dos processos erosivos já instalados assim como poderá ocorrer também a demora na revegetação natural do local devido ao alto grau de compactação do solo.

Na fase de operação esse impacto é causado pela pavimentação da via e construções relacionadas ao empreendimento que impermeabilizem o solo.

Esse impacto ocorrerá em toda a extensão da rodovia, durante as obras, bem como em canteiros, áreas de empréstimo, caminhos de serviço, entre outros, impossível de ser discriminado no momento devido o Projeto de Engenharia não estar disponível.

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Instalação e Operação dos Canteiros de Obra e Usinas de Asfalto	Média	Grande
Terraplenagem	Grande	Grande
Abertura de Acessos de Serviço, Escavações para Cortes, e Execução de Aterros	Grande	Grande
Supressão de Vegetação e Limpeza do Terreno	Grande	Grande

Utilização de Bota-Foras e Exploração das Áreas de Empréstimo	Média	Grande
Execução da Drenagem Superficial	Grande	Grande
Implantação de Obras de Arte Especiais e Correntes	Grande	Grande
Pavimentação Asfáltica	Grande	Grande
Manutenção e Operação do Empreendimento	Grande	Média

Caracterização do Impacto

Natureza	Negativo
Ocorrência	Implantação/Operação
Influência	Direto
Temporalidade	Curto Prazo
Duração	Temporário
Abrangência	Local
Reversibilidade	Reversível

n) Alteração da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas

A alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas em corpos hídricos identificados nos diagnósticos como nascentes, áreas alagadas, aquíferos, rios e córregos podem ser causados pelo despejo voluntário ou involuntário de graxas, óleos, lixo, material particulado e outros, durante a fase de construção da rodovia, que poderão contaminar os cursos d'água ou aquíferos que poderão ser utilizados como fontes de abastecimento de água implicando em problemas de saúde pública.

A contaminação poderá também ser causada pelo derramamento de combustíveis, óleos e graxas sobre o solo durante o abastecimento e/ou na manutenção de veículos e demais equipamentos nas áreas das obras. Estes materiais poderão infiltrar no solo e causar a poluição dos aquíferos. Essa contaminação poderá ocorrer também através de furos de sondagens geotécnicas que normalmente ficam abertos na fase de estudos iniciais na etapa de planejamento após sua conclusão.

A geração de efluentes líquidos não tratados durante operações em canteiros de obras, sobretudo quando não existe um gerenciamento adequado pode resultar na contaminação do solo e das águas no seu entorno.

Em seus 818 km de extensão, a rodovia intercepta 184 cursos d'água e ainda há 11 áreas hidrologicamente sensíveis na ADA ou muito próxima dela. Na Área de Proteção Espeleológica da rodovia também foram identificadas 3 cavernas, conforme dito anteriormente. Não há como contabilizar e prever onde serão instalados canteiros de obras, já que o Projeto de Engenharia ainda não está finalizado.

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Instalação e Operação dos Canteiros de Obra e Usinas de Asfalto	Média	Grande
Terraplenagem	Grande	Grande
Abertura de Acessos de Serviço, Escavações para Cortes, e Execução de Aterros	Grande	Grande
Supressão de Vegetação e Limpeza do Terreno	Grande	Grande
Utilização de Bota-Foras e Exploração das Áreas de Empréstimo	Média	Grande
Execução da Drenagem Superficial	Grande	Grande
Implantação de Obras de Arte Especiais e Correntes	Grande	Grande
Pavimentação Asfáltica	Grande	Grande
Desmobilização da Mão de Obra Contratada	Média	Grande
Manutenção e Operação do Empreendimento	Grande	Grande

Caracterização do Impacto

Natureza	Negativo
Ocorrência	Implantação/Operação
Influência	Direto
Temporalidade	Longo Prazo
Duração	Temporário
Abrangência	Regional
Reversibilidade	Reversível

o) Alteração da Paisagem

A alteração mais significativa na paisagem natural ocorreu na construção da BR-116/MG em seu primeiro trecho onde ocorreram os principais cortes, aterros, obras de terraplenagens, nivelamentos, desmatamentos, alterações nas declividades naturais e diversos outros fatores que contribuíram para a alteração da paisagem natural da área do empreendimento.

Nessa nova etapa de duplicação da rodovia serão novamente necessárias obras que alterem a paisagem principalmente devido a novas Obras de Arte Especiais e as adequações necessárias para a implantação do empreendimento com novos cortes, aterros e obras de terraplenagem. A partir dessas ações ocorrerão novamente impactos que alterarão a paisagem, mas com uma significância menor que as obras para a abertura e implantação do trecho inicial. Esse impacto será sentido em toda a extensão das obras de duplicação.

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Mobilização de Insumos e Maquinário	Pequena	Pequena
Instalação e Operação dos Canteiros de Obra e Usinas de Asfalto	Pequena	Grande

Terraplenagem	Grande	Grande
Abertura de Acessos de Serviço, Escavações para Cortes, e Execução de Aterros	Grande	Grande
Supressão de Vegetação e Limpeza do Terreno	Grande	Grande
Utilização de Bota-Foras e Exploração das Áreas de Empréstimo	Grande	Grande
Execução da Drenagem Superficial	Média	Pequena
Implantação de Obras de Arte Especiais e Correntes	Média	Pequena
Pavimentação Asfáltica	Grande	Pequena
Desmobilização da Mão de Obra Contratada	Pequena	Grande
Manutenção e Operação do Empreendimento	Grande	Pequena

Caracterização do Impacto

Natureza	Negativo
Ocorrência	Implantação
Influência	Direto
Temporalidade	Longo Prazo
Duração	Permanente
Abrangência	Regional
Reversibilidade	Irreversível

p) Degradação do Patrimônio Espeleológico

As cavernas e suas áreas de influência constituem abrigo e área de vida para diversos organismos, incluindo agentes etiológicos, a exemplo: pequenos morcegos, mamíferos terrestres e mosquitos. Com o conhecimento das cavidades naturais pela população, há a procura e interesse para visitação não segura nas cavernas, podendo com isso alterar ou interromper o aporte energético - devido a disposi o de resíduos sólidos na cavidade -, afugentamento de fauna cavernícola, acidentes com visitantes, degrada o de espeleotemas e desalojamento e dispersão de vetores e hospedeiros de doenças (raiva, leishmanioses e febre amarela silvestre).

No caso da BR-116/MG, as cavidades que poderão ser afetadas são: PEA-0592, PEA-0593 (Iapa do Córrego Vieira) e PEA-0594, todas no município de Cara , ressaltando a PEA-0592, que é uma cavidade associada a cursos d'água e que pode ser impactada pelos motivos supracitados⁸.

⁸ Foi considerado que nesse impacto a soluço técnica proposta de desvio dessas cavidades seja adotada como alternativa tecnológica.

Caracterização do Impacto

Natureza	Negativo
Ocorrência	Projeto
Influência	Direto
Temporalidade	Médio Prazo
Duração	Temporário
Abrangência	Local
Reversibilidade	Reversível

q) Geração de Conhecimento sobre o Patrimônio Espeleológico.

Considerado um impacto positivo sobre o patrimônio espeleológico, a geração de conhecimento a partir de estudos socioambientais favorece o desenvolvimento científico regional, aumenta a qualidade das informações de avaliações ambientais, proporciona o gerenciamento e manejo dos recursos naturais e, principalmente, registra oficialmente a existência deste patrimônio, possibilitando, portanto, sua proteção.

Esta ferramenta está legalmente prevista pelo Art. 5-B do Decreto 99.556/1990 onde:

Cabe à União, por intermédio do IBAMA e do Instituto Chico Mendes, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios [...], fomentar levantamentos, estudos e pesquisas que possibilitem ampliar o conhecimento sobre as cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional.

Este impacto ocorre principalmente na fase de planejamento, período que são realizados os estudos ambientais. Em um segundo momento, caso próximas aos empreendimentos, as cavidades possivelmente impactadas negativamente devem ser monitoradas, prolongando e enriquecendo a série de levantamentos sistemáticos de dados a respeito destes ambientes. As três cavernas levantadas no diagnóstico encontram-se fora da faixa de domínio da rodovia BR-116/MG, considerada como a Área Diretamente Afetada.

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Geração de Conhecimento sobre o Patr. Espeleológico	Média	Média

Caracterização do Impacto

Natureza	Negativo
Ocorrência	Projeto
Influência	Direto
Temporalidade	Longo Prazo
Duração	Permanente
Abrangência	Regional
Reversibilidade	Irreversível

Ressalta-se que para a preservação do patrimônio espeleológico diagnosticado para o licenciamento ambiental da duplicação rodoviária da BR-116/MG – cavernas conhecidas com distanciamento inferior a 290m das pistas atuais, estabelecida pela somatória de 40m de largura, referente à Área Diretamente Afetada (ADA) das obras, e aos 250m, referentes às APCC –, deverão ser consideradas as alternativas de traçado propostas com desvio de ambas as pistas em distância superior a 290m das cavernas, de modo a isentá-las de possíveis impactos negativos.

Sendo adotadas alternativas de traçado como o desvio das Áreas de Proteção Cautelar das Cavernas (APCC) não há impactos negativos ao patrimônio espeleológico por parte deste empreendimento, em suas fases de instalação e de operação (Vide Capítulo 10).

7.1.2.2 Meio Biótico

a) Supressão da Vegetação, Perda de Espécies da Flora e Fragmentação de Habitats

Este é um impacto negativo de ocorrência inevitável, que gera perda e fragmentação de habitats e conseqüentemente perda de espécies e indivíduos, principalmente na faixa de domínio e podendo estender seus efeitos na área de influência direta do empreendimento. Quando da implantação das obras de regularização e duplicação da rodovia, nas atividades relacionadas, como terraplanagem e aterramento das áreas requeridas pelo projeto, são necessárias à supressão. Outros impactos ao meio biótico são decorrentes deste.

Tanto a Floresta Estacional Decidual quanto a Floresta Estacional Semidecidual na faixa de domínio da rodovia, se encontram bastante fragmentadas e alteradas, sendo que não existem fragmentos com baixo grau de antropização. Mesmo os maiores fragmentos localizados nesta faixa, nas áreas de Floresta Estacional Decidual, encontram-se bastante alterados, e em algum estágio de regeneração. No que se refere à vegetação nativa na área de estudo, apenas 18,43% da área total é ocupada por Florestas Estacionais, sendo 13,58% da área total ocupada por Florestas Estacionais Deciduais e 4,86% ocupado por Florestas Estacionais Semidecíduais. A

duplicação da rodovia irá promover a perda de habitats e irá aumentar o grau de fragmentação dessas áreas de vegetação.

Dentre as espécies protegidas por lei, foram encontradas três espécies enquadradas na Portaria n.º 83-N, de 26 de setembro de 1991 do IBAMA: *Astronium fraxinifolium*, *Myracrodruon urundeuva* e *Schinopsis brasiliensis*, e três espécies protegidas por legislação do estado de Minas Gerais, nas leis nº 9.743, de 15 de dezembro de 1988, alterada pela Lei n.º 20.308, de 27 de julho de 2012: *Handroanthus chrysotrichus*, *H. serratifolius* e *H. spongiosus*.

Foram registradas ainda 122 espécies endêmicas do Brasil, cinco espécies em perigo de extinção, seis espécies vulneráveis, e quatro quase ameaçadas, de acordo com a Portaria do Ministério do Meio Ambiente N 443, de 17 de dezembro de 2014. Esse impacto poderá ser mitigado, pois essas espécies serão contempladas pelo *Programa de Resgate de Germoplasma* a ser executado com a implantação do empreendimento. Poderão ser contempladas medidas como transplante ou realocação previstas no Programa de Supressão da Vegetação. As áreas a serem suprimidas para a implantação do empreendimento foram estimadas e subdivididas de acordo com a classificação da vegetação.

Tabela 2 - Quantitativos Referentes às Estimativas de Volume Total, Total por Hectare, Comercial e Comercial por Hectare, e Áreas Dentro e Fora de APP, nas Duas Fitofisionomias Florestais Verificadas na Faixa de Domínio da Rodovia BR-116/MG. Vc = Volume Comercial.

Tipo de Vegetação	Área afetada (ha)		Total (ha)	Volume (m³)		Total (m³)
	APP	Fora APP		APP	Fora APP	
Floresta Estacional Decidual em estágio médio/avançado	0	52,02	52,02	0	3.092,48	3.092,48
Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio/avançado	0	47,19	47,19	0	9.878,56	9.878,56
Indivíduos Isolados*	504,12	4.265,84	4.769,96	165,77	2.562,34	2.728,11
Fragmentos de <i>Eucalyptus</i> sp.	0	19,23	19,23	0	228,62	228,62
Plantação de Café	0	18,02	18,02	0	0	0
TOTAL GERAL	504,12	4.402,30	4.906,42	165,77	15.762,00	15.927,77

*O censo dos indivíduos isolados foi realizado em Florestas Estacionais Deciduais e Semidecíduais em estágio inicial de sucessão e em Áreas Antropizadas. Os volumes de indivíduos isolados são referentes ao valor real encontrado em campo. Os valores de volume das demais vegetações em estágio médio/avançado e fragmentos de *Eucalyptus* sp. são valores estimados para área total de cada fitofisionomia.

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Obtenção das Licenças Ambientais Pertinentes	Grande	Grande
Instalação e Operação dos Canteiros de Obra e Usinas de Asfalto	Grande	Grande
Abertura de Acessos de Serviço, Escavações para Cortes, e Execução de Aterros	Grande	Grande
Supressão de Vegetação e Limpeza do Terreno	Grande	Grande
Utilização de Bota-Foras e Exploração das Áreas de Empréstimo	Grande	Grande
Manutenção e Operação do Empreendimento	Média	Média

Caracterização do Impacto

Natureza	Negativo
Ocorrência	Implantação
Influência	Direto
Temporalidade	Curto/Médio Prazo
Duração	Permanente
Abrangência	Local
Reversibilidade	Irreversível

b) Redução na Diversidade de Espécies da Fauna e de Ecossistemas

A fragmentação e a eliminação de habitats têm sido um dos principais fatores responsáveis pela perda da biodiversidade. Em geral, a instalação ou ampliação de empreendimentos e a consequente expansão rural e urbana promovem perda de habitats silvestres, degradação de áreas, redução de biodiversidade, podendo acarretar ainda, a extinção local de algumas populações de espécies da fauna e flora. A fragmentação de paisagens naturais em consequência de mudanças de uso e ocupação dos espaços acarreta redução na riqueza e na diversidade de animais.

Os efeitos dos impactos indiretos advindos do empreendimento deve se materializar num prazo mais extenso: os variados indícios de caça e perdas de habitats verificados com a fragmentação dos ambientes naturais podem resultar em pequenas variações populacionais que irão se consolidar em diferenças de riqueza e abundância somente após vários eventos sazonais de reprodução, predação e competição por recursos alimentares.

A residência determinada para algumas espécies não significa a permanência das mesmas na área de estudo. Alguns impactos indiretos advindos da reorganização das interações ecológicas entre as variadas espécies podem acarretar alterações a longo prazo na composição e na diversidade das populações animais. A fragmentação dos remanescentes naturais favorece indiretamente eventos de predação e de caça, ocorrência de queimadas, os quais atuam durante longos períodos até que se estabilizem dentro da comunidade florística e faunística. As populações de algumas espécies registradas a curto e médio prazo podem sofrer extinções locais em períodos subsequentes.

De forma inevitável, a regularização e duplicação da rodovia BR-116 em Minas Gerais, acarretará na redução na diversidade de ecossistemas e, por consequência, das espécies da flora e da fauna. Pelo fato da rodovia já existir, e a região já estar consideravelmente fragmentada e alterada, poucas áreas de Floresta Estacional Decidual e Semidecidual serão suprimidas. Isso

diminui os efeitos da perda de habitat sobre as espécies da fauna e flora nativa. Portanto, este se constitui num impacto negativo significativo e imensurável, e ocorrendo em toda a extensão do empreendimento.

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Instalação e Operação dos Canteiros de Obra e Usinas de Asfalto	Média	Média
Abertura de Acessos de Serviço, Escavações para Cortes, e Execução de Aterros	Grande	Grande
Supressão de Vegetação e Limpeza do Terreno	Grande	Grande
Utilização de Bota-Foras e Exploração das Áreas de Empréstimo	Média	Grande

Caracterização do Impacto

Natureza	Negativo
Ocorrência	Implantação/Operação
Influência	Direto
Temporalidade	Curto/Longo Prazo
Duração	Permanente
Abrangência	Local
Reversibilidade	Irreversível

c) Aumento de Pressão Antrópica sobre os Recursos Naturais dos Remanescentes e Áreas de Preservação

Com a duplicação da Rodovia BR-116/MG, existem a grande possibilidade de incremento na ocupação rural e na malha urbana, aumentando ainda mais a pressão sobre os recursos naturais. Apesar da região de estudo já se apresentar bastante alterada, e com áreas urbanas e rurais, com o aumento da mobilidade na rodovia, a pressão antrópica pode aumentar.

São inúmeros os impactos advindos da pressão antrópica sobre os recursos naturais remanescentes na região: drenagem e degradação excessiva das nascentes; erosão e compactação de solo; desmatamentos, poluição, despejos de resíduos, esgotos clandestinos, captação irregular de água, contaminação de corpos hídricos, presença de cascalheiras, elevada frequência de incêndios florestais, extrativismo vegetal predatório, presença acentuada de espécies exóticas e animais domésticos, caça e coleta de animais silvestres que visam o tráfico, invasões clandestinas, tráfego intenso e desproporcional de veículos, atropelamento de animais silvestres, e o uso de agrotóxicos em áreas circunvizinhas. A consequência desta elevada pressão antrópica resulta na redução na diversidade de ecossistemas e de espécies de fauna e flora.

Portanto, a expansão rural e urbana incentivada pela duplicação da rodovia em questão, poderá trazer consigo o aumento de pressão antrópica sobre os recursos naturais presentes nos remanescentes e áreas de preservação permanentes da região. Isso inevitavelmente acentuará o estado crítico de conservação dos remanescentes naturais da área de influência do empreendimento. Como se trata apenas de uma duplicação de rodovia, e não instalação de uma nova, grande parte desse impacto na região da BR-116 em Minas Gerais, já ocorreu durante e após a instalação da rodovia. Com isso, existe a probabilidade de potencialização destes impactos negativos advindos da presença humana.

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Instalação e Operação dos Canteiros de Obra e Usinas de Asfalto	Média	Grande
Terraplenagem	Grande	Grande
Abertura de Acessos de Serviço, Escavações para Cortes, e Execução de Aterros	Grande	Grande
Supressão de Vegetação e Limpeza do Terreno	Grande	Grande
Utilização de Bota-Foras e Exploração das Áreas de Empréstimo	Média	Grande
Execução da Drenagem Superficial	Grande	Grande
Implantação de Obras de Arte Especiais e Correntes	Grande	Grande
Pavimentação Asfáltica	Grande	Grande
Desmobilização da Mão de Obra Contratada	Pequena	Grande
Manutenção e Operação do Empreendimento	Grande	Grande

Caracterização do Impacto

Natureza	Negativo
Ocorrência	Implantação/Operação
Influência	Indireto
Temporalidade	Longo Prazo
Duração	Permanente
Abrangência	Local
Reversibilidade	Reversível

d) Facilitação ao Tráfico Ilegal de Animais Silvestres

Entre os efeitos da expansão rural e urbana, e o conseqüente aumento demográfico, que poderão ocorrer devido à duplicação da BR-116/NG está o estímulo de coleta ilegal de várias espécies da fauna de valor comercial, criados domesticamente como “pet”, como: macacos, várias espécies de aves e alguns répteis, especialmente serpentes, tendo a reprodução comprometida pela retirada de ovos e filhotes dos ninhos.

Também, não só a flora, mas a fauna sofre com o impacto do extrativismo vegetal, que diminui a oferta de alimento, em especial, de espécies chaves para variados animais. Esse impacto é negativo e de grande importância a nível local.

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Mobilização de Insumos e Maquinário	Pequena	Média
Instalação e Operação dos Canteiros de Obra e Usinas de Asfalto	Pequena	Média
Terraplenagem	Grande	Média
Abertura de Acessos de Serviço, Escavações para Cortes, e Execução de Aterros	Média	Média
Supressão de Vegetação e Limpeza do Terreno	Pequena	Média
Utilização de Bota-Foras e Exploração das Áreas de Empréstimo	Pequena	Média
Execução da Drenagem Superficial	Grande	Média
Implantação de Obras de Arte Especiais e Correntes	Grande	Média
Pavimentação Asfáltica	Grande	Média
Desmobilização da Mão de Obra Contratada	Pequena	Média
Manutenção e Operação do Empreendimento	Grande	Média

Caracterização do Impacto

Natureza	Negativo
Ocorrência	Implantação/Operação
Influência	Indireto
Temporalidade	Longo Prazo
Duração	Permanente
Abrangência	Local
Reversibilidade	Reversível

e) Intensificação da Pressão de Caça

Um aumento demográfico humano sempre traz consigo como impacto indireto e advindo um aumento da caça ilegal. Esta pressão afeta as populações de animais utilizados, o que pode levar à redução populacional e, inclusive, à extinção local das espécies mais visadas (Fragoso *et al* 2000). É bastante comum encontrar arapucas e armadilhas em remanescentes naturais entremeados nas zonas rurais e urbanas. Como exemplos de espécies de répteis de valor cinegético, podem ser citados os jacarés e as tartarugas, que servem como alimento, grandes lagartos e serpentes, que possuem couros apreciados no mercado, além de animais utilizados no

mercado de “pet”. Algumas destas espécies, que certamente eram presentes nos ambientes originais, devem estar em processo de extinção local em função da descontrolada pressão de caça.

Durante os estudos para o diagnóstico da fauna, foram evidenciadas várias atividades de caça já existentes na região, sendo que em muitos momentos os pesquisadores tiveram encontros com caçadores e flagraram várias vezes tiros na área de estudo e apetrechos e resíduos utilizados na caça. Apesar de se tratar de uma região já bastante antropizada, e da rodovia já estar implantada, a duplicação da BR-116/MG poderá potencializar a pressão de caça, caracterizando-se como um impacto negativo, frequente e para a fauna local.

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Mobilização de Insumos e Maquinário	Pequena	Média
Instalação e Operação dos Canteiros de Obra e Usinas de Asfalto	Pequena	Média
Terraplenagem	Grande	Média
Abertura de Acessos de Serviço, Escavações para Cortes, e Execução de Aterros	Média	Média
Supressão de Vegetação e Limpeza do Terreno	Pequena	Média
Utilização de Bota-Foras e Exploração das Áreas de Empréstimo	Pequena	Média
Execução da Drenagem Superficial	Grande	Média
Implantação de Obras de Arte Especiais e Correntes	Grande	Média
Pavimentação Asfáltica	Grande	Média
Desmobilização da Mão de Obra Contratada	Pequena	Média
Manutenção e Operação do Empreendimento	Grande	Média

Caracterização do Impacto

Natureza	Negativo
Ocorrência	Implantação/Operação
Influência	Indireto
Temporalidade	Curto/Longo Prazo
Duração	Permanente
Abrangência	Regional
Reversibilidade	Reversível

f) Incremento à Densidade de Animais Domésticos e Exóticos

A conspicuidade e abundância de animais silvestres, bem como, a conservação de paisagens são altamente influenciadas pela presença de animais domésticos, sejam eles de criação (gado, cavalos, galinhas, etc.), ou de estimação (gatos e cachorros). Animais domésticos provocam distúrbios, como a disseminação de doenças, a competição por recursos alimentares, a

modificação das fitofisionomias com a abertura de trilhas e clareiras, e ainda, a caça direta de animais silvestres por cães e gatos.

Os habitats modificados resultantes da progressão rural e urbana sobre ambientes naturais criam paisagens favoráveis a espécies exóticas de plantas, animais e outros organismos. Estas espécies exóticas geralmente excluem por competição, as nativas remanescentes e acabam alterando ecossistemas que podem se tornar instáveis, nutridos de vetores de doenças ou incapazes de suportar, por longo prazo, os componentes ambientais históricos (evolutivos) ou sociais.

Um impacto diretamente relacionado à ocupação humana é o aumento do número de animais domésticos e exóticos. Historicamente, espécies como cães domésticos, gatos domésticos e gado têm acompanhado a colonização de novas áreas pelo homem. Tal impacto é de grande importância, pois as invasões de espécies exóticas são consideradas atualmente, pela Convenção da Diversidade Biológica, como o segundo principal fator responsável pela redução de biodiversidade no mundo, ficando atrás apenas da perda de habitat (CBD, 2002). Espécies invasoras interferem diretamente nas espécies nativas, através de predação, competição por recursos, disseminação de doenças, entre outros, e podem ampliar muito sua distribuição.

Na região do empreendimento, inclusive nas áreas naturais estudadas, já existe uma grande quantidade de animais domésticos, principalmente cachorros e gado. Portanto, esse impacto já existe com uma influência significativa, e tende a aumentar com a duplicação da BR-116/MG, sendo que deve elevar a densidade de animais domésticos e exóticos para as áreas legalmente protegidas (*áreas de preservação permanente*), através do incremento da ocupação urbana e rural. Este é um impacto altamente negativo, frequente e permanente para a fauna da região.

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Mobilização de Insumos e Maquinário	Média	Grande
Instalação e Operação dos Canteiros de Obra e Usinas de Asfalto	Pequena	Grande
Manutenção e Operação do Empreendimento	Grande	Grande

Classificação do Impacto

Natureza	Negativo
Ocorrência	Implantação
Influência	Indireto
Temporalidade	Longo Prazo
Duração	Permanente
Abrangência	Regional
Reversibilidade	Reversível

g) **Aumento da Incidência de Atropelamentos de Animais Silvestres**

O tráfego de veículos intensificado e o aumento da velocidade dos automóveis, em decorrência da regularização e duplicação da BR-116/MG deverão potencializar a incidência de atropelamentos de animais silvestres. Esse problema já existe na região e é bastante significativo, como demonstrado pelo censo de atropelamento realizado, devido à operação já existente da rodovia.

Várias espécies são frequentemente atropeladas nas estradas: em especial, várias espécies de aves, de mamíferos, como os canídeos, felinos, tamanduás e tatus, e répteis como serpentes, grandes lagartos, anfisbenas e anfíbios.

Uma vez que a rodovia já apresenta esse problema, que será intensificado com a duplicação da mesma, o atropelamento de animais silvestres deverá representar o impacto mais grave e significativo para a fauna da região.

Além disso, a duplicação da BR-116/MG deverá dificultar ainda mais a circulação da fauna, aumentando assim o isolamento das populações animais nos fragmentos de mata nativa. A fragmentação de habitat e o isolamento das populações animais já é um problema real da região do estudo, que afeta o fluxo gênico e diminui a variabilidade genética. O aumento desse impacto à fauna regional deverá ser significativo e de alta probabilidade.

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Mobilização de Insumos e Maquinário	Grande	Grande
Instalação e Operação dos Canteiros de Obra e Usinas de Asfalto	Média	Grande
Terraplenagem	Grande	Grande
Abertura de Acessos de Serviço, Escavações para Cortes, e Execução de Aterros	Grande	Grande
Supressão de Vegetação e Limpeza do Terreno	Grande	Grande
Utilização de Bota-Foras e Exploração das Áreas de Empréstimo	Média	Grande
Execução da Drenagem Superficial	Grande	Grande
Implantação de Obras de Arte Especiais e Correntes	Grande	Grande
Pavimentação Asfáltica	Grande	Grande
Desmobilização da Mão de Obra Contratada	Média	Grande
Manutenção e Operação do Empreendimento	Grande	Grande

Caracterização do Impacto

Natureza	Negativo
Ocorrência	Implantação/Operação
Influência	Direto
Temporalidade	Curto/Longo Prazo

Duração	Permanente
Abrangência	Local/Regional
Reversibilidade	Reversível

h) Aumento do Efeito-Barreira

As rodovias podem dificultar dramaticamente os movimentos naturais e o fluxo genético nas paisagens e fragmentando das populações locais. Várias espécies de aves territoriais apresentam menores densidades e capacidade reprodutiva em áreas adjacentes a estradas, provavelmente devido à redução da qualidade do habitat nessas áreas.

Entre os principais grupos faunísticos que respondem negativamente à abertura de estradas, mesmo em estreitas faixas, estão os pássaros membros de bandos mistos, aves seguidoras de formiga-de-correição, espécies terrestres, aves insetívoras solitárias, assim como mamíferos de pequeno porte e os anfíbios que naturalmente possuem deslocamentos limitados.

As estradas podem criar barreiras parciais ou totais, impedindo movimentos naturais, o fluxo genético, e levar a fragmentação das populações locais, sendo este considerado um impacto negativo e de ocorrência inevitável na área de influência do empreendimento. O isolamento de populações dificultará o fluxo gênico das populações animais, além de influenciar nas populações vegetais que tem suas sementes dispersas pela fauna. Esse impacto é de difícil mensuração, mas ocorrerá em toda a extensão do empreendimento.

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Terraplenagem	Grande	Grande
Pavimentação Asfáltica	Grande	Grande
Manutenção e Operação do Empreendimento	Grande	Média

Caracterização do Impacto

Natureza	Negativo
Ocorrência	Implantação/Operação
Influência	Direto
Temporalidade	Médio Prazo
Duração	Permanente
Abrangência	Local/Regional
Reversibilidade	Irreversível

i) Afugentamento da Fauna

O grande número de pessoas e máquinas transitando na região do empreendimento e o aumento de ruído gerado pela implantação do empreendimento provocará o afugentamento de animais silvestres na região. O monitoramento dessas populações poderá mitigar os efeitos deste impacto adverso. O afugentamento da fauna é um impacto negativo e de ocorrência inevitável na área de influência do empreendimento, principalmente nos locais onde existem fragmentos significativos.

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Procedimentos Legais para Liberação de Áreas	Média	Média
Instalação e Operação dos Canteiros de Obra e Usinas de Asfalto	Média	Média
Terraplenagem	Média	Média
Abertura de Acessos de Serviço, Escavações para Cortes, e Execução de Aterros	Média	Média
Supressão de Vegetação e Limpeza do Terreno	Grande	Média
Utilização de Bota-Foras e Exploração das Áreas de Empréstimo	Média	Média

Caracterização do Impacto

Natureza	Negativo
Ocorrência	Implantação/Operação
Influência	Direto
Temporalidade	Curto Prazo
Duração	Temporário/Permanente
Abrangência	Local
Reversibilidade	Irreversível

j) Fortalecimento das Unidades de Conservação

De acordo com o inciso VII do Art. 4º da Lei nº 9.985/2000 (Lei do SNUC), as unidades de conservação são definidas como “*espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituída pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção*”. Segundo o Art. 4º, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza é constituído pelas unidades de conservação federais, estaduais e municipais.

Ainda que possa parecer paradoxal, os impactos inevitáveis que advirão sobre Unidades de Conservação, ao longo da faixa de domínio da rodovia, poderão trazer benefícios de ordem compensatória, na medida em que o empreendedor deverá suportar os custos da Compensação

Ambiental. Essa ação impacta de forma positiva e permanente a preservação das Unidades de Conservação, mantendo os atributos a elas relacionados. De acordo com os levantamentos do Diagnóstico 4 (quatro) unidades de conservação são interceptadas pelo empreendimento:

Tabela 3 – Unidades de Conservação Interceptadas pela Rodovia BR-116/MG.

Unidades de Conservação	Extensão de Sobreposição à BR-116/MG (Quilômetros)
APA Municipal Sussuarana	5,56
Área de Proteção Especial Córrego Soberbo e Retiro	3,03
Área de Proteção Especial Rio Todos os Santos	12,67
APA do Alto Mucuri	40,7

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Obtenção das Licenças Ambientais Pertinentes	Média	Média
Manutenção e Operação do Empreendimento	Média	Média

Classificação do Impacto

Natureza	Negativo
Ocorrência	Implantação
Influência	Indireto
Temporalidade	Longo Prazo
Duração	Permanente
Abrangência	Regional
Reversibilidade	Irreversível

7.1.2.3 Meio Socioeconômico

a) Geração de Emprego e Renda

A implantação ou duplicação de rodovias é um empreendimento com elevado grau de geração de empregos. São previstos cerca de 4.600 postos de trabalho diretos e cerca de 9.000 postos indiretamente promovidos pelas atividades de duplicação de rodovias. Os postos de trabalho ofertados ocupam em especial a mão de obra de operários (considerada como mão de obra não qualificada ou semiquificada), embora também sejam ofertados empregos especializados. A geração de empregos representa um relevante benefício social, caracterizado como sendo de grande magnitude no contexto socioeconômico regional e de ocorrência certa.

A oferta de empregos irá beneficiar os trabalhadores da região de influência do empreendimento, gerando renda familiar e incrementando a economia local, dado o fundamental efeito multiplicador deste setor. A economia regional da área de estudo apresenta grande diversidade, apresentando municípios que possuem uma economia bastante diversificada (como Governador Valadares, Manhuaçu, Caratinga e Teófilo Otoni, por exemplo) e outros municípios em que a economia é principalmente calcada nas atividades agropecuárias (Inhapim, Jampruca, Ubaporanga, entre outros). Cabe destacar que parte dos municípios da área de estudo estão inseridos no Vale do Jequitinhonha, região conhecida pelos baixos índices de desenvolvimento humano. Dessa forma, a geração de novos empregos, ainda que temporários, gera uma diversificação nas atividades econômicas de significativa importância.

Esse impacto positivo propicia, de imediato, uma queda no índice de desemprego e aumento da renda individual e familiar dos trabalhadores. O aumento da renda tende a gerar melhoria da qualidade de vida familiar, através de maior acesso aos bens de consumo.

Em complemento, ainda deve-se mencionar a geração de empregos indiretos, embora de difícil quantificação, sobretudo nos setores de apoio ao empreendimento, tais como: transporte, alimentação, máquinas e equipamentos, combustíveis e outros. Esse impacto positivo se estende a todos os municípios da Área de Estudo.

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Contratação da Mão de Obra	Média	Grande
Mobilização de Insumos e Maquinário	Pequena	Média
Desmobilização da Mão de Obra Contratada	Grande	Média
Manutenção e Operação do Empreendimento	Grande	Grande

Caracterização do Impacto

Natureza	Positivo
Ocorrência	Implantação
Influência	Direto
Temporalidade	Curto Prazo
Duração	Temporário
Abrangência	Regional
Reversibilidade	Reversível

b) Interferência no Fluxo de Veículos e Pedestres e Ocorrência de Acidentes

As atividades necessárias à duplicação da BR-116/MG exigirão a movimentação de veículos leves e pesados bem como o transporte de máquinas e equipamentos geralmente necessários à execução de obras civis de tal porte. A intensificação do tráfego de veículos lentos e máquinas de grande porte representam um aumento do fluxo, um impacto adverso e temporário que prejudicará a qualidade de vida dos usuários da rodovia e estradas vicinais próximas ao empreendimento, bem como do fluxo de carros nos trechos que cortam os perímetros urbanos da área de estudo.

Uma vez que os veículos lentos e as máquinas de grande porte sejam retirados, o fluxo de veículos deverá retornar aos patamares anteriores, ampliando-se o tráfego, também temporário, de caminhões necessários para o transporte de insumos (ferro, aço, cimento, brita, combustíveis) necessários às obras.

Além disso, a circulação de veículos e de maquinário poderá causar acidentes e atropelamentos envolvendo os trabalhadores da obra, a população residente às margens da rodovia e seus usuários, bem como a população das áreas urbanas afetadas. Nas entrevistas realizadas com moradores da área de estudo, uma das principais preocupações foi o aumento do risco de acidentes e atropelamentos com a duplicação da BR-116/MG. Outro aspecto desse impacto negativo abrange o risco de acidentes com animais domésticos, algo que já é frequente, conforme observados nas atividades de campo. Esse impacto se aplica a toda extensão da rodovia, principalmente nas proximidades das comunidades lindeiras e perímetros urbanos seccionados.

Tabela 4 – Distritos/Vilas/Localidades Diretamente Afetadas pela Duplicação da BR-116/MG.

	Bairro/Distrito/Povoado	Município
01	São João	Além Paraíba
02	Marinópolis	Além Paraíba
03	Beira Rio	Além Paraíba
04	São João da Sapucaia	Laranjal
05	Bom Jesus da Cachoeira	Muriaé
06	Várzea Grande	Divino
07	Vargem Grande	Divino
08	Neblina	Divino
09	Córrego Vista Alegre	Orizânia
10	Córrego dos Dornelas	Orizânia
11	Córrego Bálsamo	Orizânia
12	Córrego São João Batista	Orizânia
13	Córrego Canafístula	São João do Manhuaçu
14	Realeza	Manhuaçu
15	Vilanova	Manhuaçu
16	São Pedro do Avai	Manhuaçu
17	Sacramento	Manhuaçu
18	Soledade	Manhuaçu
19	Dom Correa	Manhuaçu

	Bairro/Distrito/Povoado	Município
20	Pampulha do Manhuaçu	Manhuaçu
21	Córrego Boa Fé	Inhapim
22	Córrego dos Bernardes	Inhapim
23	Vila Marques	Inhapim
24	Era Nova	Alpercata
25	Mucuri	Teófilo Otoni
26	Serra do Onório	Teófilo Otoni
27	Chonin de Baixo	Governador Valadares
28	Lajinha	Teófilo Otoni
29	Ponto do Marambaia	Caraí
30	Vila Nova	Caraí
31	Moraes	Ponto dos Volantes
32	São João	Itaobim
33	Fonte Nova	Itaobim
34	Ponte Nova	Itaobim
35	Rochedo	Medina
36	Souza Lima	Medina
37	Águas Altas	Cachoeira do Pajeú
38	São Francisco	Cachoeira de Pajeú
39	Mangueira	Cachoeira de Pajeú
40	Cariri	Cachoeira de Pajeú
41	Abacaxi	Águas Vermelhas
Perímetros Urbanos		
	<p>Além Paraíba Leopoldina Laranjal Muriaé Miradouro São Francisco do Glória Fervedouro São João do Manhuaçu Santa Bárbara do Leste Santa Rita de Minas Caratinga Ubaporanga Inhapim</p>	<p>Dom Cavati Engenheiro Caldas Alpercata Governador Valadares Mathias Lobato Campanário Teófilo Otoni Catuji Padre Paraíso Ponto dos Volantes Itaobim Medina Divisa Alegre</p>

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Mobilização de Insumos e Maquinário	Pequena	Pequena
Terraplenagem	Grande	Grande
Abertura de Acessos de Serviço, Escavações para Cortes, e Execução de Aterros	Grande	Grande
Utilização de Bota-Foras e Exploração das Áreas de Empréstimo	Média	Grande
Execução da Drenagem Superficial	Média	Grande

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Implantação de Obras de Arte Especiais e Correntes	Média	Grande
Pavimentação Asfáltica	Média	Média
Desmobilização da Mão de Obra Contratada	Média	Média

Caracterização do Impacto

Natureza	Negativo
Ocorrência	Implantação
Influência	Direto
Temporalidade	Curto Prazo
Duração	Temporário
Abrangência	Local
Reversibilidade	Reversível

c) Alteração da Qualidade de Vida da População

A instalação e utilização do acampamento pelos trabalhadores e os serviços específicos da obra geram alterações inerentes nas pequenas aglomerações, como a produção de detritos orgânicos, recicláveis, químicos e efluentes sanitários. A disposição e o acúmulo desses detritos e efluentes em locais inadequados contribuem para a possível proliferação de vetores de doenças, como ratos e insetos, bem como para a poluição dos córregos da região. Esses problemas podem acarretar no comprometimento da saúde da população da Área de Estudo.

As obras de duplicação também podem acarretar no incômodo sonoro da população localizada perto das obras, bem como poluição atmosférica, presente na maioria das atividades da fase de implantação do projeto, que pode resultar em problemas de saúde da população do entorno da obra, especialmente próximo às escolas, postos de saúde, aglomerados urbanos e rurais e sedes municipais. A localização das comunidades diretamente afetadas pelas obras está apresentada na Tabela 4 (vide impacto anterior).

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Procedimentos Legais para Liberação de Áreas	Média	Grande
Mobilização de Insumos e Maquinário	Pequena	Pequena
Instalação e Operação dos Canteiros de Obra e Usinas de Asfalto	Pequena	Grande
Terraplenagem	Pequena	Grande
Abertura de Acessos de Serviço, Escavações para Cortes, e Execução de Aterros	Pequena	Grande

Supressão de Vegetação e Limpeza do Terreno	Média	Grande
Utilização de Bota-Foras e Exploração das Áreas de Empréstimo	Média	Média
Execução da Drenagem Superficial	Pequena	Grande
Implantação de Obras de Arte Especiais e Correntes	Pequena	Grande
Pavimentação Asfáltica	Média	Média
Desmobilização da Mão de Obra Contratada	Média	Pequena

Classificação do Impacto

Natureza	Negativo
Ocorrência	Implantação
Influência	Direto
Temporalidade	Curto Prazo
Duração	Temporário
Abrangência	Local
Reversibilidade	Reversível

d) Aumento do Afluxo Populacional para a Região

A geração de postos de trabalho associada ao dinamismo da economia local tende a gerar afluxo populacional para a região. Cabe salientar que esse tipo de fluxo é comum em obras desse porte representando, porém, um impacto negativo, pois essa mobilidade não é planejada.

Esse impacto tem como prováveis consequências a pressão por moradia popular, ocorrência de ocupações irregulares, ocorrência de DST (Doenças Sexualmente Transmissíveis), doenças endêmicas e epidêmicas, ampliação das demandas por serviços sociais (educação, saúde, saneamento básico) e aumento da violência urbana.

Entretanto é importante ressaltar que os municípios envolvidos já dispõem do contingente de trabalhadores necessários às obras, e por isso, deve ser priorizada a contratação de mão de obra de pessoas dos municípios da Área de Estudo, evitando-se assim, aporte de pessoas de outras localidades. O impacto se estende para todos os municípios da Área de Estudo.

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Contratação de Mão de Obra	Média	Grande
Mobilização de Insumos e Maquinário	Pequena	Pequena
Instalação e Operação dos Canteiros de Obra e Usinas de Asfalto	Média	Grande
Supressão de Vegetação e Limpeza do Terreno	Média	Grande
Manutenção e Operação do Empreendimento	Pequena	Grande

Classificação do Impacto

Natureza	Negativo
Ocorrência	Implantação
Influência	Indireto
Temporalidade	Médio Prazo
Duração	Temporário
Abrangência	Regional
Reversibilidade	Reversível

e) Melhoria do Tráfego e Aumento da Segurança dos Usuários

O impacto positivo mais significativo desse empreendimento é a própria duplicação da BR-116/MG: o incremento e melhoria da infraestrutura de transporte estabelece condições favoráveis para a segurança dos usuários e melhoria do fluxo de veículos.

Outro impacto positivo é a diminuição de acidentes e atropelamentos que, segundo entrevistas realizadas com moradores da Área em Estudo são muito frequentes. Assim, com a duplicação da rodovia, vários trechos com alto índice de acidentes serão melhorados/conformados, além de outras melhorias como implantação de passarelas de pedestres, acessos seguros, interseções, sinalização, etc.

Como já comentado anteriormente, o projeto de engenharia ainda não foi finalizado. Mas, de acordo com os Estudos de Engenharia para a 3ª Etapa de Concessões Rodoviárias (Programa de Investimento em Logística – PIL), em seus estudos de ampliação de capacidade e melhorias, indicam para a BR-116/MG: a duplicação dos trechos com pista simples, ou aumento de faixas nas vias que já se encontram duplicadas; implantação de faixas adicionais em trechos com rampas ascendentes; melhorias de segregação do tráfego rodoviário do urbano; eliminação de travessias em nível em áreas urbanas bem como a implantação de viadutos e passarelas; medidas de complementação nos trechos urbanos que já possuem vias marginais. Esse impacto será positivo para toda extensão do empreendimento.

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Manutenção e Operação do Empreendimento	Média	Grande

Classificação do Impacto

Natureza	Positivo
Ocorrência	Operação
Influência	Direto
Temporalidade	Longo Prazo
Duração	Permanente
Abrangência	Regional
Reversibilidade	Irreversível

f) Reassentamento e Desapropriações

Conforme constatado pelas pesquisas de campo, o trecho em estudo da rodovia apresenta caracterização pouco diversificada em termos socioambientais: sua ocupação é basicamente por usos agropecuários, silvicultura e aglomerados urbanos. Por se tratar de uma rodovia já implantada, existem algumas ocupações irregulares na faixa de domínio. O processo de desapropriação e indenização de terras e benfeitorias, necessário às obras de duplicação da BR-116/MG, deve gerar impactos sociais consideráveis, que devem ser tratados de forma integrada e transparente junto ao público atingido.

Na fase de obras o maior número de desapropriações será feita em propriedades residenciais, comerciais e propriedades rurais contíguas ao traçado do empreendimento. Essas desapropriações serão maiores nos perímetros urbanos das cidades seccionadas pela rodovia.

Além disso, há quatro Projetos de Assentamentos de Reforma Agrária (PAs) situados nos municípios de Governador Valadares, Medina, Padre Paraíso e Pedra Azul, que serão diretamente afetados pelas obras: a princípio os lotes dos PA's Aliança e Córrego Comprido não deverão ser afetados devido à distância, mas algumas áreas e lotes dos PA's Surpresa e Oziel Alves Pereira serão afetados, onde medidas preventivas específicas deverão ser tomadas na fase de implantação e operação do empreendimento a fim de garantir o modo de vida e produção agropecuária dos seus assentados. Os dados sobre os lotes afetados são apresentados no Diagnóstico Socioeconômico, item 5.3.8 – Assentamentos de Reforma Agrária. As comunidades diretamente afetadas estão apresentadas na Tabela 4.

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Aquisição de Áreas	Grande	Grande
Procedimentos Legais para Liberação de Áreas	Média	Grande

Classificação do Impacto

Natureza	Negativo
Ocorrência	Implantação
Influência	Direto
Temporalidade	Longo Prazo
Duração	Permanente
Abrangência	Local
Reversibilidade	Irreversível

g) Aumento da Arrecadação Fiscal dos Municípios com Praça de Pedágios

Após a concessão rodoviária e, posteriormente às obras de ampliação da capacidade (duplicação) e melhorias do empreendimento, a operação da rodovia BR-116/MG deverá trazer, além dos benefícios quanto à segurança, diminuição de tempo de viagem e ordenamento territorial da faixa lindeira, além do aumento de arrecadação da receita fiscal dos municípios onde estarão localizadas as praças de pedágio.

Segundo a Lei Complementar nº 116, de 31 de julho de 2003, o ISS - Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza, é de competência dos Municípios e do Distrito Federal, tendo como fato gerador a prestação de serviços constantes da lista anexa à lei⁹. O imposto de que trata esta Lei incide, também, “sobre os serviços prestados mediante a utilização de bens e serviços públicos explorados economicamente mediante autorização, permissão ou concessão, com o pagamento de tarifa, preço ou pedágio pelo usuário final do serviço”.

Os Estudos de Engenharia para a 3ª Etapa de Concessões Rodoviárias (Programa de Investimento em Logística – PIL), em seus estudos de ampliação de capacidade e melhorias, indicam para a BR-116/MG, a princípio, 8 (oito) praças de pedágios, conforme apresentado a seguir:

Praça 1	Medina/MG	Km 95,0
Praça 2	Caraí/MG	Km 197,00
Praça 3	Itambacuri/MG	Km 299,0
Praça 4	Governador Valadares/MG	Km 401,0
Praça 5	Ubaporanga/MG	Km 503
Praça 6	São João do Manhuaçu/MG	Km 605,0
Praça 7	Muriaé	Km 707,0

⁹ Lista de Serviços anexa à Lei Complementar nº 116/2003, Item 22.01 - Serviços de exploração de rodovia mediante cobrança de preço ou pedágio dos usuários, envolvendo execução de serviços de conservação, manutenção, melhoramentos para adequação de capacidade e segurança de trânsito, operação, monitoração, assistência aos usuários e outros serviços definidos em contratos, atos de concessão ou de permissão ou em normas oficiais.

Praça 8	Além Paraíba	Km 809,0
----------------	--------------	----------

Quadro 4: Praças de Pedágio Previstas para a Duplicação da BR-116/MG.

Vale dizer que essa nova arrecadação, para os municípios onde se localizarão as praças de pedágio, poderá ser significativo comparado a sua arrecadação atual, ou seja: para municípios menores o impacto positivo seria significativo (como em São João de Manhuaçu, Ubaporanga e Medina, por exemplo). Por outro lado, municípios que já possuem uma economia diversificada, o impacto não tem a mesma significância (como, por exemplo, Governador Valadares).

Outro ponto importante da implantação das praças de pedágio é a geração de empregos diretos na operação da estrutura: o que pode potencializar o impacto positivo para o município é a priorização da contratação da mão de obra local, o que gerará maior renda e consequente diversificação do comércio e serviços municipal.

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Contratação de Mão de Obra	Grande	Grande
Instalação e Operação dos Canteiros de Obra e Usinas de Asfalto	Média	Grande
Manutenção e Operação do Empreendimento	Grande	Grande

Classificação do Impacto

Natureza	Positivo
Ocorrência	Implantação/Operação
Influência	Indireto
Temporalidade	Médio Prazo
Duração	Permanente
Abrangência	Local/Regional
Reversibilidade	Irreversível

h) Alteração e/ou Destruição de Sítios Arqueológicos

Poderá haver impactos ao patrimônio cultural, histórico e arqueológico, associados às atividades necessárias para a duplicação da rodovia, especialmente naquelas que interferem na topografia e na estrutura do solo. Como a profundidade da interferência é variável, poderão ocorrer alterações ou destruições de sítios arqueológicos.

O diagnóstico arqueológico apontou um médio potencial arqueológico, variando em cada município afetado, com a ocorrência de alguns sítios arqueológicos registrados e a necessidade

de maior verificação em outros pontos ainda não identificados. Com a duplicação da BR-116/MG, a profundidade das alterações do solo pode revelar sítios arqueológicos ainda não mapeados.

De acordo com os levantamentos arqueológicos, foram encontrados 1 ocorrência arqueológica e 1 sítio, conforme tabela a seguir:

Tabela 5 - Sítios Mapeados em relação aos seus Aspectos Ambientais

Nome do Sítio	Coordenada UTM 23 K WGS 84	Topografia
Ocorrência Inhapim -01	7848605/0802060	Platô de baixa vertente
MG-Engenheiro Caldas - 01	7882024/0813968	Platô de baixa vertente

Magnitude e Importância do Impacto, Associados aos Aspectos Ambientais:

Aspecto Ambiental	Magnitude	Importância
Mobilização de Insumos e Maquinário	Pequena	Média
Instalação e Operação dos Canteiros de Obra e Usinas de Asfalto	Pequena	Média
Terraplenagem	Pequena	Média
Abertura de Acessos de Serviço, Escavações para Cortes, Execução de Aterros	Pequena	Média
Utilização de Bota Foras e Exploração das Áreas de Empréstimo	Pequena	Média

Classificação do Impacto

Natureza	Negativo
Ocorrência	Implantação
Influência	Direto
Temporalidade	Curto Prazo
Duração	Permanente
Abrangência	Local
Reversibilidade	Irreversível

7.2 Avaliação dos Impactos Ambientais

Com base na caracterização dos impactos, efetuada no item anterior, e considerando legislação específica (quando houver) e as características da área do empreendimento, será apresentada a avaliação de cada impacto identificado.

Também serão apresentadas as medidas de controle e/ou mitigação desses impactos que serão representadas em uma Matriz de Impactos, usando a metodologia reconhecida de Leopold *et al.* (1971). A metodologia para avaliação e identificação dos impactos, bem como critérios utilizados, está apresentada no início do Capítulo, Item 7.1.

7.2.1 Meio Físico

a) Produção e Espalhamento de Material Particulado no Ar Associada à Movimentação de Terra

Avaliação do Impacto

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Fase de Ocorrência	Implantação
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Média
Importância	Pequena
Significância	Pouco Significativo

Medidas Recomendadas:

- Umedecer os caminhos de serviço, especialmente em tempo seco e em áreas habitadas;
- Fiscalizar e realizar a manutenção dos equipamentos e máquinas para correta emissão de gases nos níveis aceitáveis segundo as normas e legislação em vigor, mencionadas no Diagnóstico do Meio Físico;
- Implantação de um programa de controle de monitoramento da qualidade do ar.

b) Alteração dos Níveis de Ruído Associada às Intervenções

Avaliação do Impacto

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Fase de Ocorrência	Implantação/operação
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto prazo
Duração	Temporário/Permanente
Reversibilidade	Reversível/Irreversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Grande
Importância	Média
Significância	Muito Significativo

Medidas Recomendadas:

- Controlar a emissão de ruídos dos equipamentos, diretamente vinculados às obras, por meio de monitoramento e da periódica e correta manutenção;
- Evitar o trabalho noturno e o uso de explosivos indiscriminadamente;
- Elaboração e implementação, pelo empreendedor, de Programa direcionado para os trabalhadores, de maneira a oferecer condições de segurança do trabalho na fase de implantação das obras e instituir mecanismos internos, associados a ações de inspeções e fortalecidos por treinamentos no âmbito do Programa de Educação Ambiental que garantam maior segurança ao trabalhador, tanto na fase de obras como de operação.
- Implantação de programa de monitoramento e controle de pressão sonora na fase de operação e instalar barreiras antirruídos, antes do início das operações nos trechos onde a poluição sonora provocada pelo aumento do tráfego na rodovia constituir potencial dano ambiental aos moradores localizados em áreas urbanas próximas;

c) Instabilização Pontual das Margens dos Rios (Durante Fase Inicial da Intervenção) Associada à Implantação de OAEs

Avaliação do Impacto

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Fase de Ocorrência	Implantação
Abrangência	Local
Temporalidade	Médio prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Pequena
Importância	Grande
Significância	Significativo

Medidas Recomendadas

- Os critérios especificados nas instruções técnicas de projeto devem ser obedecidos em relação às intervenções nas margens dos rios;
- Investigações diretas aprofundadas dos maciços que serão atingidos pelas obras, recomendamos o uso de sondagens mistas, ensaios de infiltração, permeabilidade do solo ou resistência dos maciços rochosos.
- Uso de equipamentos leves ou até mesmo de operação manual nas áreas mais críticas;

d) Possibilidade de Redução (Pontual) da Velocidade do Fluxo do Curso D'água Associada à Intervenção para Alargamento de Obras de Arte

Avaliação do Impacto

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Fase de Ocorrência	Implantação/Operação
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto prazo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Média
Importância	Média
Significância	Significativo

Medidas Recomendadas

- Evitar a formação de pontos de turbilhonamento, por meio de construções que maximizem a passagem da água de forma natural;
- Em casos extremos, onde as estruturas do empreendimento promoverem redução da área de escoamento, viabilizar uma abertura do canal de escoamento natural, para a retomada do fluxo original, objetivando ainda, o deslocamento da biota e permitindo condições adequadas para a sua sobrevivência;

e) Início ou Aceleração de Processos Erosivos

Avaliação do Impacto:

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Influência	Indireto
Fase de Ocorrência	Implantação/Operação
Abrangência	Regional
Temporalidade	Longo prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Média
Importância	Grande
Significância	Muito Significativo

Medidas Recomendadas

- Projetar/dimensionar corretamente os sistemas de drenagens de águas pluviais levando em consideração o volume, inclinação, pontos de lançamento, sistemas de dissipação de energia e características físicas dos solos ou corpos hídricos que receberão o fluxo;
- Levantar em conta o uso futuro dos solos e suas características macroscópicas nas bacias interceptadas;
- Prever a recuperação de áreas exploradas, jazidas, caixas de empréstimos, pedreiras, canteiros, acampamentos;
- Aperfeiçoar, detalhar levantamentos topográficos, principalmente nas áreas consideradas críticas, seja pela tipologia do relevo, inclinação dos taludes, tipo de solo ou obras de engenharia que serão necessárias para viabilizar o empreendimento;
- Limitar o desmatamento à largura necessária à implantação do corpo estradal;
- Limitar a remoção da camada vegetal à largura delimitada pelos *off sets*;
- Quando forem necessárias intervenções em áreas consideradas de restrição, sob o ponto de vista construtivo (declividade acima de 30°, associada a terrenos sujeitos à erosão), essas intervenções deverão ser precedidas de estudos técnicos para detecção de pontos com propensão alta a erosão tanto laminar quanto por movimento de massa;
- Implantar revestimento vegetal nos trechos mais suscetíveis à erosão. Recomenda-se o plantio de gramíneas associadas a algumas leguminosas para manutenção das encostas e proximidades de talvegues;
- Execução de drenagem eficiente da faixa de domínio da rodovia a fim de assegurar o escoamento das águas. Durante a abertura da faixa, deverão ocorrer ações para que o material escavado não interfira com o sistema de drenagem construído;
- Elaboração de projeto de estabilização e proteção da faixa de domínio da rodovia e outras áreas terraplenadas circunvizinhas, a partir do cadastramento de rampas, taludes e sondagens geotécnicas;
- Monitoramento ao longo das rampas de maiores declividades e nos terrenos mais suscetíveis à erosão, visando detectar a formação de sulcos erosivos, fraturas no solo, principalmente onde houver vegetação mais nova, ausente ou alterada, que indique terrenos instáveis sujeitos a formação de ravinas, voçorocas ou escorregamentos;
- Conservação e manutenção das obras de contenção realizadas, verificando as deficiências que possam ocorrer no sistema de drenagem, vegetação plantada, obstrução de drenos, evitando novas instabilizações;

- Limpeza e manutenção periódica do sistema de drenagem pluvial.
- Acompanhamento de construções as margens da rodovia que possam interferir nos projetos de drenagens sobrecarregando-os ou iniciando processos erosivos pelo desvio do fluxo natural das águas meteóricas.
- Os serviços de terraplenagem deverão ser planejados, com objetivo de evitar processos erosivos ao longo de sua utilização.

f) Assoreamento dos Cursos D'água

Avaliação do Impacto.

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Influência	Indireto
Fase de Ocorrência	Implantação/Operação
Abrangência	Regional
Temporalidade	Médio prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Média
Importância	Grande
Significância	Muito Significativo

Medidas Recomendadas:

- Projetar/dimensionar corretamente os sistemas de drenagens de águas pluviais levando em consideração o volume, inclinação, pontos de lançamento, sistemas de dissipação de energia e características físicas dos solos ou corpos hídricos que receberão o fluxo (lista de cursos d'água interceptados na tabela 3, item 6.1.6.1.2 do capítulo 6.1 – Diagnóstico do Meio Físico);
- Levar em conta o uso futuro dos solos e suas características macroscópicas nas bacias interceptadas, avaliando principalmente suas condições de coesão;
- Prever a recuperação de áreas exploradas, jazidas, caixas de empréstimos, pedreiras, canteiros, acampamentos, utilizando programas para recuperação de áreas degradadas;
- Aperfeiçoar, detalhar levantamentos topográficos com ênfase na direção dos *run offs* e talvegues receptores desses fluxos;
- Limitar o desmatamento à largura necessária à implantação do corpo estradal;

- Limitar a remoção da camada vegetal à largura delimitada pelos *off sets*.
- Acompanhamento de construções as margens da rodovia que possam interferir nos projetos de drenagens sobrecarregando-os ou iniciando processos erosivos pelo desvio do fluxo natural das águas meteóricas.

g) Degradação das Áreas de Extração de Materiais de Construção

Avaliação do Impacto

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Influência	Indireto
Fase de Ocorrência	Implantação
Abrangência	Regional
Temporalidade	Curto prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Média
Importância	Média
Significância	Significativo

Medidas Recomendadas

- 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 de empréstimo devidamente licenciadas/regularizadas;
- Adequar a demanda de exploração de novas jazidas ao correto licenciamento ambiental e implanta-las em pontos ambientalmente favoráveis. A escolha dos pontos de exploração deverá ser adequada à demanda dos materiais para a implantação do empreendimento, pois seguirá o projeto executivo quanto à localização dessas prováveis jazidas com estudo de potencial de exploração, riscos e passivos ambientais. Portanto, na etapa preliminar do empreendimento não é possível identificar em quais áreas deverão ser implantadas as jazidas;
- Recuperação da área através de PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas após a finalização da atividade;

h) Contaminação dos Corpos Hídricos e do Solo Advindo do Descarte Incorreto dos Resíduos Gerados/Descartados nos Canteiros/Frente de Obras

Avaliação do Impacto

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Fase de Ocorrência	Implantação
Abrangência	Regional
Temporalidade	Curto prazo/Médio prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Média
Magnitude	Média
Importância	Média
Significância	Significativo

Medidas Recomendadas

- Aplicação das medidas recomendadas no Manual Para Atividades Ambientais Rodoviárias nos canteiros de obra, com devido gerenciamento e disposição de resíduos;
- Avaliar os pontos de implantação das áreas tendo como um dos parâmetros de julgamento a interação entre geologia, relevo e tipologia de solos;
- 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 em regiões cársticas;
- Realizar palestras de educação ambiental voltada aos trabalhadores da obra sobre a necessidade de destinar corretamente o lixo;
- Proibir o uso das cavernas pelos trabalhadores da obra como área de descanso ou lazer.
- Implantar um programa de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos e efluentes produzidos nos canteiros e nas frentes de obras.

i) Risco de Contaminação dos Solos e das Águas Superficiais e Subterrâneas Devido à Acidentes com Cargas Perigosas

Avaliação do Impacto

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Influência	Indireto
Fase de Ocorrência	Implantação/ Operação
Abrangência	Regional
Temporalidade	Longo prazo
Duração	Cíclico
Reversibilidade	Irreversível
Probabilidade	Média
Magnitude	Média
Importância	Grande
Significância	Muito Significativo

Medidas Recomendadas

- 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.
- Fiscalização do cumprimento da legislação para o transporte de produtos perigosos
- Realização de treinamentos e programas específicos para contenção de produtos perigosos em áreas sensíveis ambientalmente.

j) Entupimento dos Sistemas de Drenagem.

Avaliação do Impacto

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Influência	Indireto
Fase de Ocorrência	Implantação/Operação
Abrangência	Local
Temporalidade	Longo prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Média
Magnitude	Média
Importância	Média
Significância	Significativo

Medidas Recomendadas

- Projetar/dimensionar corretamente os sistemas de drenagens de águas pluviais levando em consideração o volume, inclinação, pontos de possível recebimento de material e classificação do material “recebido”;
- Manutenção regular do sistema de drenagem, principalmente antes dos períodos que antecedem as estações chuvosas;
- Prever a recuperação de áreas exploradas, jazidas, caixas de empréstimos, pedreiras, canteiros, acampamentos, utilizando programas para recuperação de áreas degradadas;
- Os critérios especificados nas instruções técnicas de projeto deverão ser obedecidos, em relação à drenagem de estradas de acesso e aos tipos de traçado;
- Os serviços de terraplenagem deverão ser planejados, com objetivo de evitar processos erosivos ao longo de sua utilização.
- Dever-se-á garantir sempre a não ocorrência de erosão ou transporte de sedimentos para os cursos d’água e/ou talvegues.
- Após o encerramento das áreas de exploração, estas deverão ser devidamente recuperadas para evitar o carreamento de material.

k) Acúmulo de Águas com Alagamentos Indesejáveis

Avaliação do Impacto

Meio	Físico
Aspecto Ambiental	Alteração do fluxo natural das águas superficiais
Natureza	Negativo
Influência	Indireto
Fase de Ocorrência	Implantação/Operação
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Média
Magnitude	Média
Importância	Grande
Significância	Muito Significativo

Medidas Recomendadas

- Projetar/dimensionar corretamente os sistemas de drenagens de águas pluviais levando em consideração o volume, inclinação, pontos de possível recebimento de fluxo excessivo;
- Manutenção e inspeção regular do sistema de drenagem;
- Prever a recuperação de áreas exploradas, jazidas, caixas de empréstimos, pedreiras, canteiros, acampamentos, utilizando programas para recuperação de áreas degradadas;
- 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 a 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;
- 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, imprimindo uma leve inclinação no terreno e/ou por canais estreitos feitos com enxada ou picareta;
- Os bota-foras, preferencialmente, deverão ser depositados e compactados no fundo das caixas dos empréstimos.

I) Instabilização de Taludes e Aterros.

Avaliação do Impacto

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Fase de Ocorrência	Implantação/Operação
Abrangência	Local
Temporalidade	Médio prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Média
Magnitude	Média
Importância	Grande
Significância	Muito Significativo

Medidas Recomendadas

- Os critérios especificados nas instruções técnicas do projeto devem ser obedecidos, em relação ao sistema de drenagem de águas pluviais das estradas de acesso e aos tipos de traçado;

- Todos os taludes de cortes e/ou aterros, devem ser devidamente protegidos, em tempo hábil, a fim de também proteger as instalações e preservar o terreno contra a erosão, através da utilização de revegetação e alocação de dispositivos de drenagem e contenção (cerca-filtro);
- Evitar, sempre que possível, obras na estação chuvosa nas áreas sujeitas a instabilização e quando necessárias realizar sistemas de drenagens temporários para continuidade das obras;
- Em rampas íngremes deve ser evitado que o material retirado da escavação, para implantação da obra, fique exposto e possa rolar para jusante;
- Os blocos de rocha que se apresentem em posição perigosa deverão ser removidos ou estabilizados. Não é aconselhável a utilização de explosivos para desmonte de matacões em áreas consideradas suscetíveis a escorregamento ou densamente povoadas;
- Uso de equipamentos leves ou até mesmo de operação manual nas áreas mais críticas com inclinações acentuadas e solos com tendências ao escorregamento seja pela desagregação ou saturação por água;
- Deverão ser instaladas bermas transversais à faixa para reduzir o escoamento superficial das águas pluviais, cortinas atirantadas, gabiões, retaludamento ou outros métodos de contenção de encostas ou movimentos de massa sempre que o projeto e as investigações técnicas julgarem necessárias;

A faixa de domínio e demais terrenos atingidos pelo serviço de construção deverão apresentar, após a restauração, boas condições técnicas para mitigar qualquer tipo de impacto, seja assoreamento, instabilização dos taludes ou processos erosivos.

m) Compactação das Áreas

Avaliação do Impacto

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Fase de Ocorrência	Implantação/Operação
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Média
Magnitude	Média
Importância	Pequena

Significância	Pouco Significativo
----------------------	---------------------

Medidas Recomendadas

- Após a execução das obras de implantação do empreendimento deverão ser implantados programas de recuperação de áreas degradadas com ênfase também na recuperação da porosidade natural do solo como processos de descompactação e implantação de áreas de infiltração artificial da água da chuva.

n) Alteração da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas

Avaliação do Impacto

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Fase de Ocorrência	Implantação/Operação
Abrangência	Regional
Temporalidade	Longo prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Média
Magnitude	Média
Importância	Grande
Significância	Muito Significativo

Medidas Recomendadas

- Escolha de locais adequados para a instalação dos canteiros de obras que deverão possuir sistemas temporários de tratamento ou armazenamento de efluentes, recolhimento eficaz das águas servidas, pontos de coletas seletivas de lixo doméstico, etc (lista de corpos d'água interceptados tabela 3, item 6.1.6.1.2 do capítulo 6.1 – Diagnóstico do Meio Físico);
- Deverão ser instalados sistemas de drenagens munidos com caixas separadoras de água e óleo, que serão dispostos de forma a contornar as áreas de abastecimento, guarda, manutenção e reparos dos veículos e equipamentos;
- Dotar as oficinas, canteiros e acampamentos de caixas de coleta de resíduos, combustíveis, graxas, óleos, etc.;
- As atividades de manutenção em máquinas e equipamentos devem ser feitas em locais adequados, com piso impermeabilizado, caixas coletoras e sistemas separados de substâncias oleosas;

- Armazenar e manipular de forma adequada os produtos perigosos e possuir um plano de contingência para eventuais acidentes;
- Verificação constante das condições de manutenção de veículos e máquinas, além de recolhimento imediato de resíduos resultantes de vazamentos no solo;
- Verificação do material destinado aos bota-foras para evitar o envio de materiais não inertes.
- Em pontos de relevante importância ambiental deverá ser implantado um programa de monitoramento ambiental visando manter a qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

o) Alteração da Paisagem

Avaliação do Impacto

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Fase de Ocorrência	Implantação
Abrangência	Regional
Temporalidade	Longo prazo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Irreversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Grande
Importância	Média
Significância	Muito Significativo

Medidas Recomendadas

- As áreas exploradas deverão ser devidamente recuperadas para que se evite sua degradação. A implantação de sistemas de drenagem eficientes nas áreas recuperadas e na nova estrutura estradal minimiza sua degradação ao longo do tempo;
- Realizar o plantio de gramíneas e a manutenção dos taludes de aterro para seu menor desgaste e impacto visual;
- 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;

- 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.

p) Degradação do Patrimônio Espeleológico

Avaliação do Impacto

Meio	Físico/Socioeconômico/Biótico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Fase de Ocorrência	Projeto
Abrangência	Local
Temporalidade	Médio Prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Média
Magnitude	Média
Importância	Média
Significância	Significativo

Medidas Recomendadas

- 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;
- Ter a área de proteção cautelar de cavidades respeitadas nos 250 metros a partir da ADA.

q) Geração de Conhecimento sobre o Patrimônio Espeleológico.

Avaliação do Impacto

Meio	Físico/Socioeconômico
Natureza	Positivo
Influência	Direto
Fase de Ocorrência	Projeto
Abrangência	Regional
Temporalidade	Longo prazo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Irreversível
Probabilidade	Alta

Magnitude	Média
Importância	Grande
Significância	Muito Significativo

Medidas Recomendadas

- Garantir que todo o conhecimento sobre o Patrimônio Espeleológico gerado seja devidamente inserido no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE), atendendo ao § 5º do Art. 20 da Instrução Normativa MMA n. 02/2009.

Ressalta-se que para a preservação do patrimônio espeleológico diagnosticado para o licenciamento ambiental da duplicação rodoviária da BR-116/MG – cavernas conhecidas com distanciamento inferior a 290m das pistas atuais, estabelecida pela somatória de 40m de largura, referente à Área Diretamente Afetada (ADA) das obras, e aos 250m, referentes às APCC –, deverão ser consideradas as alternativas de traçado propostas com desvio de ambas as pistas em distância superior a 290m das cavernas, de modo a isentá-las de possíveis impactos negativos.

Sendo adotadas alternativas de traçado como o desvio das Áreas de Proteção Cautelar das Cavernas (APCC) não há impactos negativos ao patrimônio espeleológico por parte deste empreendimento, em suas fases de instalação e de operação.

7.2.2 Meio Biótico

a) Supressão da Vegetação, Perda de Espécies da Flora e Fragmentação de Habitat

Avaliação do Impacto

Meio	Biótico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Fase de Ocorrência	Implantação
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto e médio prazo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Irreversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Grande
Importância	Grande
Significância	Muito Significativo

Medidas Mitigadoras

- Adotar medidas preventivas durante as atividades na fase de implantação do empreendimento, garantindo a supressão da menor porção de ambientes possível para implantação da obra;

- 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

b) Redução na Diversidade de Espécies da Fauna e de Ecossistemas

Avaliação do Impacto

Meio	Biótico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Fase de Ocorrência	Implantação e Operação
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto e longo prazo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Irreversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Pequena
Importância	Grande
Significância	Significativo

Medidas Mitigadoras

Infelizmente a mitigação deste impacto de redução na diversidade de ecossistemas e de espécies torna-se impossível com a realização do empreendimento. Como medida de compensação ambiental, propõe-se um programa de monitoramento de fauna e flora para a região da BR-116. Este programa poderia ser direcionado para avaliação do *status* de conservação de “espécies-chaves” e aqueles considerados ameaçados a nível mundial, nacional e estadual; e, também, espécies endêmicas e raras associadas aos ambientes originais da região.

O programa seria realizado, por um período mínimo de até dois anos após a operação do empreendimento, através de levantamentos e estimativas populacionais das “espécies-chaves”, visando à identificação visual e registros fotográficos e fonográficos nos remanescentes naturais

presentes. Além das estimativas de densidades, seriam alvos de pesquisa os recursos alimentares e reprodutivos utilizados, bem como, os tipos fitofisionômicos e de micro-habitats associados por todas as espécies consideradas. Este estudo permitiria a definição de ações e estratégias de conservação para a região do empreendimento em questão.

É fundamental que no subprograma de monitoramento e conservação da fauna tenham foco específico para os felinos, já que durante a realização do diagnóstico de fauna, foi constatado uma grande riqueza de espécies e grande abundância, fato este incomum em regiões com alto grau de degradação fragmentação e uso antrópico, como a região da BR-116 em Minas Gerais.

c) Aumento de Pressão Antrópica sobre os Recursos Naturais dos Remanescentes e Áreas de Preservação

Avaliação do Impacto

Meio	Biótico
Natureza	Negativo
Influência	Indireto
Fase de Ocorrência	Implantação e Operação
Abrangência	Regional
Temporalidade	Longo prazo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Média
Magnitude	Pequena
Importância	Grande
Significância	Significativo

Medidas Mitigadoras

Como medida de mitigação, propõe-se um plano de monitoramento de fauna com as sugestões já detalhadas e delineadas no item anterior, neste documento.

d) Facilitação ao Tráfico Ilegal de Animais Silvestres

Avaliação do Impacto

Meio	Biótico
Natureza	Negativo
Influência	Indireto
Fase de Ocorrência	Implantação e Operação
Abrangência	Regional
Temporalidade	Médio e longo prazo

Duração	Permanente
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Pequena
Importância	Grande
Significância	Significativo

Medidas Mitigadoras

O tráfico ilegal de animais silvestres poderá ser intensificado com a duplicação da BR-116. As medidas de fiscalização e coibição destas práticas ilícitas são essenciais. Por parte do empreendedor, o sugerido monitoramento de fauna também auxiliaria nesta tarefa de vigilância, servindo para acompanhar especificamente as populações das espécies de valor comercial. Também são fundamentais ações de educação ambiental com vistas a sensibilizar as comunidades quanto à perda de diversidade biológica, declínio de populações vegetais e animais, e extinção de espécies local.

e) Intensificação da Pressão de Caça

Avaliação do Impacto

Meio	Biótico
Natureza	Negativo
Influência	Indireto
Fase de Ocorrência	Implantação e Operação
Abrangência	Regional
Temporalidade	Curto e Longo prazo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Média
Magnitude	Média
Importância	Grande
Significância	Muito Significativo

Medidas Mitigadoras

Devem ser tomadas iniciativas pelo empreendedor que visem: 1) promover esforços de controle e fiscalização da caça e captura de animais silvestres; e 2) desenvolver projetos de educação ambiental com ênfase em conservação de animais para as comunidades rurais e urbanas, bem como, em todas as escolas e associações da região.

f) Incremento à Densidade de Animais Domésticos e Exóticos

Avaliação do Impacto

Meio	Biótico
Natureza	Negativo
Influência	Indireto
Fase de Ocorrência	Implantação/Operação
Abrangência	Regional
Temporalidade	Longo prazo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Média
Magnitude	Pequena
Importância	Grande
Significância	Significativo

Medidas Mitigadoras

Como forma de mitigar esse impacto, o empreendedor deve implementar programas de educação ambiental junto às comunidades urbanas e rurais da região do empreendimento, voltado para a conscientização dos graves problemas que animais exóticos podem gerar a biodiversidade local.

g) Aumento da Incidência de Atropelamentos de Animais Silvestres

Avaliação do Impacto

Meio	Biótico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Fase de Ocorrência	Implantação e Operação
Abrangência	Local/Regional
Temporalidade	Curto e Longo prazo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Grande
Importância	Grande
Significância	Muito Significativo

Medidas Recomendadas

- Implantação de transposições para a fauna terrestre, tais como túneis de no mínimo 2 m X 2 m de diâmetro, pontes suspensas para primatas, principalmente nas áreas que são importantes corredores de biodiversidade (listas com pontos de passagens de fauna são apresentadas na tabela 44 e 45 do capítulo 6 item 6.2.5.3.6);

- Implantação de mecanismos que diminuam a probabilidade de atropelamentos tais como, sonorizadores e redutores de velocidade;
- Palestras de sensibilização ambiental para os trabalhadores envolvidos na obra da rodovia;
- Palestras de sensibilização ambiental para os moradores da área de influência do empreendimento;
- Campanhas de sensibilização ambiental para os usuários da rodovia;
- Implantação de barreiras de concreto que contenha aberturas para facilitar a transposição da rodovia, sendo estas com abertura mínima de um metro de largura por 60 cm de altura;
- Implantação dos seguintes programas: Monitoramento de Fauna, Monitoramento e Controle de Atropelamento de Fauna, Controle de Ruídos, Monitoramento e Manutenção das Passagens de Fauna e Comunicação Social.

h) Aumento do Efeito-Barreira

Avaliação do Impacto

Meio	Biótico
Aspecto ambiental	Duplicação da rodovia
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Fase de ocorrência	Implantação/Operação
Abrangência	Local/Regional
Temporalidade	Médio Prazo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Irreversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Grande
Importância	Grande
Significância	

Medidas Recomendadas

- Implantação de passagens para transposição da fauna, com áreas secas para a fauna terrestre, tais como pontes suspensas e túneis com medidas mínimas de 2 m por 2 m, em áreas que são importantes como corredores de biodiversidade;
- Implantação de mecanismos que diminuam a probabilidade de atropelamentos tais como redutores de velocidade e placas de sinalização;
- Palestras de sensibilização ambiental para os trabalhadores envolvidos na implantação da rodovia e população lindeira;

- Campanhas de sensibilização ambiental para os usuários da rodovia;
- Implantação dos seguintes programas: Monitoramento de Fauna e Flora, Monitoramento e Controle de Atropelamento de Fauna e Supressão de Vegetação.

i) Afugentamento da Fauna

Avaliação do Impacto

Meio	Biótico
Aspecto ambiental	Emissão de ruídos
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Fase de ocorrência	Implantação/Operação
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto Prazo
Duração	Temporário/Permanente
Reversibilidade	Irreversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Grande
Importância	Grande
Significância	Muito Significativo

Medidas Recomendadas

- Durante a fase de implantação esse impacto pode ser mitigado com a restrição de circulação de pessoas e máquinas somente no canteiro de obras;
- Implantação dos seguintes programas: Monitoramento de Fauna e Flora, Monitoramento e Controle de Atropelamento de Fauna, Supressão de Vegetação e Monitoramento e Controle de Ruídos.

j) Fortalecimento das Unidades de Conservação

Avaliação do Impacto

Meio	Biótico
Aspecto Ambiental	Unidades de Conservação
Natureza	Positivo
Influência	Indireto
Fase de Ocorrência	Implantação
Abrangência	Local
Temporalidade	Longo prazo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Irreversível
Probabilidade	Média

Magnitude	Média
Importância	Grande
Significância	Muito Significativo

Medidas Recomendadas

- Realizar as compensações ambientais conforme estabelecido no Decreto nº 4.340/2002, Lei do SNUC nº 9.985/2000 e Decreto nº 6.848/2009.

7.2.3 Meio Socioeconômico

a) Geração de Emprego e Renda

Avaliação do Impacto

Meio	Socioeconômico
Natureza	Positivo
Influência	Direto
Fase de Ocorrência	Implantação
Abrangência	Regional
Temporalidade	Curto Prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Grande
Importância	Média
Significância	Muito Significativo

Medidas Recomendadas (potencializadoras)

- Cadastro de mão de obra, qualificada ou não, nos municípios da Área de Estudo;
- Priorizar a contratação de mão de obra local;
- Priorizar a contratação de empresas e serviços dos municípios da Área de Estudo;
- Promoção de cursos de capacitação profissional durante o período das obras.

b) Incremento da Economia Regional

Avaliação do Impacto

Meio	Socioeconômico
Natureza	Positivo
Influência	Indireto
Fase de Ocorrência	Implantação/Operação
Abrangência	Regional
Temporalidade	Médio prazo
Duração	Permanente

Reversibilidade	Irreversível
Probabilidade	Média
Magnitude	Média
Importância	Média
Significância	Significativo

Medidas Recomendadas (potencializadoras)

- Uma das medidas apropriadas para potencializar o impacto positivo consiste na ampla conscientização dos trabalhadores e de suas famílias, do empreendedor e também dos empreiteiros responsáveis pelas obras de duplicação, de se valerem de estabelecimentos localizados nos municípios da área de estudo para o suprimento das suas necessidades, beneficiando e incentivando as atividades produtivas e de serviços locais e regionais.

c) Interferência no Fluxo de Veículos e Pedestres e Ocorrência de Acidentes

Avaliação do Impacto

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Fase de Ocorrência	Implantação
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Média
Importância	Média
Significância	Significativo

Medida Recomendadas

- Sinalização preventiva e ostensiva em todos os trechos em obras, principalmente em locais com situações de risco, perigo, desvios, contornos, etc;
- Cumprimento dos cronogramas de obras, evitando-se grandes períodos de transtornos/intervenções na rodovia;
- Divulgação para a população envolvida do cronograma de obras e locais das intervenções;
- Trabalho de comunicação para incentivar a posse responsável de animais;
- Orientação aos motoristas (contratados pelas empreiteiras) para a condução e procedimentos adequados no tráfego de veículos, máquinas e equipamentos de grande porte;

- Cuidados especiais deverão ser adotados para locais de maior movimentação de pessoas, em especial nas imediações dos perímetros urbanos.

d) Alteração da Qualidade de Vida da População

Avaliação do Impacto

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Fase de Ocorrência	Implantação
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível
Probabilidade	Média
Magnitude	Média
Importância	Média
Significância	Significativo

Medidas Recomendadas

- Remoção periódica dos detritos gerados pela obra e pelos trabalhadores (acampamentos), bem como o acompanhamento/gestão da disposição dos mesmos em aterros sanitários adequados;
- Adoção de medidas para diminuição de ruídos, vibrações, poeira e poluentes atmosféricos, tais como: respeitar os horários de silêncio, manutenção periódica do maquinário, que deve estar dentro dos padrões técnicos exigidos, aspersão de água nos caminhos de serviço para diminuir a poeira, entre outros;
- Criação de mecanismos de interação entre empreendedor e população, para recebimento de denúncias e sugestões;

e) Aumento do Fluxo Populacional para a Região

Avaliação do Impacto

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativo
Influência	Indireto
Fase de Ocorrência	Implantação
Abrangência	Regional
Temporalidade	Médio prazo
Duração	Temporário
Reversibilidade	Reversível

Probabilidade	Média
Magnitude	Média
Importância	Média
Significância	Significativo

Medidas Recomendadas

- Priorização de contratação de mão de obra local;
- Divulgação imediata do preenchimento dos quadros funcionais em locais apropriados para tal.

f) Melhoria do Tráfego e Aumento da Segurança dos Usuários

Avaliação do Impacto

Meio	Socioeconômico
Natureza	Positivo
Influência	Direto
Fase de Ocorrência	Operação
Abrangência	Regional
Temporalidade	Longo prazo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Irreversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Grande
Importância	Grande
Significância	Muito Significativo

Medidas Recomendadas

- Divulgação do cronograma de obras para a população;
- Sinalização preventiva e ostensiva e equipamentos de segurança durante todo o período de obras, principalmente nas proximidades dos perímetros urbanos;
- Discussão junto à população e órgãos públicos municipais dos melhores locais para a implantação das travessias para pedestres.

g) Reassentamentos e Desapropriações

Avaliação do Impacto

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Fase de Ocorrência	Implantação
Abrangência	Local

Temporalidade	Longo prazo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Irreversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Média
Importância	Média
Significância	Significativo

Medidas Recomendadas:

- O Projeto Executivo de Engenharia da rodovia deverá possuir estudo específico relacionado às desapropriações e, no Diagnóstico Ambiental estão apontadas as comunidades que poderão ser diretamente afetadas pelas obras e passíveis de desapropriação;
- Nas situações em que for possível, deve-se optar pelo distanciamento do traçado/duplicação pelo lado oposto, evitando, deste modo, a inviabilização da residência ou instalação. Quando inviável, as negociações quanto a valores indenizatórios nos casos em que a titulação de propriedade esteja regularizada, deverá ocorrer rapidamente e nos termos da legislação corrente;
- Em relação aos Projetos de Assentamento de Reforma Agrária sugere-se desenvolver parceria institucional com o INCRA e com as Associações Comunitárias a fim solucionar os desconfortos e possíveis impactos inerentes às obras de duplicação;

h) Aumento da Arrecadação Fiscal dos Municípios com Praça de Pedágios

Avaliação do Impacto

Meio	Socioeconômico
Natureza	Positivo
Influência	Indireto
Fase de Ocorrência	Implantação/Operação
Abrangência	Local/Regional
Temporalidade	Média
Duração	Permanente
Reversibilidade	Irreversível
Probabilidade	Alta
Magnitude	Média
Importância	Média
Significância	Significativo

Medidas Recomendadas (potencializadoras)

- Cadastro de mão de obra, qualificada ou não, nos municípios que serão implantadas as praças de pedágio;

- Priorizar a contratação de mão de obra local;
- Priorizar a contratação de empresas e serviços dos municípios;
- Promoção de cursos de capacitação profissional durante o período de implantação e das obras.

i) Alteração e/ou Destruição de Sítios Arqueológicos

Avaliação do Impacto

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Fase de Ocorrência	Implantação
Abrangência	Local
Temporalidade	Curto prazo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Irreversível
Probabilidade	Média
Magnitude	Média
Importância	Média
Significância	Significativo

Medidas Recomendadas

Para esse impacto, a medida é a implantação do Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico bem como Programa de Educação Patrimonial, com acompanhamento de profissionais nas atividades relacionadas à implantação da rodovia.

A avaliação dos impactos detalhados no corpo deste capítulo, com as respectivas identificações e caracterizações, constitui a técnica mais apropriada indicada pela autoridade licenciadora. Dessa forma, a aplicação da técnica conduz a resultados específicos quanto à qualificação dos impactos advindos da correlação entre as atividades inerentes à implantação das obras e os aspectos ambientais. Essa correlação está sintetizada com maior nível de detalhamento na Matriz de Impactos Ambientais, apresentada no Anexo II deste capítulo.

A Matriz de Impactos trata, portanto, da síntese das informações e suas correlações integradas, desenvolvidas ao longo do estudo, observados princípios estruturas e requisitos metodológicos de ponderação quanto à magnitude e importância dos impactos. Corresponde ao resumo de uma

sequência lógica de avaliação, com o objetivo de fundamentar o processo de decisão sobre a viabilidade ambiental do empreendimento.

Em síntese, na Matriz Impactos estão identificados os aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos, bem como os respectivos impactos decorrentes das obras de duplicação, ponderados conforme a metodologia empregada - Item 7.1 - e correlacionados às atividades que compõem cada fase de implantação da duplicação/regularização da BR-116/MG.

A seguir é apresentado um quadro síntese mostrando a correlação entre os aspectos ambientais, impactos, medidas de mitigação e programas associados.

Tabela 6: Correlação entre Aspectos Ambientais, Impactos, Medidas de Mitigação e Programas Associados

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Mitigação/Compensação	Programa/Subprograma Ambiental	Resultado Esperado
Meio Físico				
Intervenção no Solo e Retirada de Vegetação	Produção e espalhamento de material particulado no ar associada à movimentação de terra	<ul style="list-style-type: none"> - Umedecer os caminhos de serviço, especialmente em tempo seco e em áreas habitadas; - Promover fiscalização e manutenção dos equipamentos e máquinas para correta emissão de gases nos níveis aceitáveis segundo as normas em vigor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plano Ambiental para Construção - Subprograma de Monitoramento da Qualidade do Ar 	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"> - Os critérios especificados nas instruções técnicas de projeto devem ser obedecidos em relação à intervenção às margens do rio; - Dever-se-á usar sempre equipamentos leves ou até mesmo de operação manual nas áreas mais críticas; - Deverá ser minimizada a hipótese de redução da seção de escoamento do corpo d'água; 	<ul style="list-style-type: none"> - Plano Ambiental para Construção - Programa de Prevenção e Monitoramento de Processos Erosivos - Subprograma de Controle da Supressão de Vegetação 	Manutenção da qualidade e do fluxo d'água

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Mitigação/Compensação	Programa/Subprograma Ambiental	Resultado Esperado
	<p>Início ou aceleração de processos erosivos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Projetar/dimensionar corretamente os sistemas de drenagens de águas pluviais; - Levar em conta o uso futuro dos solos e suas características macroscópicas nas bacias interceptadas; - Prever a recuperação de áreas exploradas; - Aperfeiçoar, detalhar levantamentos topográficos, principalmente nas áreas consideradas críticas; - Limitar o desmatamento à largura necessária à implantação do corpo estradal; - Limitar a remoção da camada vegetal à largura delimitada pelos <i>off set</i>; - Implantar revestimento vegetal nos trechos mais suscetíveis à erosão; - Execução de drenagem eficiente da faixa de domínio da rodovia a fim de assegurar 	<ul style="list-style-type: none"> - Plano Ambiental para Construção - Programa de Prevenção e Monitoramento de Processos Erosivos - Subprograma de Controle da Supressão de Vegetação 	<p>Contenção e/ou prevenção de Processos erosivos</p>

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Mitigação/Compensação	Programa/Subprograma Ambiental	Resultado Esperado
		o escoamento das águas.		
	Assoreamento dos cursos d'água	<ul style="list-style-type: none"> - Projetar/dimensionar corretamente os sistemas de drenagens de águas pluviais; - Levantar em conta o uso futuro dos solos e suas características macroscópicas nas bacias interceptadas; - Prever a recuperação de áreas exploradas, jazidas; - Aperfeiçoar, detalhar levantamentos topográficos com ênfase na direção dos <i>run offs</i> e talvegues receptores desses fluxos; - Limitar o desmatamento à largura necessária à implantação do corpo estradal; - Limitar a remoção da camada vegetal à largura delimitada pelos <i>off sets</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plano Ambiental para Construção; - Programa de Prevenção e Monitoramento de Processos Erosivos; - Subprograma de Controle da Supressão de Vegetação. 	Manutenção da qualidade e do fluxo d'água
	Acúmulo de águas com alagamentos indesejáveis/entupimento do	<ul style="list-style-type: none"> - Projetar/dimensionar corretamente os sistemas de drenagens de águas pluviais; 	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de Prevenção e Monitoramento de Processos Erosivos. 	Prevenir proliferação de vetores de doenças e evitar alagamentos

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Mitigação/Compensação	Programa/Subprograma Ambiental	Resultado Esperado
	sistema de drenagem	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenção e inspeção regular do sistema de drenagem; - Prever a recuperação de áreas exploradas, jazidas; - 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; - 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; - Os bota-foras, 	- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Passivos Ambientais	

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Mitigação/Compensação	Programa/Subprograma Ambiental	Resultado Esperado
	Compactação das Áreas	<p>preferencialmente, deverão ser depositados e compactados no fundo das caixas dos empréstimos.</p> <p>- Após a execução das obras de implantação do empreendimento deverão ser implantados programas de recuperação de áreas degradadas com ênfase também na recuperação da porosidade natural do solo como processos de descompactação e implantação de áreas de infiltração artificial da água da chuva.</p>	<p>- Programa de Prevenção e Monitoramento de Processos Erosivos.</p> <p>- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Passivos Ambientais</p>	Evitar processos erosivos e solos compactados, recuperando as áreas exploradas.
Exploração de Jazidas	Geração de ruído associada às intervenções	- Controlar a emissão de ruídos dos equipamentos por meio da periódica e correta manutenção nos mesmos, assim como evitar o trabalho noturno e o uso de explosivos indiscriminadamente;	- Subprograma de Monitoramento de Ruídos e Vibrações	Manter os níveis de ruídos e vibrações dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação permanente

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Mitigação/Compensação	Programa/Subprograma Ambiental	Resultado Esperado
	<p>Degradação das áreas de extração de materiais de construção</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Implantação de Programa de Monitoramento e Controle de Ruídos. - 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. 	<ul style="list-style-type: none"> - Subprograma de Desmobilização; - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Passivos Ambientais. 	<p>Evitar processos erosivos recuperando áreas exploradas</p>
<p>Geração e Descarte de Resíduos Sólidos e Efluentes por Atividades Construtivas e Administrativas</p>	<p>Contaminação dos corpos hídricos e do solo advindo do descarte incorreto dos resíduos gerados/descartados nos canteiros/frente de obras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>Manutenção dos padrões de qualidade da água e destinação correta de efluentes e resíduos sólidos</p>

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Mitigação/Compensação	Programa/Subprograma Ambiental	Resultado Esperado
		<p>tratamento de efluentes, especialmente na região cárstica de Paracatu/MG;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 		
<p>Transporte de Cargas Perigosas</p>	<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p>Manutenção e prevenção dos padrões de qualidade da água</p>
<p>Alteração Topográfica e Retirada de Vegetação</p>	<p>Alteração da Paisagem</p>	<p>- As áreas exploradas deverão ser devidamente recuperadas</p>	<p>- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Passivos</p>	<p>Evitar processos erosivos e recuperando áreas exploradas</p>

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Mitigação/Compensação	Programa/Subprograma Ambiental	Resultado Esperado
		<p>para que se evite sua degradação.</p> <ul style="list-style-type: none"> - A implantação de sistemas de drenagem eficientes nas áreas recuperadas e na nova estrutura estradal minimiza sua degradação ao longo do tempo. - Realizar o plantio de gramíneas e a manutenção dos taludes de aterro para seu menor desgaste e impacto visual; - 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 a erosão, ou seja, aquelas que tenham sido decapeadas e que 	Ambientais	

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Mitigação/Compensação	Programa/Subprograma Ambiental	Resultado Esperado
		<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 		
	<p>Instabilização de taludes e aterros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Os critérios especificados nas instruções técnicas de projeto devem ser obedecidos. - Todos os taludes de cortes e/ou aterros, devem ser devidamente protegidos, em tempo hábil. - Evitar, sempre que possível, 	<p>- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Passivos Ambientais</p>	<p>Evitar processos erosivos e recuperando áreas exploradas</p>

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Mitigação/Compensação	Programa/Subprograma Ambiental	Resultado Esperado
		<p>obras na estação chuvosa.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Em rampas íngremes, deve ser evitado que o material retirado da escavação fique exposto e possa rolar para jusante. - Os blocos de rocha que se apresentem em posição perigosa deverão ser removidos ou estabilizados. Não é aconselhável a utilização de explosivos para desmonte de matacões em áreas consideradas suscetíveis a escorregamento ou densamente povoadas. Quando forem necessárias intervenções em áreas consideradas de restrição sob o ponto de vista construtivo (declividade acima de 30°, associada a terrenos sujeitos à erosão), essas intervenções deverão ser precedidas de estudos técnicos para 		

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Mitigação/Compensação	Programa/Subprograma Ambiental	Resultado Esperado
		<p>detecção de pontos com propensão alta a erosão tanto laminar quanto por movimento de massa.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dever-se-á usar sempre equipamentos leves ou até mesmo de operação manual nas áreas mais críticas com inclinações acentuadas. - Deverão ser instaladas bermas transversais à faixa para reduzir o escoamento superficial das águas pluviais, cortinas atirantadas, gabiões, retaludamento ou outros métodos de contenção de encostas ou movimentos de massa sempre que o projeto e as investigações julgarem necessárias. - A faixa de domínio e demais terrenos atingidos pelo serviço de construção, deverão apresentar, após a restauração, boas condições 		

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Mitigação/Compensação	Programa/Subprograma Ambiental	Resultado Esperado
		técnicas para mitigar qualquer tipo de impacto, seja assoreamento, instabilização dos taludes ou processos erosivos.		
Ocorrência de cavidades naturais subterrâneas	- Degradação do patrimônio espeleológico.	- 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; - Ter a área de proteção cautelar de cavidades respeitadas nos 250 metros a partir da ADA	- Programa de Educação Ambiental	Preservação do patrimônio espeleológico
	- Geração de conhecimento sobre o patrimônio espeleológico.	- Garantir que 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
Meio Biótico				

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Mitigação/Compensação	Programa/Subprograma Ambiental	Resultado Esperado
<p>Supressão de Vegetação</p>	<p>- Supressão de vegetação, perda de espécies da flora e fragmentação de Habitat;</p>	<p>- Executar plantio compensatório de mudas de espécies nativas a fim de favorecer a resiliência do ambiente e incrementar a conectividade entre os ambientes;</p> <p>- 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;</p> <p>- Realizar o resgate de flora e fauna;</p> <p>- Identificar anteriormente ao desmatamento, às espécies imunes ao corte passíveis de transplante;</p> <p>- Limitar o desmatamento e a</p>	<p>- Subprograma de Controle da Supressão de Vegetação;</p> <p>- Subprograma de Monitoramento da Flora;</p> <p>- Subprograma de Resgate e Transplante de Germoplasma Vegetal.</p>	<p>Maior preservação dos fragmentos de vegetação natural presentes na área</p>

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Mitigação/Compensação	Programa/Subprograma Ambiental	Resultado Esperado
		limpeza às áreas estritamente necessárias.		
	- 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 da Fauna.	Garantir o menor impacto possível nas áreas naturais presentes na área de estudo
	- 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 o menor impacto possível nas áreas naturais presentes na área de estudo
Duplicação da Rodovia	- 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 do Atropelamento 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 a probabilidade de atropelamentos de fauna; - Palestras educativas;	- Subprograma de Monitoramento e Mitigação do Atropelamento de Fauna e Monitoramento das Passagens de Fauna	Instalação de passagens de fauna eficientes e seguras que permitam o trânsito de animais e fluxo gênico

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Mitigação/Compensação	Programa/Subprograma Ambiental	Resultado Esperado
		- Campanhas de sensibilização para os usuários da rodovia.		
Maior Acesso de Pessoas à Região	- 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 de Fauna; - Subprograma de Monitoramento de Flora.	Preservação dos recursos naturais remanescentes da área de estudo.
	- Facilitação ao tráfico ilegal de animais silvestres.	- Fiscalização e coibição do tráfego.	- Subprograma de Monitoramento de Flora; - Programa de Educação Ambiental.	Preservação da fauna
	- Incremento à densidade de animais domésticos e exóticos.	- 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 da 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;	- Subprograma de Monitoramento de Fauna; - Programa de Comunicação	Preservação da fauna

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Mitigação/Compensação	Programa/Subprograma Ambiental	Resultado Esperado
		<ul style="list-style-type: none"> - Implantação de placas informativas e educativas; - Incentivar às populações lindeiras a denunciar atos ilícitos contra a fauna; - Palestras de sensibilização ambiental. 	Social; - Programa de Educação Ambiental.	
Unidades de Conservação	- 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
Meio Socioeconômico				
Atividades Construtivas	- Alteração da qualidade de vida da população.	<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 das condições de segurança da via
	- Geração de Emprego e Renda	<ul style="list-style-type: none"> - Cadastro de mão de obra, qualificada ou não, nos municípios da área de estudo; - Priorizar a contratação de 	<ul style="list-style-type: none"> - 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
		mão de obra local; - Promoção de cursos de capacitação profissional durante o período das obras.		
	Incremento da Economia Regional	- Conscientização dos envolvidos (contratados) com a obra de utilizarem estabelecimentos regularizados com o município	- Programa de Educação Ambiental; - Programa de Comunicação Social.	
Aumento do Fluxo de Veículos	- 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
Afluxo Populacional	- Aumento do fluxo populacional para a região	- Priorizar a contratação de mão de obra local; - Divulgação imediata do preenchimento dos quadros	- Programa de Comunicação Social; - Plano Ambiental para a Construção;	Com as medidas espera-se a contratação do maior número possível de trabalhadores dos municípios da área de estudo

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Mitigação/Compensação	Programa/Subprograma Ambiental	Resultado Esperado
		funcionais em locais apropriados para tal.	- Programa de Educação Ambiental.	
Duplicação da Rodovia	- Melhoria do tráfego e aumento da segurança dos usuários.	<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de Assistência às Populações Atingidas; - Subprograma de Diretrizes para Gerenciamento de Tráfego. 	Melhoria do tráfego e aumento da segurança da via
Uso e Ocupação do Solo	- Reassentamento e desapropriações	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	- Programa de Assistência às Populações Atingidas	Ordenamento da faixa de domínio da rodovia

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medida de Mitigação/Compensação	Programa/Subprograma Ambiental	Resultado Esperado
		técnicos para a implantação de contornos propostos.		
Patrimônio Arqueológico	- 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 da região
Cobrança de Pedágios	- Aumento da arrecadação fiscal dos municípios com praças de pedágios.	- Promoção de cursos de capacitação profissional durante o período pré-operação; - Aumento da renda - incentivo à dinâmica econômica regional.	- Programa de Comunicação Social; - Programa de Educação ambiental.	Garantir a qualidade de serviços após a duplicação e incremento da economia regional

7.3 Análise Integrada dos Impactos Ambientais

A Análise Integrada dos Impactos Ambientais foi desenvolvida a partir do conhecimento gerado sobre os diversos temas que compõem o Estudo de Impacto Ambiental - EIA para a implantação do Projeto de Regularização/Duplicação da BR-116/MG. Com fundamento na integração dos estudos vinculados aos elementos físicos, bióticos e socioeconômicos, o resultado obtido busca explicitar as relações de dependência e/ou sinergia entre os fatores ambientais citados. Assim, busca-se compreender a estrutura e a dinâmica do projeto como um todo, com destaque para os aspectos mais relevantes e os pontos considerados críticos sob o ponto de vista ambiental.

As obras de duplicação da rodovia BR-116/MG deverão alterar com menor intensidade os ambientes ao longo do trecho estudado do que a implantação da rodovia original, nos anos 1950. Isto porque, dada a inexistência de diretrizes ambientais de construção na época, o preocupante quadro de passivos ambientais hoje registrados, ao longo do trecho, indica que além do próprio benefício ao usuário da rodovia em termos de segurança e fluidez de tráfego, outro benefício, e, este, importantíssimo, é a possibilidade concreta de reparar os danos ambientais originais e trazer a rodovia para níveis ambientalmente sustentáveis de operação.

É importante ressaltar que a área de inserção do Projeto de duplicação da rodovia BR-116/MG, em quase toda a sua extensão, encontra-se muito antropizada, em comparação com os anos 50. Com o passar dos anos foram se integrando à rodovia outros empreendimentos rodoviários tendo por consequência uma intensa movimentação de tráfego. Assim, os impactos genéricos causados pelas obras de construção e de regularização devem ser analisados sob um enfoque em que programas de monitoramento necessitam estar em consonância com diversos outros programas que procuram avaliar os impactos da duplicação.

A Análise Integrada dos Impactos Ambientais se desenvolve na perspectiva da sustentabilidade e conservação dos recursos naturais. Isso significa que a implantação da duplicação e das regularizações terá sido precedida de uma avaliação ambiental de todo o trecho, capaz de apontar os efeitos causados pelo conjunto das diferentes estruturas previstas em todo o trecho de estudo, principalmente os efeitos cumulativos e sinérgicos gerados a partir dessa implantação, sobre os recursos naturais e as populações humanas.

A Tabela 7 indica as interações entre os aspectos ambientais mais significativos, indicando os efeitos cumulativos e sinérgicos dos impactos ambientais da duplicação, emanadas dos domínios das geoinfluências e domínio morfoclimático de Mata Atlântica com influência de Caatinga. Com a delimitação do cenário foram obtidos os subsídios para a elaboração da tabela de maneira a avaliar os efeitos cumulativos e sinérgicos entre os impactos ambientais da instalação e operação da rodovia.

Assim, apesar das limitações em conceber os efeitos cumulativos e de sinergia que podem decorrer da duplicação da BR-116/MG na região, é possível considerar que a sua dimensão

produzirá alterações importantes, não somente nos longos trechos da faixa de domínio ocupadas irregularmente, mas principalmente na malha viária integrada a ela.

No entanto, é importante compreender que duas etapas de sinergias e cumulatividades coincidem entre si: a primeira, com o período de instalação, cuja duração será de cinco anos, quando todo o empenho do empreendedor deverá ser feito sobre os impactos esperados e aqueles que venham a ser identificados durante este ciclo do projeto, sem que a rodovia interrompa sua operação atual. A segunda, na etapa de operação duplicada, quando há sempre tendência ao arrefecimento do processo relacionado aos impactos negativos, iniciando-se uma fase onde os efeitos positivos operacionais que começam a se manifestar de forma dominante no contexto socioeconômico, principalmente com os outros empreendimentos associados.

Esses efeitos positivos também se estendem aos aspectos dos recursos naturais, com a melhoria e estabilização dos ambientes, quer pela implantação de passagens de fauna, recomposição de matas ciliares, contenção de taludes e no geral, bem como a recuperação dos passivos ambientais herdados da implantação original.

Outras sinergias negativas são também esperadas, especialmente com a presença de trabalhadores oriundos de outras localidades nos municípios de maior facilidade de acesso. As sinergias podem decorrer do crescimento elevado populacional dos municípios estudados, aliado ao grande contingente de trabalhadores que será agregado, às demandas diversas como atendimento médico, educação, lazer, aluguéis, equipamentos e contingentes de segurança pública, entre outros. Dentre as medidas mitigadoras está em aplicar esforços na contratação prioritária de mão de obra residente na própria região.

Sinergias relacionadas à melhoria da qualidade de vida podem ser esperadas em decorrência da ampliação da capacidade de investimento, bem como do surgimento de novos negócios incluindo indústrias, agronegócios e serviços em suas regiões vocacionadas, ao longo do trecho em estudo e elevação da receita fiscal dos municípios. Merece destacar que o Projeto será desenvolvido, em sua maior parte, em áreas de propriedade do empreendedor.

Com relação ao meio biótico, a análise em relação às interferências decorrentes da duplicação da BR-116/MG no que diz respeito aos efeitos cumulativos e sinérgicos, encontra sua maior expressão nos impactos relacionados com a supressão de vegetação e o atropelamento de fauna.

Por se tratar de um ambiente fortemente antropizado, apesar da importância biológica constatada em fragmentos vegetais e nos levantamentos da fauna da região, é possível que esta última esteja adaptada ao contexto vigente, dado ser esta a realidade da área que vem se registrando desde a implantação original da rodovia nos anos 1950.

De toda maneira, a relevância de algumas espécies registradas na área conduz a considerar o efeito cumulativo da crescente redução de ambientes nativos que compõem o cenário, o que

potencializa ainda mais a fragmentação de vegetação nativa e os impactos gerados em função da supressão de vegetação, como a perda de habitat e a perda de indivíduos da biota, que somados ao afugentamento da fauna constituem um conjunto de impactos que, de forma sinérgica, geram redução da qualidade biológica da área de estudo.

Outro aspecto importante diz respeito à cobertura vegetal nativa, mais específica, os fragmentos de Mata Atlântica que recobrem as áreas do trecho em estudo. Neste domínio fisiográfico ocorre o impacto cumulativo de redução gradual desses ambientes em decorrência do desenvolvimento da antropização ao longo da rodovia. Efeitos sinérgicos potencializam a redução desses ambientes em decorrência da expansão de áreas destinadas a agropecuária e exposição à queimadas, contribuindo para possíveis alterações na estruturação funcional onde a diversidade elevada ainda é uma característica.

7.3.1 Procedimentos Metodológicos da Análise Integrada dos Impactos Ambientais

A Análise Integrada dos Impactos Ambientais visa, dentre outros objetivos, identificar e avaliar os efeitos cumulativos e sinérgicos resultantes dos impactos ambientais ocasionados pelo conjunto das obras de duplicação da rodovia BR-116/MG.

Em diferentes conceitos sobre os dois temas, é corrente a aceitação que tais atributos de avaliação de impactos ambientais devem ser percebidos, não só à luz do Projeto a ser licenciado, como em relação ao conjunto das ações que guarda relação direta com o mesmo.

Nas etapas de Diagnóstico Ambiental e Análise de Impactos foram identificados os impactos mais significativos que devem ocorrer nas etapas de implantação, operação e desmobilização. A análise tem seu foco central nos aspectos ambientais relevantes de avaliação, cuja natureza seja negativa e sua temporalidade permanente, isto porque se considerou que impactos temporários, em geral, provocam efeitos que cessam ao final de uma determinada ação que os desencadeou. Sob essa ótica, foram processadas as análises dos efeitos cumulativos e sinérgicos dos impactos como um todo, sem a divisão de compartimentos ao longo do trecho da rodovia. Dessa forma, são estabelecidos os resultados dos efeitos cumulativos e sinérgicos do conjunto do empreendimento, sem particularizar este ou aquele segmento do trecho em especial.

Trata-se de uma tarefa de difícil execução, pois existem vários fatores que influenciam, algumas vezes, de impossível mensuração, e o conhecimento da temporalidade da implantação e da operação, ainda que se considere a efetiva viabilidade da duplicação da BR-116/MG, dada a grande ressonância do ponto de vista da segurança de tráfego e na esfera econômica. Esta, muitas vezes, em especial na atualidade, é dotada de grandes flutuações associadas às dinâmicas de dimensões globais.

Por essa razão, a metodologia adotada não utiliza a aplicação de critérios de valoração com atributos numéricos para avaliação dos impactos e sua cumulatividade. Desse modo, valoriza o conhecimento e a experiência da equipe, tendo como suporte técnico, científico e quantitativo, de um lado, as influências quali-quantitativas obtidas no diagnóstico da situação ambiental atual da área de estudo do empreendimento e de outro lado, os fatores geradores dos impactos nesta área, mediante a presença das obras de implantação e operação da rodovia BR-116/MG duplicada e em novas condições de trafegabilidade.

A análise dos efeitos cumulativos e sinérgicos explicitados em colunas distintas na Tabela 7 permite avaliar as diretrizes e recomendações socioambientais que norteiam a condução do empreendimento, através dos Programas Ambientais.

Na coluna “Impacto Ambiental” é mostrado o impacto que se manifesta a relação aos “Aspectos Ambientais”, listados na primeira coluna da Tabela 7, e as principais ações ambientais a serem adotadas. Os impactos ambientais listados têm sua origem na Matriz de Impactos (Anexo I) onde podem ser visualizados todos os impactos que foram analisados neste EIA decorrentes da duplicação da BR-116/MG.

Conceitos Adotados

✓ **Efeitos Cumulativos dos Impactos**

A cumulatividade envolve o efeito de impactos de incidência localizada provocados pelas obras de duplicação e da própria operação posteriormente. Por meio deste conceito de cumulatividade toma-se a rodovia como um todo, avaliando-a como resultante da interação complexa de fenômenos que se relacionam espacialmente. A apropriação deste conceito orienta para que a cumulatividade seja avaliada para os diferentes aspectos ambientais que envolvem a implantação da duplicação.

✓ **Efeitos Sinérgicos dos Impactos**

São considerados efeitos sinérgicos dos impactos aqueles efeitos que ultrapassam os limites físicos/geográficos do empreendimento, e que, interagindo com os impactos resultantes de outras atividades produzem um efeito distinto daqueles efeitos que lhe deram origem. Como exemplo, pode-se citar a alteração do regime fluvial a jusante de obras de arte especiais, quando implantadas no leito do rio, alterando as condições originais de fluxo e velocidade que podem provocar possíveis escorregamentos superficiais em suas margens, com assoreamentos e alterações nas taxocenoses aquáticas.

✓ **Efeitos Cumulativos e Sinérgicos com Empreendimentos Associados**

A BR-116 no trecho do estado de Minas Gerais tem associação com 15 (quinze) rodovias federais e 7 (sete) rodovias estaduais. Portanto, exerce importante função de integração nacional no campo do escoamento de mercadorias e deslocamentos de pessoas pelo território brasileiro – Figura 1.

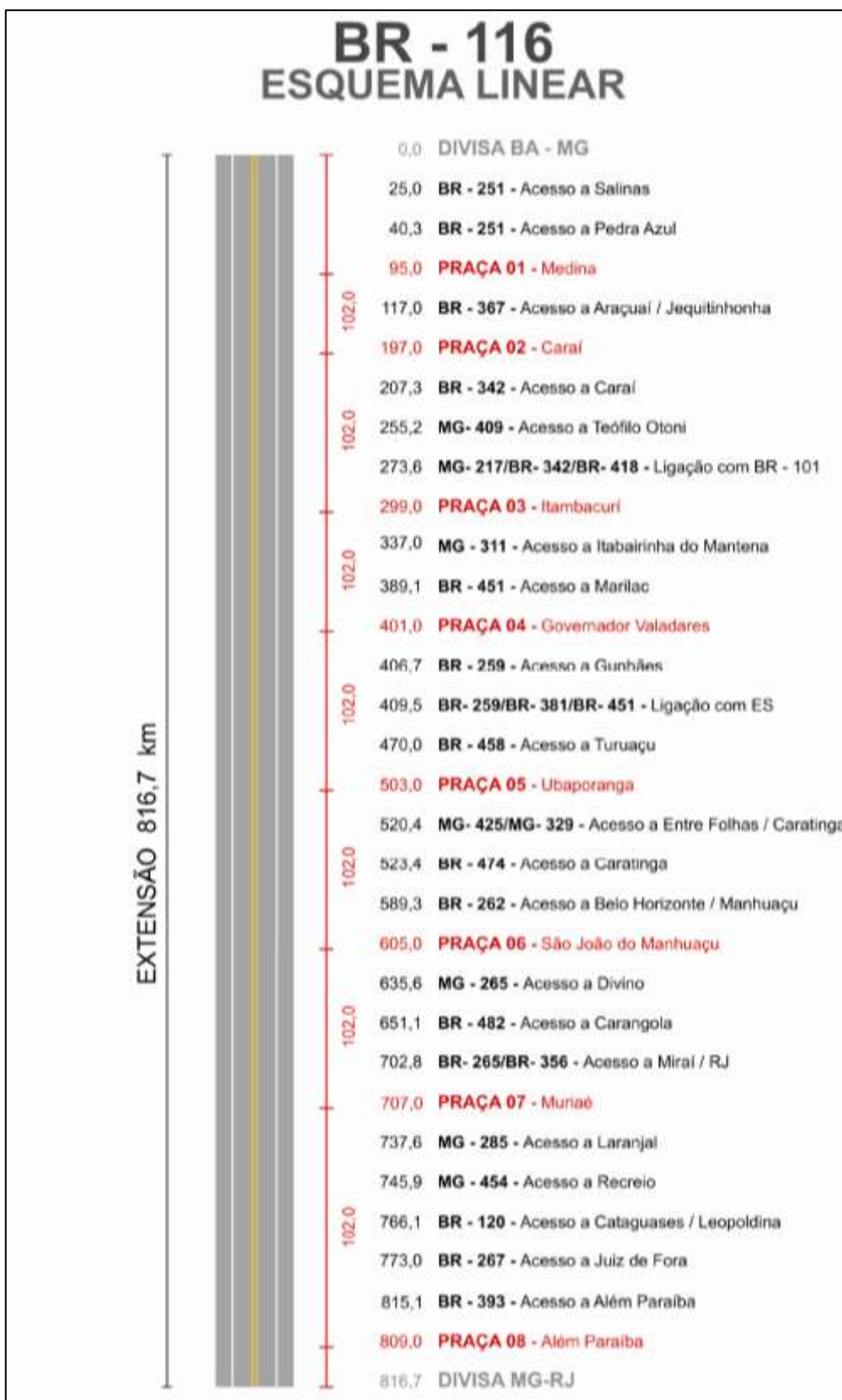


Figura 1 – Esquema Linear de Rodovias Federais e Estaduais Interceptada pela BR-116/MG
Fonte: Estudo de Tráfego Final -- Parte 2 – PER BR-116/MG – Adaptado.

A cumulatividade dos impactos ambientais entre essas várias estruturas rodoviárias caracteriza-se primordialmente pelo aumento e consolidação das atividades econômicas regionais, em especial as atividades produtivas agropecuárias e silvicultura, outrora marcado por espaços naturais ou de uso predominantemente rural, para uma paisagem tipicamente de agronegócio. Essa alteração na estrutura fundiária anterior e a mudança do uso do solo desencadeiam impactos de segunda ordem, tais como, perda de postos de trabalho rural, redução da renda, perda de moradia e benfeitorias e ruptura de relações sociais e laços familiares. Neste caso, o impacto possui alcance regional, considerando-se a ampliação da área exposta ao desenvolvimento da estrutura rodoviária integrada e novos corredores de escoamento da produção.

Evidentemente que precedem a todos esses impactos de ordem socioeconômica aqueles que dizem respeito a conversão de áreas naturais nativas em unidades de produção, sem a devida compensação na paisagem. Além disso, cabe destacar a “reverberação” cumulativa sobre os recursos hídricos das bacias hidrográficas associadas, que no caso da BR-116/MG, as obras e os efeitos sinérgicos de incremento no volume de tráfego se processam pelas Regiões Hidrográficas do Atlântico Leste e Atlântico Sudeste. Nesse cenário, competem entre si usos industriais e agropecuários nessa bacia, beneficiados e que irão se beneficiar ainda mais pela rede integrada de rodovias.

Esta realidade espacial, demonstrada no mapa de Cobertura Vegetal e Uso do Solo, para a porção de paisagem de Mata Atlântica, permite afirmar a existência de um conjunto importante de impactos de natureza cumulativa que potencializam a gradativa redução da qualidade dos atributos ambientais da região, já bastante antropizados pela inserção da BR-116/MG nos anos 1950 e também pelos atuais empreendimentos de agronegócios e silvicultura identificados no diagnóstico do meio socioeconômico (Capítulo 6.3).

Todas as intervenções no ambiente realizadas pelas atividades de regularização e duplicação da BR-116/MG devem perdurar durante a vida útil do empreendimento, se constituindo em um processo evolutivo de modificação do espaço, cumulativos e sinérgicos, permitindo a adoção de medidas, sistemáticas e temporais, que objetivam controlar, mitigar, potencializar ou compensar as alterações que possam ocorrer nas fases de operação de rodovia e também seus efeitos sobre toda a malha viária que a integra.

Tabela 7 - Efeitos Cumulativos e Sinérgicos

Aspecto Ambiental ¹⁰	Impacto Ambiental	Efeitos Cumulativos
Meio Físico		
Intervenção no Solo e Retirada de Vegetação	<ul style="list-style-type: none"> - Produção e espalhamento de material particulado no ar associada à movimentação de terra; - Instabilização pontual das margens dos rios associada à implantação de OAEs; <ul style="list-style-type: none"> - Início ou aceleração de processos erosivos; - Assoreamento dos cursos d'água; - Acúmulo de águas com alagamentos indesejáveis. 	<ul style="list-style-type: none"> - Início ou aceleração de processos erosivos.
Instalação de OAE em Corpos Hídricos	<ul style="list-style-type: none"> - Possibilidade de redução (Pontual) da velocidade do fluxo do curso d'água associada às obras de arte. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alteração do escoamento das águas e do fluxo de sedimentos; - Forças geradas pela nova direção do escoamento e energia impactando as margens; - Assoreamento.
Exploração de Jazidas	<ul style="list-style-type: none"> - Geração de ruído associada às intervenções; - Degradação das áreas de extração de materiais de construção 	<ul style="list-style-type: none"> - Agravamento da degradação das áreas de extração de materiais de construção.
Geração e Descarte de Resíduos Sólidos e Efluentes por Atividades Construtivas e Administrativas	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminação dos corpos hídricos e do solo advindo do descarte incorreto dos resíduos gerados/descartados nos canteiros/frente de obras. 	<ul style="list-style-type: none"> - Efeitos cumulativos irreversíveis na biota terrestre e aquática devido à disposição e lançamentos inadequados de resíduos sólidos e efluentes; - Efeitos cumulativos infectantes dos resíduos de saúde gerados nos canteiros.
Transporte de Cargas Perigosas	<ul style="list-style-type: none"> - Risco de contaminação dos solos e das águas superficiais e Subterrâneas devido a acidentes com cargas perigosas; - Alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Parâmetros nocivos de qualidade da água nos corpos hídricos diretamente influenciados pelo empreendimento;
Alteração Topográfica e Retirada de Vegetação	<ul style="list-style-type: none"> - Alteração da Paisagem 	<ul style="list-style-type: none"> - Possíveis escorregamentos superficiais; - Alteração de habitat da fauna; - Perda de espécies nativas típicas da fitofisionomia local.
Ocorrência de cavidades naturais subterrâneas	<ul style="list-style-type: none"> - Degradação do patrimônio espeleológico; - Geração de conhecimento sobre o patrimônio espeleológico; 	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecimento sobre as cavidades naturais repassado/divulgado; - Alteração da estrutura faunística cavernícola; - Perda gradativa de conhecimento sobre cavidades naturais.
Meio Biótico		
Supressão de Vegetação	<ul style="list-style-type: none"> - Supressão de vegetação, perda de espécies da flora e fragmentação de Habitat; - Redução na diversidade de espécies da fauna e de 	<ul style="list-style-type: none"> - Redução parcial ou total do habitat natural da população faunística; - ampliação dos efeitos de borda; - invasões potenciais por espécies exóticas em áreas suprimidas.

Aspecto Ambiental ¹⁰	Impacto Ambiental	Efeitos Cumulativos
Maior Acesso de Pessoas à Região	<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<ul style="list-style-type: none"> - Assimilação de hábitos de populações locais que caracterizam atividades predatórias; - Ameaça a espécies bioindicadoras de qualidade ambiental.
Unidades de Conservação	<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecimento das unidades de conservação 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar as compensações ambientais conforme estabelecido no Decreto nº 4.340/2002, Lei do SNUC nº 9.985/2000 e Decreto nº 6.848/2009.
Meio Socioeconômico		
Atividades Construtivas	<ul style="list-style-type: none"> - Alteração da qualidade de vida da população; 	<ul style="list-style-type: none"> - Mudança de hábitos da população; - Riscos à saúde pública devido a contatos da população local com trabalhadores da obra vindos de outras regiões;
Geração de renda	<ul style="list-style-type: none"> - Geração de emprego e renda. - Incremento da economia regional. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prioridade na contratação de mão de obra de pessoas dos municípios onde se realizam as obras; - Divulgação imediata do preenchimento dos quadros funcionais locais apropriados.
Aumento do Fluxo de Veículos	<ul style="list-style-type: none"> - Interferência no fluxo de veículos e pedestres e ocorrência de acidentes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Construção de passagens de pedestres nos pontos de travessia de pessoas; - Instalação de equipamentos de sinalização na circulação de veículos e pedestres nos pontos mais críticos e preservação da saúde e da segurança dos trabalhadores e das populações locais providenciando atendimento às situações de emergência.
Afluxo Populacional	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento do fluxo populacional para a região. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contratação de mão de obra de pessoas dos municípios onde se realizam as obras; - Divulgação imediata do preenchimento dos quadros funcionais locais apropriados.
Duplicação da Rodovia	<ul style="list-style-type: none"> - Melhoria do tráfego e aumento da segurança dos usuários. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ordenamento na circulação de veículos e pedestres nos pontos mais críticos; - Preservação da saúde e da segurança dos usuários da rodovia das populações locais; - Implantação de equipamentos de atendimento rápido às situações de emergência.
Uso e Ocupação do Solo	<ul style="list-style-type: none"> - Reassentamento e desapropriações. 	<ul style="list-style-type: none"> - Melhoria das condições habitacionais da população atingida.
		<ul style="list-style-type: none"> - Cuidados rigorosos para realização de processos de esvaziamento.

7.4 ANEXOS

ANEXO 1 - Planilha de Ponderação da Magnitude e Importância

ANEXO 2 - Matriz de Impactos Ambientais