

SUMÁRIO

9 MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS ... 9-1

9.1	Programas ambientais	9-1
9.1.1	Plano Ambiental para Construção – PAC.....	9-1
9.1.1.1	Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água.	9-1
9.1.1.2	Subprograma de Monitoramento da Qualidade do Ar.	9-1
9.1.1.3	Subprograma de Monitoramento dos Ruídos e Vibrações.	9-1
9.1.1.4	Subprograma de Desmobilização.	9-1
9.1.1.5	Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos ...	9-2
9.1.1.6	Subprograma de Diretrizes para Gerenciamento de Tráfego.....	9-2
9.1.2	Programa de Comunicação Social.	9-2
9.1.3	Programa de Educação Ambiental.	9-2
9.1.4	Programa de Prospecção, Resgate e Monitoramento Arqueológico e Programa de Educação Patrimonial.	9-2
9.1.5	Programa de Assistência às Populações Atingidas.	9-2
9.1.6	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Passivos Ambientais.	9-3
9.1.7	Programa de Prevenção e Monitoramento de Processos Erosivos.	9-3
9.1.8	Programa de Proteção à Flora.	9-3
9.1.8.1	Subprograma de Controle da Supressão de Vegetação.	9-3
9.1.8.2	Subprograma de Monitoramento da Flora.	9-3
9.1.8.3	Subprograma de Resgate e Transplante de Germoplasma Vegetal.	9-3
9.1.8.4	Subprograma de Controle de Incêndios.....	9-4
9.1.8.5	Subprograma de Plantio Compensatório	9-4
9.1.9	Programa Ambiental Dirigido à Fauna.....	9-4
9.1.9.1	Subprograma de Monitoramento e Mitigação do Atropelamento de Fauna e Monitoramento das Passagens de Fauna.	9-4
9.1.9.2	Subprograma de Controle do Afugentamento e Regaste de Fauna.....	9-4
9.1.9.3	Subprograma de Monitoramento de Fauna.	9-4
9.1.10	Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Emergência.	9-4

9.1.10.1 Subprograma de Monitoramento do Transporte de Produtos Perigosos na Fase de Operação.....	9-5
9.2 Compensação Ambiental.....	9-5
9.2.1 Plano de Compensação Ambiental – PCA	9-5
9.2.2 Indicação da proposta de UC a serem beneficiadas com recursos da Compensação Ambiental	9-17
9.2.3 Identificação de possíveis UC com interesse espeleológico	9-18

9 MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

Neste capítulo, apresenta-se a lista dos programas ambientais propostos do empreendimento em estudo. A tabela, proposta pelo Termo de Referência do IBAMA, compõe o anexo deste capítulo, e detalha, de maneira simplificada, os aspectos ambientais, os impactos ambientais, as medidas mitigadoras e de compensação ambiental, assim como os resultados esperados de cada um dos programas propostos.

9.1 PROGRAMAS AMBIENTAIS

9.1.1 Plano Ambiental para Construção – PAC.

O objetivo deste programa é destacar um conjunto de ações a serem seguidas pelo empreendedor e empreiteiros durante a execução das atividades construtivas, a fim de facilitar o monitoramento daquelas atividades, e garantir o atendimento aos padrões estabelecidos nas normas e na legislação vigente.

9.1.1.1 Subprograma de Monitoramento da Qualidade da Água.

Este subprograma tem como objetivo registrar e acompanhar os parâmetros de qualidade das águas dos corpos hídricos interceptados pela área diretamente afetada do empreendimento e evidenciar as situações de risco à saúde humana e dos animais, viabilizando ações de correção sempre que os padrões de qualidade estabelecidos na legislação estejam ameaçados.

9.1.1.2 Subprograma de Monitoramento da Qualidade do Ar.

Este subprograma objetiva estabelecer protocolos de trabalho que orientem, à condução das atividades nas frentes de obra, quanto à diminuição da emissão de poluentes atmosféricos.

9.1.1.3 Subprograma de Monitoramento dos Ruídos e Vibrações.

O subprograma tem como objetivo minimizar o desconforto gerado pela movimentação e uso das máquinas e equipamentos utilizados em obras rodoviárias.

9.1.1.4 Subprograma de Desmobilização.

Este subprograma tem por objetivo adotar procedimentos que minimizem, evitem e/ou neutralizem os impactos ambientais causados pela desativação dos sistemas de produção, as atividades de desinstalação das frentes de obras, ou paralisações com mais de 45 dias, de maneira responsável considerando-se aspectos ambientais, técnicos e de segurança.

9.1.1.5 Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos

Este subprograma objetiva minimizar os impactos da geração de resíduos sólidos, estabelecendo padrões e procedimentos ambientalmente adequados ao gerenciamento dos resíduos sólidos e dos efluentes líquidos, durante as fases de instalação e operação, de acordo com as normas legais.

9.1.1.6 Subprograma de Diretrizes para Gerenciamento de Tráfego

O presente subprograma tem como objetivo geral estabelecer diretrizes que orientem adequadamente à população diretamente afetada, aos usuários da rodovia e aos trabalhadores da obra no que diz respeito aos desvios, à interrupções provisórias do trânsito, à circulação da frota de veículos e máquinas durante as fases de instalação, a fim de minimizar os riscos de acidente, desconforto e os riscos associados.

9.1.2 Programa de Comunicação Social.

O objetivo deste programa é a criação de um canal de comunicação contínuo entre o empreendedor e a sociedade, especialmente a população diretamente afetada pelo empreendimento, capaz de viabilizar a sua participação nas fases de instalação e operação do empreendimento.

9.1.3 Programa de Educação Ambiental.

O objetivo geral do Programa de Educação Ambiental é informar às populações dentro da área diretamente afetada, aos trabalhadores da obra e aos usuários a respeito do patrimônio natural, histórico e cultural, buscando sensibilizar e ampliar compreensão da interdependência entre os impactos ambientais, a realidade local e a possibilidade de uso sustentável dos recursos naturais.

9.1.4 Programa de Prospecção, Resgate e Monitoramento Arqueológico e Programa de Educação Patrimonial.

O programa tem por objetivo identificar patrimônio cultural material ao longo dos municípios afetados pelas obras de duplicação da rodovia, contribuir no reconhecimento dos bens de valor cultural (arqueológico, arquitetônico, paisagístico, entre outros) e promover a extroversão do conhecimento através de atividades de educação patrimonial.

9.1.5 Programa de Assistência às Populações Atingidas.

O objetivo geral deste programa é identificar as populações e benfeitorias presentes na faixa de domínio e lindeiras utilizando-se técnicas de mapeamento e levantamento fundiário a fim de mitigar os impactos ambientais decorrentes da regularização do uso do solo na duplicação da

rodovia, principalmente nos locais onde existam ocupações irregulares ou que invadam a área de domínio da rodovia.

9.1.6 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Passivos Ambientais.

Este programa objetiva gerar os projetos de recuperação ambiental das áreas degradadas devido à instalação de estruturas de apoio à execução das obras e dos passivos ambientais mapeados durante a fase de diagnóstico e durante a fase de instalação do empreendimento.

9.1.7 Programa de Prevenção e Monitoramento de Processos Erosivos.

O objetivo deste programa é a identificação dos locais com maior suscetibilidade à erosão e das atividades com maior potencial de geração de impactos ambientais, e, assim, propor mecanismos que previnam e reduzam a formação de processos erosivos, promovendo maior controle às atividades de movimentação de terra que porventura exista no contexto da obra e que seja de difícil eliminação.

9.1.8 Programa de Proteção à Flora.

9.1.8.1 Subprograma de Controle da Supressão de Vegetação.

Este subprograma objetiva realizar levantamento das áreas de vegetação nativa, passíveis de supressão, em função das atividades de instalação da Rodovia e identificar a ocorrência de espécies protegidas de corte e propor medidas para sua preservação. Além disso, soma-se ao objetivo estimar o volume do material lenhoso a ser retirado, considerando-se as áreas de supressão total (faixa de serviço), as áreas de corte seletivo (demais áreas da faixa de domínio), para obtenção da Autorização de Supressão da Vegetação – ASV, assim como, minimizar a supressão de vegetação mediante procedimentos ambientais, adotando-se medidas de controle e monitoramento eficazes para execução desta atividade.

9.1.8.2 Subprograma de Monitoramento da Flora.

O objetivo deste subprograma é avaliar as alterações que ocorram na flora local, atendendo às solicitações do IBAMA, e propor medidas mitigadoras visando à preservação dos fragmentos florestais do entorno da BR-040/DF/GO/MG.

9.1.8.3 Subprograma de Resgate e Transplante de Germoplasma Vegetal.

O objetivo é garantir a integridade genética de espécies da flora endêmicas, ameaçadas de extinção ou raras da região, e contribuir para o aumento de informações científicas sobre a flora.

9.1.8.4 Subprograma de Controle de Incêndios

Este subprograma objetiva sensibilizar a população, por meio de um sistema de informação junto aos agricultores e demais organizações, a respeito da fragilidade dos recursos naturais e os danos ao meio ambiente e à Rodovia causados pelo fogo.

9.1.8.5 Subprograma de Plantio Compensatório

O subprograma de plantio compensatório objetiva apresentar os critérios de escolha dos locais de plantio de espécies nativas, cumprindo a legislação vigente, e os métodos de preparação dos terrenos e avaliação de sucesso dos plantios, desde a fase de instalação até a operação do empreendimento.

9.1.9 Programa Ambiental Dirigido à Fauna.

9.1.9.1 Subprograma de Monitoramento e Mitigação do Atropelamento de Fauna e Monitoramento das Passagens de Fauna.

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

9.1.9.2 Subprograma de Controle do Afugentamento e Regaste de Fauna.

O objetivo do presente programa é de resgatar os animais afetados diretamente pelas atividades de desmatamento e destinar os mesmos para outras áreas de vegetação natural ou para coleções científicas (em caso de óbito), além de afugentar os animais de maior mobilidade, como os mamíferos de médio e grande porte, e as aves.

9.1.9.3 Subprograma de Monitoramento de Fauna.

O objetivo do presente programa é de monitorar os animais afetados diretamente pelas atividades de duplicação da BR-040, com especial destaque para as espécies raras, bioindicadoras, endêmicas e ameaçadas de extinção, e seus ambientes e sítios reprodutivos.

9.1.10 Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Emergência.

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

9.1.10.1 Subprograma de Monitoramento do Transporte de Produtos Perigosos na Fase de Operação.

Este subprograma objetiva minimizar os acidentes advindos do uso de produtos perigosos no período de instalação e durante a operação do empreendimento, propondo normas e procedimentos técnicos às rotinas de trabalho com aquelas substâncias e o plano de ação de emergência para produtos perigosos.

9.2 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

9.2.1 Plano de Compensação Ambiental – PCA

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

Grau de Impacto (GI)

O Grau de Impacto é dado pela seguinte fórmula:

$$GI = ISB + CAP + IUC$$

Onde:

ISB = Impacto sobre a Biodiversidade;

CAP = Comprometimento de Área Prioritária; e

IUC = Influência em Unidades de Conservação.

ISB: Impacto sobre a Biodiversidade:

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

Onde:

IM = Índice Magnitude;

IB = Índice Biodiversidade;

IA = Índice Abrangência; e

IT = Índice Temporalidade.

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

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

CAP: Comprometimento de Área Prioritária:

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

Onde:

IM = Índice Magnitude;

ICAP = Índice Comprometimento de Área Prioritária; e

IT = Índice Temporalidade.

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

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

IUC: Influência em Unidade de Conservação:

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

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

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

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

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

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

Índices:

Índice Magnitude (IM):

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

Tabela 1 - Variação do Índice de Magnitude

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

Índice Biodiversidade (IB):

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

Tabela 2 - Variação do Índice de Biodiversidade

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

Índice Abrangência (IA):

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

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

Tabela 3 - Variação do Índice de Abrangência.

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

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

Índice Temporalidade (IT):

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

Tabela 4 - Variação do Índice de Temporalidade.

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

Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP):

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

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

Tabela 5 - Variação do Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias.

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

Resultados

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

Índice de Magnitude

A partir dos impactos ambientais negativos, que totalizam 33 e foram descritos no capítulo 7, obteve-se o quantitativo de cada uma das classes de magnitude (Inexistente, Pequena, Média e Grande), que é apresentado na tabela abaixo.

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

Tabela 6 - Variação do Índice de Magnitude

Valor	Atributo da Magnitude	Quantidade de Impactos Ocorrentes	Índice de Magnitude
0	Inexistente	0	$IM = \frac{(0 \times 0) + (1 \times 3) + (2 \times 17) + (3 \times 13)}{33} = 2,17$
1	Pequena (Baixa)	3	
2	Média	17	
3	Grande	13	

* Número total de impactos ambientais significativos negativos: 33.

Índice de Biodiversidade

A rodovia BR-040, entre as cidades de Brasília - DF e Juiz de Fora - MG, se sobrepõe aos biomas Cerrado e Mata Atlântica. Aquela região atravessa sete Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade, que serão discriminadas no Índice de Comprometimento de Áreas Prioritárias adiante. Durante os levantamentos de fauna e flora, conduzidos na fase de diagnóstico do presente estudo, identificou-se ao todo 25 espécies de plantas e 7 espécies de animais silvestres ameaçadas de extinção e 1 espécie de animal selvagem endêmico da região.

As espécies de plantas e as classes de ameaça atribuídas estão descritas na Lista Geral de Espécies Ameaçadas, no Lista do Ministério do Meio Ambiente, no Livro Vermelho da Flora do Brasil e na Lista das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora do Estado de Minas Gerais. Das 25 espécies encontradas em campo, 14 espécies estão listadas na categoria vulnerável, 4 na categoria em perigo e 8 são consideradas raras.

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

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

Índice de Abrangência

Conforme o Decreto 6.848/09, se utiliza para o cálculo do Índice de Abrangência, a influência dos impactos nas microbacias. Assim, foi identificada a sobreposição do traçado da rodovia BR-040 com as regiões hidrográficas do rio Paraná, do rio São Francisco e do Atlântico Leste. As bacias hidrográficas do rio Paranaíba e do rio Grande são as principais dentro da região hidrográfica do rio Paraná. Já na região hidrográfica do rio São Francisco, a rodovia BR-040 intercepta as bacias do rio Paracatu, do rio das Velhas e bacia do Alto São Francisco. E na região hidrográfica do Atlântico Leste, a rodovia BR-040 está em contato com as bacias hidrográficas do Rio Doce e do rio Paraíba do Sul.

Ao serem analisados em ambiente de sistema de informações geográficas, identificou-se que as bacias hidrográficas da área de estudo são de 3ª ordem ou maior hierarquia, considerando o método de Sthraler-Horton. Assim, a partir dos critérios apresentados na tabela Variação do Índice de Abrangência, do Decreto 6.848/09, foi determinado que o **Índice de Abrangência é 3**.

Índice de Temporalidade

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

Tabela 7 - Variação do Índice de Temporalidade.

Impacto ambiental	Meio	Duração	Reversibilidade	Resiliência Ambiental	Peso
Produção e espalhamento de material particulado no ar associada à movimentação de terra	Físico	T	R	Imediata (0>5 anos)	1

Impacto ambiental	Meio	Duração	Reversibilidade	Resiliência Ambiental	Peso
Geração de ruído associada às intervenções		T	R	Imediata (0>5 anos)	1
Instabilidade pontual das margens dos rios (durante a fase inicial da intervenção) associada à implantação de OAEs		T	R	Imediata (0>5 anos)	1
Início ou aceleração de processos erosivos.		T	R	Imediata (0>5 anos)	1
Possibilidade de redução (pontual) da velocidade do fluxo do curso d'água associada à intervenção para alargamento de OAE.		T	R	Imediata (0>5 anos)	1
Assoreamento dos cursos d'água		T	R	Curta (5>15 anos)	2
Degradação de áreas de extração de materiais de construção		T	R	Curta (5>15 anos)	2
Geração/ descarte de resíduos sólidos e efluentes líquidos nos canteiros e frente de obra		T	I	Longa (<30 anos)	4
Risco de contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas devido aos acidentes com cargas perigosas		C	I	Longa (<30 anos)	4
Entupimento dos sistemas de drenagem		T	R	Longa (<30 anos)	4
Acúmulo de águas e alagamentos indesejáveis		T	P	Longa (<30 anos)	4
Instabilização de taludes e aterros		P	R	Imediata (0>5 anos)	2
Compactação das áreas		T	R	Curta (5>15 anos)	2

Impacto ambiental	Meio	Duração	Reversibilidade	Resiliência Ambiental	Peso
Alteração da Qualidade das águas superficiais e subterrâneas		T	R	Imediata (0>5 anos)	1
Alteração da paisagem		P	I	Longa (<30 anos)	4
Aumento do risco de incêndios	Biótico	T	R	Imediata (0>5 anos)	1
Alteração do ecossistema das cavidades naturais subterrâneas		P	I	Longa (<30 anos)	4
Fragmentação de vegetação nativa		P	I	Longa (<30 anos)	4
Redução das áreas totais dos remanescentes de vegetação nativa		P	I	Longa (<30 anos)	4
Redução no número de indivíduos de espécies da flora		P	R	Curta (5>15 anos)	2
Aumento do efeito barreira		P	I	Longa (<30 anos)	4
Afugentamento da fauna		P	I	Imediata (0>5 anos)	4
Perda de habitat		P	I	Longa (<30 anos)	4
Perda de espécies de fauna		P	I	Longa (<30 anos)	4
Atropelamento de animais silvestres		P	R	Longa (<30 anos)	4
Aumento de atividades de caça e pesca		P	R	Longa (<30 anos)	4
Risco à saúde pública devido à alteração dos ambientes cavernícolas		Socioeconomia	C	R	Imediata (0>5 anos)
Interferência no fluxo de veículos e pedestres e ocorrência de acidentes	T		R	Imediata (0>5 anos)	1
Alteração da Qualidade de vida da população	T		R	Imediata (0>5 anos)	1

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

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

A média ponderada do tempo de resiliência associado aos impactos ambientais apresentados neste estudo é apresentada a seguir:

Tabela 8 - Quantitativos por tempo de resiliência

Resiliência	Quantitativo	Peso	Índice de Temporalidade
Imediata	13	1	$IT = \frac{(13 \times 1) + (6 \times 2) + (15 \times 4)}{33} = 2,31$
Curta	6	2	
Longa	15	4	

* Número total de impactos ambientais significativos negativos: 33.

Índice de Comprometimento de Áreas Prioritárias

Em um ambiente de sistema de informações geográficas, foram verificadas as Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade e as respectivas importâncias biológicas, utilizando mapeamento feito pelo Ministério do Meio Ambiente, em 2007, sobrepostas à área de estudo. Assim, obteve-se a área de sobreposição de cada Área Prioritária para Conservação da

Medidas Mitigadoras, Compensatórias e Programas Ambientais
Estudo de Impacto Ambiental BR-040 DF/GO/MG

Biodiversidade com a Área de Influência Direta da fauna (de 5km entorno da rodovia), escolhida por ser mais extensa que a AID da flora (500 metros entorno da rodovia).

Tabela 9 - Área de sobreposição de cada Área Prioritária.

Bioma	Nome	Prioridade	Área (ha) de sobreposição com AID (fauna)	% da AID
Cerrado	Quadrilátero Ferrífero	Extremamente Alta	76.706	8,27
Cerrado	Belo Horizonte - Monjolos	Extremamente Alta	74.652	8,05
Cerrado	Morro da Graça	Alta	31.728	3,42
Cerrado	Serra Vermelha	Alta	35.530	3,83
Mata Atlântica	PE Serra do Rola Moça	Extremamente Alta	29	3,30
Cerrado	Serra dos Alegres	Alta	30.652	3,30
Cerrado	Cristalina – Luziânia	Extremamente Alta	111.640	12,03
Cerrado	Alto – Médio S. Francisco	Extremamente Alta	5346	0,58
Cerrado	FLONA Paraopeba	Alta	199	0,02
Cerrado	APEE Córrego Espanha e Ribeirão Santa Izabel	Muito Alta	16.977	1,83

A Área de Influência Direta adotada aqui compreende 927.891 hectares. O somatório de AID sobreposta às Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade é igual a 386.376ha, que corresponde à 41,64% da AID. Ou seja, em 58,36% da AID não ocorrem impactos ambientais sobre áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade ou em unidades de conservação.

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

Tabela 10 – Atributos utilizados no cálculo de ICAP.

Valor	Atributo	%	ICAP
0	Inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas prioritárias totalmente sobrepostas a unidades de conservação.	58,36	$\frac{(58,36 \times 0) + (10,55 \times 1) + (1,83 \times 2) + (29,24 \times 3)}{100} = 1,02$
1	Impactos que afetem áreas de importância biológica alta	10,55	
2	Impactos que afetem áreas de importância biológica muito alta	1,83	
3	Impactos que afetem áreas de importância biológica extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas	29,24	

Influência em Unidades de Conservação

O traçado da rodovia BR-040 foi sobreposto, em um sistema de informações geográficas, à camada de informação das unidades de conservação com objetivo de serem identificadas as unidades de conservação interceptadas pelo empreendimento. Os arquivos vetoriais foram obtidos no endereço eletrônico do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, e órgãos estaduais e órgão distrital responsáveis pela administração daqueles espaços protegidos.

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

Tabela 11 - Unidades de conservação interceptadas pela rodovia BR-040.

Unidades de Conservação Interceptadas	Categoria	UF	Jurisdição
APE Ribeirão do Urubu	Área de Proteção Especial	MG	Estadual
APE Ouro Preto/ Mariana		MG	Estadual
APE Córrego Espanha e Ribeirão Santa Izabel		MG	Estadual
APE Córrego da Mutuca		MG	Estadual
APA do Planalto Central	Área de Proteção Ambiental	DF/GO	Federal
APA das Bacias do Gama e Cabeça de Veado		DF	Distrital
APA Sul Região Metropolitana de Belo Horizonte		MG	Estadual
APA Serra do Pito Aceso		MG	Municipal
APA Vargem das Flores		MG	Estadual
APA Fechos		MG	Estadual
FLONA de Paraopeba	Floresta Nacional	MG	Federal
MONA Serra da Moeda	Monumento Natural	MG	Estadual
MONA Gruta Rei do Mato		MG	Estadual
PE de Paracatu	Parque Estadual	MG	Estadual
PE da Serra do Rola Moça		MG	Estadual

O Decreto 6.84809 estabelece que à influência do empreendimento sobre as unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento atribui-se valores, de maneira cumulativa, até no máximo 0,15%, de acordo com a categoria interceptada. A tabela acima mostra que, entre as UC interceptadas, há Parques Estaduais e Monumentos Naturais, que classificam o IUC no grau mais elevado de influência. Ainda assim, estão presentes na lista as APA e FLONA. Desta maneira, a **Influência em Unidades de Conservação é igual a 0,15%.**

Impacto sobre a Biodiversidade

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

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

$$ISB = \frac{2,17 \times 3 (3 + 2,31)}{140}$$

$$ISB = 0,25$$

Comprometimento de Áreas Prioritárias

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

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

$$CAP = \frac{2,17 \times 1,02 \times 2,31}{70}$$

$$CAP = 0,07$$

Grau de Impacto

O Grau de Impacto da duplicação e regularização da BR-040 DF/GO/MG é:

$$GI = ISB + CAP + IUC$$

$$GI = 0,25 + 0,07 + 0,15$$

$$GI = 0,47$$

9.2.2 Indicação da proposta de UC a serem beneficiadas com recursos da Compensação Ambiental

De antemão, o Termo de Referência emitido pelo IBAMA ressalta a proximidade da APA do Planalto Central e da FLONA de Paraopeba em relação ao empreendimento em estudo. Assim, as unidades de conservação de jurisdição estadual, e interceptadas pelo traçado, são apresentadas a seguir a fim de se complementar a lista de áreas protegidas a serem beneficiadas com recursos da Compensação Ambiental.

Tabela 12 - Áreas protegidas a serem beneficiadas

Unidades de Conservação Interceptadas	Categoria	UF	Jurisdição
APE Ribeirão do Urubu	Área de Proteção Especial	MG	Estadual
APE Ouro Preto/ Mariana		MG	Estadual
APE Córrego Espanha e Ribeirão Santa Izabel		MG	Estadual
APE Córrego da Mutuca		MG	Estadual
APA das Bacias do Gama e Cabeça de Veado	Área de Proteção Ambiental	DF	Distrital
APA Sul Região Metropolitana de Belo Horizonte		MG	Estadual
APA Serra do Pito Aceso		MG	Municipal
APA Vargem das Flores		MG	Estadual
APA Fechos		MG	Estadual
MONA Serra da Moeda	Monumento Natural	MG	Estadual
MONA Gruta Rei do Mato		MG	Estadual
PE de Paracatu	Parque Estadual	MG	Estadual
PE da Serra do Rola Moça		MG	Estadual

Entre as UC apresentadas na tabela acima, apenas o MONA Gruta Rei do Mato e o PE Serra do Rola Moça dispõem de plano de manejo publicado. O Parque Estadual de Paracatu é a única unidade de conservação de proteção integral interceptada no trecho de pista simples existente a ser duplicado. Diante dos impactos potenciais e efetivos do empreendimento, pode-se afirmar que os mais significativos são: a supressão de vegetação e o atropelamento de fauna e alteração na qualidade da água dos corpos hídricos interceptados. Considerando-se as circunstâncias descritas, é possível que as UC de proteção integral estejam mais vulneráveis aos impactos ambientais a serem gerados pela instalação do empreendimento em estudo, devido aos seus objetivos de criação, que reforçam a necessidade de manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferências humanas. Assim, os recursos da compensação ambiental se mostram relevantes no sentido de agregar à preservação da biodiversidade local de algumas daquelas UC a execução do plano de manejo, que é a ferramenta de planejamento que estabelece o zoneamento, a zona de amortecimento, as normas de manejo dos recursos naturais ou mesmo implantação de estruturas físicas necessárias à gestão das unidades.

9.2.3 Identificação de possíveis UC com interesse espeleológico

Dentro da área de estudo, o Monumento Natural Gruta Rei do Mato é a unidade de conservação que contempla a proteção de áreas de interesse espeleológico.