

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

MILTON SERGIO DE ARAUJO JUNIOR

**ANÁLISE DAS METODOLOGIAS UTILIZADAS EM ESTUDOS DE
IMPACTOS AMBIENTAIS EM VIAS RODOVIÁRIAS**

GUARAPUAVA

2023

MILTON SERGIO DE ARAUJO JUNIOR

**ANÁLISE DAS METODOLOGIAS UTILIZADAS EM ESTUDOS DE
IMPACTOS AMBIENTAIS EM VIAS RODOVIÁRIAS**

**Analysis of Methodologies used in Environmental Impacts
Studies on Road Roads**

Trabalho apresentado como requisito para
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Civil da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
Orientador(a): Joice Cristini Kuritza.

GUARAPUAVA

2023



Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

MILTON SERGIO DE ARAUJO JUNIOR

**ANÁLISE DAS METODOLOGIAS UTILIZADAS EM ESTUDOS DE
IMPACTOS AMBIENTAIS EM VIAS RODOVIÁRIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Civil apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 13/dezembro/2023

Joice Cristini Kuritza

Doutor

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Gustavo de Miranda Saleme Gidrão

Doutor

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Rodrigo Scoczinski Ribeiro

Doutor

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

GUARAPUAVA

2023

RESUMO

O Brasil é um país que tem seu transporte de mercadorias e humano em sua grande maioria através de rodovias. No decorrer das décadas, sua malha viária cresceu, sendo correspondida por 1,72 milhão de quilômetros em 2022. Com as expansões das rodovias, os impactos gerados no meio ambiente podem ser de grande magnitude, pois as rodovias abrangem grande extensão e, conseqüentemente, sua área de influência é extensa, com impactos sobre o meio físico, biótico e antrópico. O ateste de viabilidade ambiental da implantação de rodovias é feito mediante a emissão do licenciamento prévio, momento em que é realizada a Avaliação do Impacto Ambiental (AIA). Os documentos resultantes são o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Diversas metodologias podem ser empregadas para a AIA, mesmo considerando empreendimentos similares. Assim, este trabalho tem como objetivo avaliar as metodologias implementadas no EIA de rodovias do sudeste brasileiro, buscando verificar qual metodologia foi mais adequada, através de uma análise comparativa dos documentos disponibilizados na base de dados do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

Palavras-chave: rodovia; impacto; estudo; avaliação.

ABSTRACT

Brazil is a country that largely transports goods and humans via highways. Over the decades, its road network has grown, corresponding to 1.72 million kilometers in 2022. With highway expansions, the impacts generated on the environment can be of great magnitude, as highways cover a large area and, consequently, the area of influence is extensive, with impacts on the physical, biotic and anthropic environment. The environmental viability certification of the implementation of highways is carried out through the issuance of prior licensing, at which point the Environmental Impact Assessment (AIA) is carried out. The resulting documents are the Environmental Impact Study (EIA) and its respective Environmental Impact Report (RIMA). Several methodologies can be used for EIA, even considering similar projects. Thus, this work aims to evaluate the methodologies implemented in the EIA of highways in southeastern Brazil, seeking to verify which methodology was most appropriate, through a comparative analysis of the documents available in the database of the Brazilian Institute of the Environment and Renewable Natural Resources. (IBAMA).

Keywords: highways; impact; study; assessment.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
BA	Bahia
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
ES	Espírito Santo
CNT	Confederação Nacional do Transporte
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
LA	Licenciamento Ambiental
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia
MG	Minas Gerais
NEPA	National Environmental Policy Act
PBA	Plano Básico Ambiental
PMATU	Programa de Melhoria dos Acessos e Travessias Urbanas
PNMA	Plano Nacional do Meio Ambiente
PRAD	Programa de recuperação de áreas degradadas
RET	Registro Especial Temporário
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RJ	Rio de Janeiro
SP	São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVO	10
2.1 Objetivo principal	10
2.2 Objetivo secundário	10
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
3.1 Avaliação de Impacto Ambiental.....	11
3.2 Legislação pertinente.....	12
3.3 Metodologias de Avaliação de Impactos Ambientais	16
4 MATERIAIS E MÉTODOS	18
4.1 Avaliação da base de dados do IBAMA e seleção dos EIA/RIMA	18
4.2 Caracterização das obras	22
4.3 Avaliação dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA).....	24
5 RESULTADOS.....	27
5.1 Metodologias implementadas em cada EIA	27
5.1.1 BR-040 (RJ): Trecho entre Duque de Caxias a Petrópolis.....	27
5.1.2 Rodoanel – Oeste	28
5.1.3 BR-135 (MG): Manga a Itacarambi	29
5.1.4 BR-262 (MG): Martins Soares a João Monlevade.....	30
5.1.5 BR-101: Mucuri (BA) a Pedro Canário (ES) a Linhares (ES)	33
5.1.6 BR-135 (MG): Curvelo a Corinto e Bocaiuva a Montes Claros	35
5.2 Análise dos métodos utilizados nos casos estudados.....	37
6 CONCLUSÃO	46
REFERÊNCIAS	47
ANEXOS.....	50

1 INTRODUÇÃO

Um dos principais empreendimentos causadores de impactos ambientais significativos é a construção de rodovias, visto que este sistema modal viário é responsável por 65% da movimentação de mercadorias e 95% de passageiros (CNT, 2022). Dentre os quais estão a supressão de vegetação e de ambientes terrestres transitórios, proliferação de vetores e reservatórios de doenças e acúmulo de resíduos, desequilíbrio ecológico, isolamentos de populações, destruição de habitats, mudança de paisagem, contaminação do solo, alteração na estrutura do solo, entre outros.

Devido à implementação cada vez mais frequente de empreendimentos de grande porte, as pressões sobre os ecossistemas estão constantemente aumentando, colocando em risco a capacidade desses sistemas de sustentar os serviços prestados às atividades humanas (Silveira & Araújo Neto, 2014). No Brasil, a abordagem adotada para regulamentar as alterações na natureza decorrentes desses grandes empreendimentos, bem como para mitigar os impactos ambientais no meio físico, biótico e antrópico, está prevista em dois instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente (BRASIL, 1981) e são: o Licenciamento Ambiental e a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA).

Os fundamentos e princípios essenciais da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) tiveram origem nos Estados Unidos em 1969, com a promulgação da '*National Environmental Policy Act*' (NEPA). Essa política é reconhecida como o primeiro documento legal e formal que aborda a avaliação de impactos ambientais em todo o mundo, sendo considerada um marco na conscientização ambiental (Rocha et al., 2005; Cashmore, 2004). A partir da década de 70, vários países passaram a incorporar a AIA em seus programas governamentais, influenciados pela significativa pressão das agências financeiras internacionais (Fowler & Aguiar, 1993).

No Brasil, o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) foi regulamentado pela Resolução CONAMA nº 01 de 1986, com o intuito de fornecer informações técnicas que fundamentariam o licenciamento ambiental de empreendimentos causadores de impacto ambiental significativo. Essa resolução foi estabelecida para complementar a proposta de planejamento

ambiental presente na Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), Lei nº 6.938 de 1981. Na PNMA, foram definidos os conceitos de Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) e Licenciamento Ambiental como instrumentos orientadores para o ordenamento territorial (Santos, 2007).

Além disso, a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 estabeleceu, em seu artigo 225 (caput, inc. IV, § 1º), a responsabilidade de exigir estudos prévios de impacto ambiental e sua publicação para instalações de obras ou atividades com potencial causador de significativa degradação ambiental (Ribeiro, 2004).

Para identificar e antecipar esses impactos, são elaborados Estudos de Impactos Ambientais (EIA). O objetivo é mitigar os impactos negativos e potencializar os benefícios por meio de alternativas locacionais e tecnológicas no projeto do empreendimento, dispondo de uma equipe técnica multidisciplinar. Essa abordagem tem como objetivo compreender o ambiente em relação à sua disposição, processos, composição e funções de maneira abrangente. Dado que os sistemas rodoviários influenciam o meio ambiente direta e indiretamente.

Um Estudo de Impacto Ambiental deve seguir plano de trabalho, ou seja, uma sequência lógica de etapas, sendo uma codependente da outra para assegurar que o estudo tenha qualidade. Para SÁNCHEZ (2013), essa sequência consiste em: 1) breve descrição do empreendimento; 2) breve descrição das alternativas que serão avaliadas; 3) localização; 4) delimitação da área de estudo; 5) características ambientais básicas; 6) principais impactos prováveis devidos ao empreendimento; 7) considerações sobre os prováveis impactos mais significativos; 8) estrutura proposta para o EIA e conteúdo de cada capítulo e seção; 9) metodologia de levantamento e tratamento de dados; 10) procedimentos de análise dos impactos; 11) formas de apresentação dos resultados; 12) compromisso de consulta pública.

Portanto, as diversas abordagens para realizar uma Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), aliadas aos diferentes conhecimentos dos técnicos envolvidos, introduzem uma considerável subjetividade na avaliação do potencial impacto gerado pelo empreendimento. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é analisar os métodos empregados na realização do EIA de rodovias no sudeste brasileiro.

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo principal

Avaliar as metodologias de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) implementadas em rodovias na região sudeste brasileira.

2.2 Objetivo secundário

Verificar os documentos de licenciamento de obras rodoviárias disponíveis na base de dados do órgão ambiental federal competente.

Comparar os EIA de diferentes empreendimento rodoviários.

Apontar qual metodologia de Avaliação de Impacto Ambiental foi mais utilizada.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta a fundamentação teórica utilizada nesta pesquisa. São abordados aspectos conceituais sobre avaliação de impacto ambiental (AIA), legislação pertinente e as metodologias avaliação de impacto.

3.1 Avaliação de Impacto Ambiental

Para a compreensão da Avaliação do Impacto Ambiental, inicialmente é preciso definir o que é o impacto ambiental. Na resolução nº 01 de 1986, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) consta a seguinte definição de impacto ambiental:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que

direta ou indiretamente afetem:

I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

II - as atividades sociais e econômicas;

III - biota;

IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V - a qualidade dos recursos ambientais. (BRASIL, 1986).

Os resultados ocasionados pela ação do homem podem ser minorizados ou maximizados, sendo crucial o grau de conhecimento sobre cada característica do meio. Assim, o impacto ambiental pode ser considerado como:

“A mudança em um parâmetro ambiental, um determinado período e numa determinada área, que resulta de uma dada atividade, comparada com a situação que ocorreria se essa atividade não tivesse sido iniciada”. (Wathern, 1988a, p. 7. apud Sánchez, 2013).

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), em princípio, é a abordagem sistemática utilizada na identificação e avaliação dos impactos positivos e negativos que podem surgir a partir da implementação de projetos, planos, programas ou políticas sobre o meio ambiente, contemplando seus componentes físicos, biológicos e socioeconômicos (GILBUENA et al. 2013).

Para Caballero (2016), a AIA se refere a uma ferramenta com o principal objetivo reduzir e prevenir os impactos ambientais e sociais que podem ocorrer durante a implantação de atividades e projetos específicos.

O sistema da AIA no Brasil por um método de avaliação ambiental pode ser dividido em três fases em cada estágio sendo formada diferentes atividades: (1) etapa inicial; (2) etapa de análise detalhada e (3) etapa de pós-aprovação. Esses estágios ocorrem caso seja uma decisão benéfica para a implementação do projeto (CABALLERO, 2016).

As fases iniciais têm como objetivo determinar se é preciso realizar uma avaliação detalhada dos impactos ambientais de uma ação futura. Se essa necessidade for confirmada, é então estabelecido o escopo e a extensão dos estudos necessários. A utilização de recursos ambientais ou a realização de atividades que possam comprometer a qualidade ambiental devem ser sujeitas à prévia autorização governamental; do contrário, tais atividades não serão permitidas. Especificamente, se houver uma probabilidade significativa de ocorrer um impacto ambiental substancial, é necessário apresentar um estudo de impacto ambiental (SÁNCHEZ, 2013).

Para a etapa de análise detalhada será implementada caso as atividades geradas tenham o potencial de causar impactos significativos. Na qual advém de uma série de procedimentos, iniciando com a determinação do conteúdo que deverá estar presente no estudo de impacto ambiental até sua aprovação. Por fim, a etapa pós a implementação do empreendimento, onde a AIA atua com ações determinadas no EIA e realiza o monitoramento e comparativo dos impactos gerados e os que forma mensurados inicialmente (SÁNCHEZ, 2013).

3.2 Legislação pertinente

No Brasil, a Lei nº 3.938 de 1981, denominada por Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), determina diretrizes para o uso sustentável dos recursos naturais e a proteção do meio ambiente. Entre as diretrizes se destacam a Preservação, Conservação e Recuperação da Qualidade Ambiental, Uso Sustentável dos Recursos Naturais, Zona Econômica Exclusiva, Responsabilidade Ambiental, Educação Ambiental, Licenciamento

Ambiental (LI) e Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), sendo as duas últimas mais exploradas no presente trabalho.

Para que seja necessário a realização Estudo de Impacto Ambiental (EIA), principal ferramentas da AIA, juntamente com o relatório de impacto ambiental (RIMA), os empreendimentos que devem submeter o licenciamento a aprovação do órgão estadual competente e do IBAMA, são conforme a Resolução CONAMA nº 01 de 1986:

- I - Estradas de rodagem com duas ou mais faixas de rolamento;
- II - Ferrovias;
- III - Portos e terminais de minério, petróleo e produtos químicos;
- IV - Aeroportos, conforme definidos pelo inciso 1, artigo 48, do Decreto-Lei nº 32, de 18 de setembro de 1966;
- V - Oleodutos, gasodutos, minerodutos, troncos coletores e emissários de esgotos sanitários;
- VI - Linhas de transmissão de energia elétrica, acima de 230KV;
- VII - Obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos, tais como: barragem para fins hidrelétricos, acima de 10MW, de saneamento ou de irrigação, abertura de canais para navegação, drenagem e irrigação, retificação de cursos d'água, abertura de barragens e embocaduras, transposição de bacias, diques;
- VIII - Extração de combustível fóssil (petróleo, xisto, carvão);
- IX - Extração de minério, inclusive os da classe II, definidas no Código de Mineração;
- X - Aterros sanitários, processamento e destino final de resíduos tóxicos ou perigosos;
- XI - Usinas de geração de eletricidade, qualquer que seja a fonte de energia primária, acima de 10MW;
- XII - Complexo e unidades industriais e agroindustriais (petroquímicos, siderúrgicos, cloroquímicos, destilarias de álcool, hulha, extração e cultivo de recursos hídricos hidróbios);
- XIII - Distritos industriais e zonas estritamente industriais - ZEI;
- XIV - Exploração econômica de madeira ou de lenha, em áreas acima de 100 hectares ou menores, quando atingir áreas significativas em termos percentuais ou de importância do ponto de vista ambiental;
- XV - Projetos urbanísticos, acima de 100 ha ou em áreas consideradas de relevante interesse ambiental a critério da SEMA e dos órgãos estaduais ou municipais;

XVI - Qualquer atividade que utilizar carvão vegetal, derivados ou produtos similares, em quantidade superior a dez toneladas por dia. (nova redação dada pela Resolução nº 11/86)

XVII - Projetos Agropecuários que contemplem áreas acima de 1.000 ha. ou menores, neste caso, quando se tratar de áreas significativas em termos percentuais ou de importância do ponto de vista ambiental, inclusive nas áreas de proteção ambiental. (inciso acrescentado pela Resolução nº 11/86)

XVIII - Empreendimentos potencialmente lesivos ao patrimônio espeleológico nacional. (inciso acrescentado pela Resolução nº 5/87) (BRASIL, 1986).

Um ponto que torna todo o processo de AIA subjetivo é o fato de que não há, necessariamente, uma padronização prevista, visto que na Resolução CONAMA nº 01 de 1986 se delimita:

“II - Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais”. (BRASIL, 1986a).

O EIA se trata de um documento que tem como objetivo avaliar os impactos ambientais gerados por determinada ação ou empreendimento que modifiquem ou podem causar qualquer alteração ou degradação no meio ambiente, deve ser composto por uma equipe técnica. O RIMA é uma versão simplificada, com termos menos técnicos, elaborado para a compreensão do público geral.

Conforme a Resolução CONAMA nº 01 de 1986, os objetivos de um EIA consistem nas seguintes diretrizes gerais: (I) Verificação de todas as alternativas tecnológicas e locacionais do projeto, tendo a possibilidade da não realização deste projeto; (II) identificar e avaliar os possíveis impactos ambientais gerados, de modo estruturado, para as etapas do projeto; (III) definir os limites geográficos das possíveis áreas de influência do projeto; (IV) ponderar a existência de planos e programas governamentais na área de influência do projeto; (V) elaborar as diretrizes adicionais referentes a peculiaridades do projeto.

O licenciamento ambiental é um instrumento fundamental para o controle prévio de atividades potencialmente poluidoras ou degradadoras do meio ambiente. Se trata de um instrumento que prevê condições para o estabelecimento de empreendimentos, de forma a tentar eliminar ou minimizar danos ao meio ambiente e, ao mesmo tempo, garantir o desenvolvimento social e econômico do país.

Para Sánchez (2013), o licenciamento é uma das formas de expressão do poder de averiguar, garantido ao Estado, a fim de limitar o direito individual em benefício da coletividade. Conforme Resolução CONAMA nº 237 de 1997, o licenciamento ambiental no Brasil envolve três fases principais:

I - Licença Prévia (LP) - concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;

II - Licença de Instalação (LI) - autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;

III - Licença de Operação (LO) - autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação. (BRASIL, 1997).

Esse processo visa assegurar que os empreendimentos operem de maneira sustentável, respeitando requisitos ambientais e contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico do país.

As metodologias utilizadas podem ser diversas, desde que atendam aos parâmetros estabelecidos, o que ocasiona variação de critérios, levando a uma ambiguidade quando comparado os métodos, visto que dependerá do profissional técnico qual método utilizar e podendo realizar adaptações se julgar necessário.

3.3 Metodologias de Avaliação de Impactos Ambientais

A avaliação de impactos ambientais (AIA) é um processo utilizado para identificar, prever, avaliar e mitigar os efeitos adversos que as atividades humanas podem ter sobre o meio ambiente. Existem várias metodologias para realizar a AIA, e estas podem variar de acordo com as regulamentações locais e as características específicas do projeto. Abaixo estão algumas das principais metodologias de avaliação de impactos ambientais:

- A Matriz de Leopold: sendo uma das primeiras ferramentas com a proposta de matriz, foram listadas 100 ações humanas causadoras de impactos ambientais e 88 elementos ambientais que poderiam ser afetados, onde o analista selecionava as ações e elementos afetados pelo empreendimento e delimitava pontuações de 1 a 10 para magnitude e importância. Apesar de criticada, principalmente por representar o meio ambiente com repartições que não se relacionam, o método tem inúmeras variações. (SÁNCHEZ, 2013). No estudo de Cavalcanti e Leite (2016), onde é aplicado uma variação da matriz para fazer uma análise impactos gerados por uma fábrica de botijões de gás, onde se mostrou eficiente e objetiva na identificação dos principais impactos gerados pela fábrica de botijões.
- O Checklist (listagem): baseado no diagnóstico ambiental, estabelece e enumera os impactos, relacionando as fases de implantação e operação, classificando em positivo ou negativo contemplando os três meios: físicos, biológicos e socioeconômicos (COSTA et al. 2005; MEDEIROS, 2010). Como vantagem reúne os prováveis impactos associados ao empreendimento, facilitando a compreensão para o público geral. Conforme o estudo de Valdetaro et al. (2015), onde utiliza a os métodos de interação e checklist, aponta que o primeiro identificou 473 impactos, enquanto o segundo apontou apenas 94 impactos, pois no método de checklist acaba sendo sintetizado impactos que ocorrem em diversas etapas do empreendimento.
- Ad hoc: são relatados os impactos positivos e negativos que possam ser gerados pelo empreendimento através do conhecimento

empírico dos profissionais envolvidos (MORAIS; AQUINO, 2016). Como vantagem se traz o baixo custo de implementação, curto prazo para ser realizado e seu fácil entendimento ao público geral. Porém sua desvantagem se refere a subjetividade que cada estudo possa trazer. No estudo de Retslaff e Oliveira (2009), implementaram o método em um incêndio florestal aponta que apesar de ser subjetivo, se demonstrou eficiente.

- Rede de interação: estabelecem relações do tipo causa-condição-efeito, possibilitando a identificação dos impactos e suas inter-relações, identificando impactos indiretos e secundários de forma subsequente ao impacto principal (FINUCCI, 2010; MORGAN, 1998). Como vantagem apresenta de forma compreensível os impactos indiretos e secundários, possibilitando recomendações mais assertivas para as medidas mitigadoras. A desvantagem se refere ao fato de as redes não detectarem a importância do impacto e aspectos temporais.

- Análise de cluster: métodos estatísticos de análise multivariada para agrupar áreas ou elementos ambientais homogêneos, com o objetivo de identificar características padrões e estruturas, podendo ser feita de forma hierárquica e não hierárquica, o primeiro método utiliza passos de agregação, na formação de uma estrutura hierárquica, enquanto o segundo método se refere a agrupar objetos, em grupos previamente delimitados pelo analista. (Reis; Rodrigues; Silveira, 2012). Conforme o estudo de Reis, Rodrigues, Silveira (2012), onde aplicaram um método quase experimental de impacto ambiental referente a um projeto de irrigação, onde utilizou a análise fatorial juntamente com a análise de cluster utilizando o método hierárquico, constatou que a análise de cluster teve desempenho satisfatório para definição e controle dos grupos.

A escolha do melhor método irá depender das características do empreendimento podendo ter união de mais de um método, assim poderão ser minimizadas as deficiências individuais (Oliveira & Medeiros, 2007).

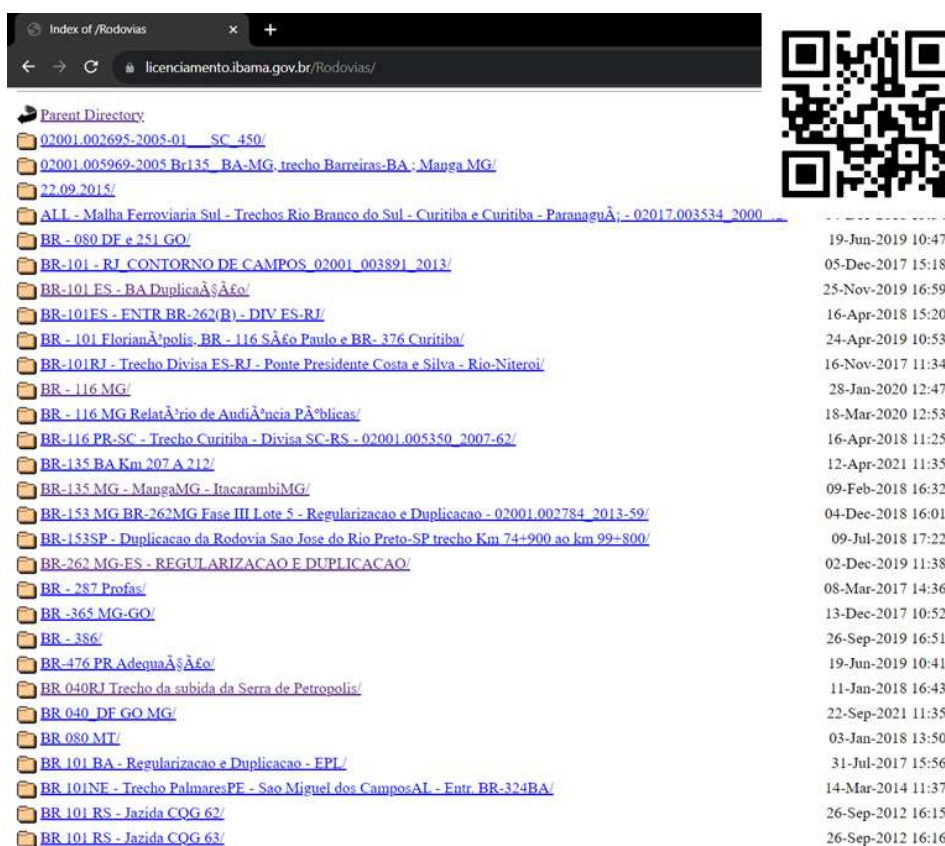
4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento da presente pesquisa foi realizado análise em seis Estudos de Impactos Ambiental (EIA) relacionados ao licenciamento de implantação/pavimentação e/ou duplicação de estradas na região Sudeste do Brasil entre 2010 a 2019. O licenciamento ambiental destes empreendimentos é de competência do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) e os documentos resultantes deste procedimento estão disponíveis em sua base de dados.

4.1 Avaliação da base de dados do IBAMA e seleção dos EIA/RIMA

Para o desenvolvimento da presente pesquisa foi realizado, primeiramente, avaliação quantitativa a fim de obter informações sobre as rodovias licenciadas pelo IBAMA. A Figura 1 mostra a base de dados que foi consultada nesta etapa, onde o QR code direciona ao site do IBAMA.

Figura 1 –Base de dados do IBAMA.



The image shows a screenshot of a web browser displaying a directory of road projects. The browser address bar shows 'licenciamento.ibama.gov.br/Rodovias/'. The page content includes a 'Parent Directory' section with a list of project entries, each with a folder icon and a link. To the right of the list is a QR code. The entries include project names and dates, such as 'BR - 080 DF e 251 GO/' dated '19-Jun-2019 10:47' and 'BR-101 RJ - CONTORNO DE CAMPOS_02001_003891_2013/' dated '05-Dec-2017 15:18'.

Project Name	Date
BR - 080 DF e 251 GO/	19-Jun-2019 10:47
BR-101 RJ - CONTORNO DE CAMPOS_02001_003891_2013/	05-Dec-2017 15:18
BR-101 ES - BA Duplicação	25-Nov-2019 16:59
BR-101 ES - ENTR BR-262(B) - DIV ES-RJ/	16-Apr-2018 15:20
BR - 101 Florianópolis, BR - 116 SÃO Paulo e BR- 376 Curitiba/	24-Apr-2019 10:53
BR-101RJ - Trecho Divisa ES-RJ - Ponte Presidente Costa e Silva - Rio-Niterói/	16-Nov-2017 11:34
BR - 116 MG/	28-Jan-2020 12:47
BR - 116 MG Relatório de Audiência Públicas/	18-Mar-2020 12:53
BR-116 PR-SC - Trecho Curitiba - Divisa SC-RS - 02001.005350_2007-62/	16-Apr-2018 11:25
BR-135 BA Km 207 A 212/	12-Apr-2021 11:35
BR-135 MG - MangaMG - ItacarambiMG/	09-Feb-2018 16:32
BR-153 MG BR-262MG Fase III Lote 5 - Regularização e Duplicação - 02001.002784_2013-59/	04-Dec-2018 16:01
BR-153SP - Duplicação da Rodovia São José do Rio Preto-SP trecho Km 74+900 ao km 99+800/	09-Jul-2018 17:22
BR-262 MG-ES - REGULARIZAÇÃO E DUPLICACAO/	02-Dec-2019 11:38
BR - 287 Profas/	08-Mar-2017 14:36
BR - 365 MG-GO/	13-Dec-2017 10:52
BR - 386/	26-Sep-2019 16:51
BR-476 PR Adequação	19-Jun-2019 10:41
BR 040RJ Trecho da subida da Serra de Petropolis/	11-Jan-2018 16:43
BR 040_DF GO MG/	22-Sep-2021 11:35
BR 080 MT/	03-Jan-2018 13:50
BR 101 BA - Regularização e Duplicação - EPI/	31-Jul-2017 15:56
BR 101NE - Trecho PalmaresPE - São Miguel dos CamposAL - Entr. BR-324BA/	14-Mar-2014 11:37
BR 101 RS - Jazida CQG 62/	26-Sep-2012 16:15
BR 101 RS - Jazida CQG 63/	26-Sep-2012 16:16

Fonte: IBAMA (2023).

Neste processo constatou-se 95 rodovias em todo o território nacional, com datas variando entre 1997 e 2021. Ao todo foram encontrados 32 documentos como inventário florestal, declaração de recebimento de material lenhoso, sendo irrelevantes para o desenvolvimento da pesquisa. Vale ressaltar que em diversos casos havia documentos corrompidos, que não foram passíveis de visualização. Posteriormente, foi aplicada uma análise qualitativa visando os documentos de interesse ao estudo EIA/RIMA, onde pode-se ver um afinamento da amostragem para 36 rodovias, conforme o quadro 1.

Quadro 1 – Rodovias previamente qualificadas (continua).

nº	Rodovia	Data	Região	EIA	RIMA
1	BR 163 - EIA/	2002	Norte	x	x
2	BR 163 - Trecho Guaranta - Rurópolis	2003	Norte	x	x
3	BR 158 MT - Subtrecho Divisa MTPA - Entroncamento BR 242 MT/	2007	Centro Oeste	x	x
4	BR 101NE - Trecho Palmares PE - São Miguel dos Campos AL- Entre. BR-324BA/	2007	Nordeste	x	x
5	BR 317 Boca do Acre/	2008	Norte	x	x
6	BR 116 - RS - Porto Alegre/Pelotas/	2008	Sul	x	x
7	BR 101 BA - Regularização e Duplicação - EPL/	2010	Nordeste	x	x
8	BR 101 SC Morro dos Cavalos/	2010	Sul	x	x
9	BR 285 - Trecho Timbe do Sul - Bom Jesus	2010	Sul	x	x
10	BR 040RJ Trecho da subida da Serra de Petrópolis/	2010	Sudeste	x	x

Quadro 1 – Rodovias previamente qualificadas (continuação).

nº	Rodovia	Data	Região	EIA	RIMA
11	BR101_ES_Duplicacao Entre. BR-262 - DIV. ES-RJ	2011	Sudeste	x	x
12	BR 319 AM (antigo)/	2012	Norte	x	x
13	BR 919 AM/	2012	Norte	x	x
14	Rodoanel – SP/	2012	Sudeste	x	x
15	Contorno Rodoviário de Florianópolis/	2013	Sul	x	x
16	BR-101ES - ENTR BR-262(B) - DIV ES-RJ/	2013	Sudeste	x	x
17	BR-135 MG - Manga MG - Itacarambi MG/	2013	Sudeste	x	x
18	BR 163MS - Lote 06 - Duplicação/	2014	Centro Oeste	x	x
19	BR101_ES_BA_Duplicação Norte	2014	Nordeste	x	x
20	BR 230 - Rurópolis - Marabá/	2014	Norte	x	x
21	VALE - Estrada de Ferro Carajás (MA-PA) - Duplicação/	2014	Norte	x	x
22	BR 290 RS Entroncamento BR 293 e fronteira Brasil-Argentina/	2014	Sul	x	x
23	BR101_RJ.ES DUPLICAÇÃO ETAPA_4285-11_km 144 ao km 190/	2014	Sudeste	x	x
24	BR 040_DF GO MG/	2016	Centro Oeste	x	x
25	BR 080MT/	2016	Centro Oeste	x	x

Quadro 1 – Rodovias previamente qualificadas (conclusão).

nº	Rodovia	Data	Região	EIA	RIMA
26	BR-262 MG-ES - REGULARIZAÇÃO E DUPLICACAO/	2016	Sudeste	x	x
27	BR-365 MG-GO/	2017	Centro Oeste	x	x
28	Duplicação da Rodovia BR101- ES-BA/	2017	Nordeste	x	x
29	BR 153 Paraná- Santa Catarina/	2017	Sul	x	x
30	BR-101 ES - BA Duplicação/	2017	Sudeste	x	x
31	BR - 386/	2018	Sul	x	x
32	BR – 116MG/	2018	Sudeste	X	x
33	BR135_ BA-MG, trecho Barreiras- BA; Mangá MG/	2020	Nordeste	x	x
34	BR-135 BA Km 207 A 212/	2020	Nordeste	x	x
35	BR 319 AM segmento entre os km 250 e km 655/	2020	Norte	x	x
36	RODOVIA-BR- 392-RS-Entre. RS- 149 Formigueiro- Entre. RS-344 Santa Rosa/	2021	Sul	x	x

Fonte: Autoria própria, 2023.

Para o desenvolvimento deste estudo, foi selecionada a região sudeste, visto ser a região com menor variação de datas entre as rodovias com documentação válida. Aplicando mais uma análise qualitativa, empregando como critério a obrigatoriedade de apresentação de matriz de impacto ambiental no EIA, resultou em seis rodovias aptas, como mostra o quadro 2.

Quadro 2 – Documentos referente as rodovias estudadas.

Rodovia	Vistoria	ART	EIA	RIMA	RET	PBA	Relatório Audiência publica	Matriz de Impacto Ambiental
BR-040			X	X	X	X		X
Rodoanel - Oeste	X		X	X				X
BR-135			X	X				X
BR-262		X	X	X				X
BR-101			X	X				X
BR-135			X	X				X

Fonte: Autoria própria, 2023.

Legenda:

ART – Anotação de Responsabilidade Técnica.

EIA – Estudo de Impacto Ambiental.

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental.

RET – Registro Especial Temporário.

PBA – Plano Básico Ambiental.

4.2 Caracterização das obras

Para embasamento de informações, foram selecionados seis Estudos de Impactos Ambiental (EIA) do Sistema Informatizado de Licenciamento Ambiental Federal, banco de dados do IBAMA (IBAMA, 2023). Dentre as rodovias, todas se encontram na região Sudeste do país, sendo uma com divisa no Nordeste, como é possível observar na Figura 2. As principais características destes empreendimentos estão apresentadas no Quadro 3.

Figura 2 – Mapa das rodovias selecionadas.



Fonte: Adaptado GoConqr, 2022.

Quadro 3 – Principais características das rodovias analisada no estudo (continua).

nº	Rodovia	Data	Classe	Região	Tipo	Segmentação (Km)
				Municípios		
1	BR-040	2010	I-A montanhosa	Duque de Caxias/Petrópolis (RJ)	Ampliação	20
2	Rodoanel - Oeste	2012	I-A	São Paulo (SP)	Ampliação	31,7
3	BR-135	2013	I-A	Manga/Itacarambi (MG)	Implantação	48,7
4	BR-262	2016	I-A	Martins Soares/João Monlevade (MG)	Duplicação	196,4
5	BR-101	2017	I-A	Macuri (BA)/Pedro Canário (ES) e Pedro Canário (ES)/Linhares (ES)	Duplicação	262,4

Quadro 3 – Principais características das rodovias analisada no estudo (conclusão).

nº	Rodovia	Data	Classe	Região	Tipo	Segmentação (Km)
6	BR-135	2019	I-A	Curvelo, Curvelo/Corinto e Bocaiuva/ Montes Claros (MG)	Duplicação	136,65

Fonte: Autoria própria, 2023.

Conforme o Quadro 3 estenderam-se a este estudo rodovias variando sua extensão de 262,4 km, na BR-101 entre Mucuri (BA) a Montes Claros (MG), a 20km, na BR-040 entre Duque de Caxias (RJ) a Petrópolis (RJ), tendo três tipos de abordagem no empreendimento, duas rodovias são ampliações, três são duplicações e uma implantação, 2 é possível observar que a BR-135 é utilizada duas vezes no estudo pelo fato de serem trechos distintos e com 6 anos de diferença.

4.3 Avaliação dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA)

O estudo foi realizado em três fases, síntese dos EIAs, verificação das metodologias implementadas e análise comparativa das metodologias empregadas nas Avaliação de Impacto Ambiental e dos impactos apontados por cada EIA. Cada fase está descrita a seguir.

- i) Síntese do Estudo de Impacto Ambiental: pelo fato dos EIAs serem extensos e complexos, foi realizado a leitura destes para melhor compreensão das metodologias utilizadas e dos impactos caracterizados. Posteriormente foi feito um resumo, dando destaque as peculiaridades de cada empreendimento e as metodologias implementadas.
- ii) Análise das metodologias utilizadas nas Avaliações de Impacto Ambiental: o objetivo principal foi identificar as principais formas de mensuração dos impactos, os critérios adotados e seus respectivos pesos e ponderações, os critérios utilizados como referência, as principais ações e atividades impactantes e, por fim, a quantidade de impactos totais, por meio de ocorrência e por empreendimento. Essa

comparação permitiu compreender as abordagens utilizadas em cada metodologia de AIA.

iii) Análise comparativa dos Estudos de Impacto Ambiental: com base na CONAMA nº 01, foi elaborado um quadro com critérios a serem atendidos pelas EIAs, classificando de 1 a 5, sendo 1 representado como ausente e 5 como plenamente satisfatório. Os critérios adotados e seus parâmetros estão descritos no Quadro 4.

Quadro 4 – Parâmetros adotados para comparação das EIAs. (continua).

Características Avaliadas	Parâmetros definidos
Tecnológicas no empreendimento	Apresentou alternativas tecnológicas a fim de agregar a qualidade do empreendimento.
Estudo de alternativas para o empreendimento	Apresentou alternativas além da estabelecida.
Estudo de Viabilidade	Apresentou um estudo mostrando a viabilidade do empreendimento, com vantagens e desvantagens, bem como os principais afetados e os impactos caso não seja executado.
Diagnóstico ambiental da área de influência	O estudo contemplou os todos os meios, trazendo informações pertinente.
Análise dos Impactos ambientais conforme	
Fases do empreendimento	Apresentou os Impactos gerados em cada fase (implantação e operação) de forma completa.
Magnitude	Reflete o grau de incidência que o impacto gera no meio em que está inserido.
Importância	Se trata do quanto o impacto interfere no meio sobre diferentes fatores ambientais que altere a qualidade ambiental local.
Natureza	Se o impacto é positivo, negativo ou neutro para o meio que está inserido.
Cumulatividade	Se o impacto se torna mais intenso em decorrência da ação geradora persistir ou não depende de fator.

Quadro 4 – Parâmetros adotados para comparação das EIAs. (conclusão).

Características Avaliadas	Parâmetros definidos
Sinergia	A interação de determinados impactos pode manifestar outro impacto.
Diretos ou indiretos	O impacto ocorre devido a uma ação direto do empreendimento ou decorrente de um impacto direto.
Duração	O impacto é temporário ou permanente.
Reversibilidade	O impacto tem a possibilidade de ser revertido ou apenas ser minimizado.
Definição das medidas mitigadoras	Apresentou medidas de mitigação para cada impacto gerado, afim de uma compensação ambiental.
Elaboração de programas de acompanhamento e monitoramento	Apresentou programas e monitoramento ambientais para a operação do empreendimento.

Fonte: Adaptação Resolução do CONAMA n.01 (BRASIL, 1986).

5 RESULTADOS

5.1 Metodologias implementadas em cada EIA

Neste tópicos serão apresentadas as metodologias utilizadas em cada estudos de impacto ambiental bem como seus parâmetros e critérios implementados.

5.1.1 BR-040 (RJ): Trecho entre Duque de Caxias a Petrópolis

A metodologia utilizada nesse estudo foi a matriz de interação sendo configurada para que uma escala de cinco valores fosse atribuída à magnitude e à importância, com a magnitude tendo o sinal “+” quando o impacto foi positivo, e um sinal “-” quando negativo. Os impactos devem ser considerados também em relação a uma lista de atributos, conforme abaixo (CONCER, 2010):

- Natureza (positivo ou negativo), conforme o efeito causado sobre os elementos ambientais, sendo indicado pelo sinal algébrico na magnitude.
- Magnitude (muito baixo (+/-1), baixo (+/-2), médio (+/-3), alto (+/-4) e muito alto (+/-5)), conforme a qualificação e quantificação do impacto.
- Importância (muito baixa (1), baixa (2), média (3), alta (4) e muito alta (5)) conforme a qualidade do impacto analisado, considerando sua quantidade em relação ao todo.
- Severidade (muito baixo, baixo, médio, alto e muito alto), correlaciona a magnitude e a importância do impacto, conforme o Quadro 5.

Quadro 5 – Parâmetros adotados para severidade(continua).

Severidade (magnitude x importância)	Conceito	Símbolo
0 a 5	muito baixo	MB
6 a 10	baixo	BA

Quadro 5 – Parâmetros adotados para severidade(conclusão).

Severidade (magnitude x importância)	Conceito	Símbolo
11 a 15	médio	MED
16 a 20	alto	AL
21 a 25	muito alto	MA

Fonte: adaptado CONCER 2010.

Como análise dos impactos ambientais foi realizada uma avaliação qualitativa dos impactos relevantes para os meios físico (Anexo 1), bióticos (fauna e flora) (Anexo 2) e Socioeconomia (Anexo 3).

O EIA também apresenta 32 ações mitigadoras e 18 programas de monitoramento. Por fim traz uma análise dos benefícios da duplicação, como a diminuição de acidentes e até mesmo como uma ação mitigadora quando comparado a antiga solução.

5.1.2 Rodoanel – Oeste

Utiliza uma matriz de interação de ações Impactantes por componentes impactáveis correlacionando com as fases do empreendimento, para os impactos diretos, segue no Anexo 4: Matriz de Interação da Ações Impactantes por Componentes Impactáveis.

Para os principais impactos indutores técnica adotada para a identificação, análise e documentação das interações entre impactos é a análise de conjuntos (Cluster analysis), tendo como principais conjuntos; Alterações temporárias de implantação; Alteração do relevo/cobertura natural; Alteração do padrão de acesso; Alteração do padrão de segurança do sistema viário; Inserção de barreira física na malha urbana existente; Impactos sobre as finanças pública. Tendo como métricas: Indutor inicial; Indutor Intermediário Forte; Indutor Intermediário Fraco; Final não indutor; Induzido Indireto.

Foram estabelecidas 11 Medidas Mitigadoras, as quais foram inseridas em uma matriz de cruzamento com os impactos, para melhor compreensão, nas quais foram estabelecidas ações para cada caso.

E por fim foi realizado uma Matriz de Consolidação dos Impactos, o qual associa as Ações Impactantes com as Medidas Mitigadoras e fez uma

caracterização dos impactos após a mitigação, utilizando as seguintes métricas:

- Vetor: Indica se o impacto resultante é positivo, neutro, negativo ou alguma combinação entre essas opções.
- Intensidade: Define com que intensidade os componentes ambientais abrangidos pelo impacto resultante serão afetados. Podendo ser baixa (B), média (M) ou alta (A).
- Abrangência geográfica (difusão): Define a área de influência de cada impacto. Pode ser pontual, local, regional (AID), macrorregional (All), ou difusa (P, L, R, M ou D nas matrizes de caracterização).
- Abrangência quantitativa: Define se os impactos resultantes são temporários, totalmente reversíveis após a execução da ação impactante, parcialmente reversíveis, ou permanentes (T, R, P ou Pe nas matrizes).
- Temporalidade: Define o prazo de ocorrência do impacto resultante a ser gerado. Esse prazo pode ser imediato (logo após a ação impactante), de curto prazo (até 2 anos após a ação), médio prazo (2 a 10 anos após a ação), ou longo prazo (mais de 10 anos) - I, C, M ou L nas matrizes de caracterização.

Essa matriz é utilizada para avaliar os impactos sobre: Ar e o clima; Vegetação; Infraestrutura física e social; Infraestrutura viária; Atividades econômicas; Qualidade de vida, conforme Anexo 5: Matriz de Consolidação dos Impactos.

5.1.3BR-135 (MG): Manga a Itacarambi

O EIA implementa uma variação do método de Leopold na fase de projeto, implementação e operação da rodovia, onde utiliza os seguintes critérios:

- Natureza: os impactos gerados podem ser positivos (P) ou negativos (N).
- Probabilidade de ocorrência: se trata real possibilidade de o impacto ocorrer, podendo ser baixa(B), média(M) e alta(A).

- Abrangência: se trata da incidência do impacto no espaço geográfico onde está inserido, podendo ser local (L) ou regional (R).
- Duração: determina o período que o impacto perpetuará, podendo ser temporário (T) ou permanente (P).
- Reversibilidade: analisa a possibilidade de as ações causadas pelo impacto retornar as condições predecessora ao mesmo, podendo ser irreversível (IR) ou reversível (R).
- Magnitude: considera como medida de gravidade da alteração de parâmetro ambiental, levando em consideração sua duração, abrangência e reversibilidade. Podendo ser classificada como baixa (B), média (M) e alta (A).

Com os critérios estabelecidos é possível estabelecer a significância do impacto, sendo baixa (B), média (M) e alta (A). Correlacionando as fases do empreendimento, com as atividades exercidas e os aspectos ambientais atingidos, foi realizada uma matriz de classificação de impactos para os meios físicos, bióticos e socioeconômico (Anexo 6). Como medidas mitigadoras, compensatórias e programas ambientais, são 30 ações relacionadas.

5.1.4 BR-262 (MG): Martins Soares a João Monlevade

O EIA apresentado utilizou a análise dos impactos ambientais foi desenvolvida em três etapas: Identificação, Caracterização e Avaliação dos impactos. Para o processo de avaliação de impacto ambiental adotou a Matriz de Causa-Efeito como metodologia. A identificação dos impactos considerou todas as fases do projeto, utilizando uma abordagem qualitativa. A caracterização dos impactos envolveu a projeção aproximada de como as atividades afetariam os componentes ambientais. A avaliação, adaptando o método de Canessa Fernandez-Vitória (2003) para atender ao Termo de Referência do IBAMA, focou na importância e magnitude dos impactos sobre o meio ambiente. Com a adaptação do método, foi possível classificar os impactos em 11 atributos, conforme a Quadro 6.

Quadro 6 – Atributos valorados de classificação dos impactos (continua).

Natureza (Sinal)	Intensidade (I)	Abrangência (EX)	Ocorrência (MO)
Benéfica +	Baixa: 1	Pontua: 1	Longo prazo: 1
Prejudicial -	Média: 2	Parcia: 2	Médio prazo: 2
Indeterminada x	Alta: 4	Extensa: 4	Curto prazo: 4
	Muito alta: 8	Total: 8	Imediato: 8
	Total: 12	Crítica (+4)	Crítica (+4)
Duração (PE)	Reversibilidade (RV)	Recuperabilidade (MC)	Sinergia (SI)
Curta: 1	Curto prazo: 1	Recuperável: 0	Não: 1
Temporário: 2	Médio prazo: 2	Curto prazo: 1	Sim: 2
Permanente: 4	Irreversível: 4	Médio prazo: 2	Muito: 4
		Mitigável: 4	
		Irrecuperável: 8	
Acumulativo (AC)	Influência (EF)	Temporalidade (PR)	
Não: 1	Indireta: 1	Imprevisível: 1	
Sim: 2	Direta: 4	Periódico: 2	
		Contínuo: 4	

Fonte: adaptado segundo o TR de Canesa Fernandez – Vitória.

Essa abordagem permite calcular um valor que representa o grau de importância do impacto através da equação de Canesa Fernandez-Vitória (2003).

$$IP = \pm [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Legenda: IP – Importância; ± - Natureza; I – Intensidade; EX – Abrangência; MO – Ocorrência; PE – Duração; RV – Reversibilidade; SI – Sinergia; AC – Acumulativo; EF – Influência; PR – Temporalidade; MC – Recuperabilidade.

Através da equação é possível atribuir métricas aos impactos, sendo irrelevantes, moderados, severos e críticos, conforme a Quadro 7.

Quadro 7 – Valores resultantes no grau de importância do Impacto.

Graus de Importância do Impacto	Valor Atribuído
Impactos irrelevantes	Inferiores a 25
Impactos moderados	25 a 50
Impactos severos	51 a 75
Impactos críticos	Superior a 75

Fonte: adaptado segundo Canesa Fernandez – Vitória.

Como a relação entre a abrangência do impacto e a intensidade de seus efeitos sobre o meio já é expressada pela equação de importância de Canesa Fernandez-Vitória (2003), sendo a intensidade ponderada com peso

3 e a abrangência com o peso 2, foi utilizada essa relação para valorarmos qualitativamente a magnitude dos impactos, seguindo a mesma premissa da escala de pontuação do modelo de importância. A seguir, apresenta-se a equação para definição da magnitude dos impactos avaliados e a Quadro 8 apresentando os valores resultantes referentes ao grau de magnitude (PROSUL e EPL, 2016).

$$MG = [3I + 2EX]$$

Legenda: MG – Magnitude; I – Intensidade; EX – Abrangência.

Quadro 8 – Valores resultantes referentes ao grau de magnitude.

Grau de Magnitude		Grau de Magnitude c/ criticidade	
Baixa	Inferior a 14	Baixa	Inferior a 18
Média	14 a 33	Média	18 a 37
Alta	34 a 40	Alta	38 a 44
Total	Superior a 40	Total	Superior a 44

Fonte: adaptado segundo Prosul, 2016.

Através dos critérios adotados foi realizado uma matriz de impacto (Anexo 7: Matriz de Identificação dos Impactos Ambientais das Obras de Ampliação da Capacidade e Melhoria).

O levantamento de passivos ambientais reforçou a situação atual da rodovia BR262/MG, onde se constatou 316 passivos ambientais ao longo dos 196,4 km, sendo a grande maioria (58%) referente a problemas na faixa de domínio, tais como, erosões; escorregamentos e queda de blocos, sendo a maior parte do trecho rodoviário em estudo, condiciona-se a áreas sem mata ciliar, apresentando focos de erosão das margens e conseqüente perda de micro habitats dentro dos canais (PROSUL e EPL, 2016).

O projeto também prevê melhorias ambientais para reverter a atual condição de degradação na faixa de domínio e áreas adjacentes. Essas melhorias incluem a correção de passivos ambientais para reduzir a suscetibilidade à erosão e ao carreamento de sedimentos, diminuindo assim o impacto nos cursos hídricos. No que diz respeito à fauna, a instalação de passagens aéreas e subterrâneas, a correção de taludes e a recuperação de áreas de Preservação Permanente (APP) permitiriam a reconexão entre fragmentos de vegetação. Isso aumentaria a eficácia do deslocamento de indivíduos, influenciando positivamente a taxa de sobrevivência das

populações, a conservação de espécies e processos ecológicos, enquanto reduz os efeitos da fragmentação ambiental.

Portanto constata que tanto a elaboração do EIA/RIMA do empreendimento em questão, como a conclusão sobre sua viabilidade ambiental, atende o que preconiza a legislação ambiental pertinente (PROSUL e EPL, 2016).

5.1.5BR-101: Mucuri (BA) a Pedro Canário (ES) a Linhares (ES)

A EIA apresenta uma análise das ações do empreendimento em relação aos fatores ambientais, identificando potenciais impactos em cada etapa. Três diagramas foram desenvolvidos para visualizar e compreender a origem desses impactos, destacando a importância da gestão ambiental no processo decisório do empreendimento, sendo a matriz de impacto ambiental (Anexo 8, Anexo 9 e Anexo 10), rede de precedência e rede de interação (Anexo 11).

Para a avaliação dos impactos, foram utilizados atributos para mensuração da magnitude do mesmo, conforme a relação:

1. Localização:

- ADA – Área Diretamente Afetada: a mudança está evidenciada unicamente na área em que se dará a intervenção.
- AID – Área de influência Direta: a mudança tem a possibilidade de ocorrer em uma área que excede o local onde se ocorre a intervenção.
- AII – Área de influência Indireta: a mudança tem a possibilidade de ocorrer por irradiação através de impactos indiretos associados.

2. Prazo:

- Imediato ou Curto: a mudança se evidencia simultaneamente ou imediatamente após a realização da ação causadora.
- Médio: a mudança que demanda um período de tempo para se manifestar, não ultrapassando o período da etapa onde a ação foi realizada.
- Longo Prazo: mudança ocorre após um período longo após a ação causadora.

3. Duração

- Temporária: Mudança em aspecto transitório em relação a fase do projeto na qual se manifestará o impacto.
- Permanente: Mudança suscetível de permanecer durante a vida útil do projeto ou até transcender.

Para todos os atributos são designados valores conforme a Quadro 9.

Quadro 9 – Indicadores de avaliação da magnitude dos impactos ambientais.

Indicador	Atributo	Detalhamento	Peso
Localização	Abrangência	AII	1
		AID	2
		ADA	3
		AID+ADA	4
		AII+AID+ADA	5
Temporalidade	Prazo	Longo	1
		Médio	3
		Imediato/curto	5
	Duração	Temporária	1
		Permanente	2

Fonte: adaptado segundo EcoRodovias e Concremat, 2017.

O resultado obtido na adição dos valores atribuídos a cada variável representará a qualificação do impacto analisado em três níveis de Magnitude: ALTA, MÉDIA ou BAIXA Magnitude, conforme apresenta a Quadro 10. (EcoRodovias e Concremat, 2016)

Quadro 10 – Classificação de Magnitude.

Resultado	Classificação da magnitude
3 a 6	Baixa
7 a 11	Média
12 a 15	Alta

Fonte: adaptado EcoRodovias e Concremat, 2017.

Por se tratar de uma rodovia de grande extensão, a diversos impactos de grande magnitude, porém treze municípios dependem da melhoria da rodovia para um melhor desenvolvimento, investimento no setor industrial, agrícola e turístico, é levado como uma medida mitigadora os acidentes fatais evitados com essa ampliação, visto que o cenário era bem alarmante. Ao todo o estudo aponta 45 medidas mitigadoras, compensatórias e programas ambientais.

5.1.6 BR-135 (MG): Curvelo a Corinto e Bocaiuva a Montes Claros

A avaliação e a mensuração dos impactos ambientais identificados e caracterizados na EIA foram baseadas nas metodologias descritas por Leopold et al (1979) e adaptadas pela NATIVA Serviços Ambientais (2010). Para esta mensuração foram incluídos os efeitos ambientais já diagnosticados na magnitude dos impactos ambientais, a saber: Alto, Médio e Baixo. (EcoRodovias e Nativa, 2019).

Os impactos foram caracterizados levando em consideração o efeito, natureza, probabilidade, ocorrência, magnitude, dentre outros, os quais serão discriminados a seguir:

a) Efeito ou natureza

- Positivo (+): quando a ação resulta em melhorias na qualidade do meio ambiente.
- Negativo (-): quando a ação resulta em perdas ou danos ao meio ambiente.

b) Probabilidade

- Pode ser baixa, média ou alta.

c) Ocorrência

- Certa (C): alteração com certeza de ocorrência.
- Provável (P): alteração com alta possibilidade de ocorrer.
- Improvável (I): alteração com baixa possibilidade de ocorrer.

d) Incidência do impacto

- Direta (D): primeira ação decorrente a ação do empreendimento.
- Indireta (I): alteração decorrente de um impacto direto.

e) Duração

- Temporário (T): impacto com duração determinada.
- Permanente (P): o impacto não cessa de se manifestar num horizonte temporal conhecido.

f) Reversibilidade

- Reversível (R): impacto que pode ser revertido durante a operação ou desmobilização do empreendimento.
- Irreversível (I): impacto que após cessada a instalação do empreendimento, seus efeitos são contínuos.

g) Abrangência

- Pontual (P): impacto que se limita dentro ou fora do empreendimento de maneira localizada.
- Difuso (D): impacto cuja zona de dispersão ultrapassa a zona contígua, podendo ser de alcance municipal, regional ou superior.

h) Magnitude

- Baixa (1): quando a variação no valor dos indicadores for inexpressiva.
- Média (2): quando a variação no valor dos indicadores for expressiva, porém sem alcance para descaracterizar o fator ambiental considerado.
- Alta (3): quando a variação no valor dos indicadores for de tal ordem que possa levar à descaracterização do fator ambiental considerado.

i) Significância

- Indica a importância do impacto no contexto da análise, conforme estabelecido pelo método de Leopold (1971). É classificada como alta, média ou baixa.

Para ponderar a magnitude dos impactos, foi considerado 3 níveis aos quais são atribuídos escores que variam de 1 a 3, conforme a Quadro 11.

Quadro 11 – Representações gráficas e pesos para os escores.

Magnitude	Níveis do impacto		Valores escores
+	II-B	Baixa	1
++	III-M	Média	2
+++	IV-A	Alta	3

Fonte: adaptação segundo EcoRodovias e Nativa, 2019.

Com base nos critérios da metodologia de avaliação de impacto ambiental foi elaborada a matriz de avaliação de impacto ambiental para cada área temática (meios físico, biótico e socioeconômico) (Anexo 8), sendo ao todo 26 impactos gerados. O documento traz uma série de medidas e programas de ações sugeridas para mitigar os impactos gerados, totalizando 76 ações.

5.2 Análise dos métodos utilizados nos casos estudados

Para cada EIA, foi identificada as metodologias utilizadas, bem como seus principais aspectos, conforme o Quadro 12.

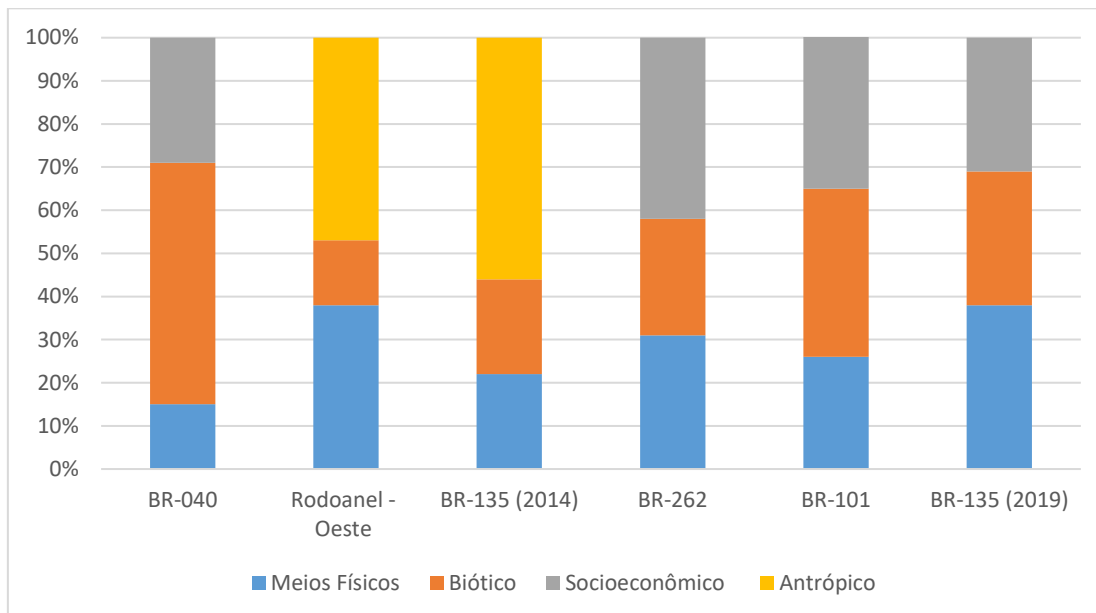
Quadro 12 – Principais aspectos das metodologias utilizadas(continua).

Rodovia	Data	Metodologias	Fases	Meios	Nº de Impactos
BR-040	2010	Matriz de interação	Construção e Operação	Físico, Fauna, Flora e Socioeconômico	10 Físico, 9 Fauna, 10 Flora e 9 Socioeconômico
Rodoanel - Oeste	2012	Matriz de interação/ Cluster Analysis	Planejamento, Implantação e Operação	Físico, Biótico e Antrópico	5 Físico, 2 Biótico e 6 Antrópicos
BR-135	2013	Matriz de Consolidação dos impactos	Planejamento, Implantação e Operação	Físico, Biótico e Antrópico	19 Físico e Biótico; 24 Antrópicos
BR-262	2016	Matriz de Consolidação dos impactos	Planejamento, Implantação e Operação	Físico, Biótico e Socioeconômicos	9 Físico, 8 Biótico e 12 Socioeconômico
BR-101	2018	Matriz de Impacto, Rede de Precedência e Interação	Planejamento, Implantação e Operação	Físico, Biótico e Socioeconômicos	17 Físico, 25 Biótico e 22 Socioeconômico
BR-135	2019	Matriz de Impacto	Implantação e Operação	Físico, Biótico e Socioeconômicos	10 Físico, 8 Biótico e 8 Socioeconômico

Fonte: Autoria própria, 2023.

A partir da observação do quadro, observa-se comparativamente no Gráfico 1 a porcentagem de impactos ambientais em cada meio.

Gráfico 1 –Porcentagem dos impactos ambientais relacionados aos meios dos EIAs.



Fonte: Autoria própria, 2023.

O gráfico 1 apresenta os impactos em forma de porcentagem em cada rodovia, sendo possível analisar que para cada estudo há um meio em que haverá mais impactos, podendo ser pontos econômicos favoráveis para região, melhorando seu desenvolvimento e reduzindo acidentes na rodovia (Antrópico/Socioeconômico), rodovias que são mais agressivas a flora e fauna local, afetando diretamente o ecossistema da região (Biótico) e impactos que causam mudanças na paisagem, como mudanças do relevo da região, contaminação do solo, contaminação do lençol freático (físico), vale ressaltar que foi analisados rodovias de tipos, como duplicação, implantação e ampliação.

Outro aspecto a ser ressaltado no quadro 13 são as metodologias implementadas, sendo a matriz de impacto é utilizada em todos os casos, porém com métodos e critérios distintos, como na BR-135 (2019) a qual traz como referência Leopold et al (1979) e faz algumas adaptações, a BR-101 aborda seus critérios de forma mais simplificada e utiliza rede de precedência e rede de interação. Pelo fato de cada EIA adotar determinados critérios, no Quadro 13 é possível observar a relação dos principais critérios utilizados.

Quadro 13 – Principais Critérios para a avaliação dos impactos ambientais.

Critérios	BR-040	Rodoanel - Oeste	BR- 135 (2014)	BR- 262	BR- 101	BR- 135 (2019)
Natureza	x	x	x	x	x	x
Probabilidade			x			x
Ocorrência	x			x		x
Incidência	x					x
Duração	x	x	x	x	x	x
Reversibilidade	x		x	x		x
Abrangência	x	x	x	x	x	x
Magnitude	x	x	x	x	x	x
Significância	x	x				x
Intensidade		x		x		

Fonte: Autoria própria, 2023.

Como analisado no Quadro 13, foi observado 4 critérios adotados em todos os empreendimentos foram a natureza, duração, abrangência e magnitude dos impactos, sendo o último uma equação envolvendo os demais critérios, variando conforme a metodologia utilizada. A grande questão é o fato de que cada EIA traz modo para avaliar cada critério, como na BR-040 a abrangência é mensurada de forma numérica, já na BR-135 (2019) é mensurada com pontual ou difuso, trazendo uma ambiguidade na avaliação.

Devido a variabilidade de critério adotados nas EIAs, este estudo traz no Quadro 14, uma análise comparativa, classificando de 1 a 5, sendo (1) ausente, (2) abrange de forma insatisfatória, (3) abrange de forma básica, (4) abrange de forma satisfatória e 5 como plenamente satisfatório, utilizando os parâmetros adotados no Quadro 4.

Quadro 14 – Análise comparativa das EIAs (continua).

Características Avaliadas	BR-040	Rodoanel - Oeste	BR-135 (2014)	BR-262	BR-101	BR-135 (2019)
Tecnológicas no empreendimento	2	5	5	5	5	5
Estudo de alternativas para o empreendimento	5	5	5	5	5	5
Estudo de Viabilidade	5	5	5	5	5	5

Quadro 14 – Análise comparativa das EIAs (conclusão).

Características Avaliadas	BR-040	Rodoanel - Oeste	BR-135 (2014)	BR-262	BR-101	BR-135 (2019)
Diagnóstico ambiental da área de influência	5	5	5	5	5	5
Análise dos Impactos ambientais conforme:						
Fases do empreendimento	3	5	4	4	4	3
Magnitude	5	5	5	5	5	5
Importância	5	3	5	5	3	5
Natureza	4	5	4	5	4	4
Cumulatividade	5	2	1	1	5	4
Sinergia	5	3	1	5	5	5
Diretos ou indiretos	5	5	2	5	5	5
Duração	5	5	5	5	5	5
Reversibilidade	5	5	5	5	0	5
Definição das medidas mitigadoras	5	5	5	5	5	5
Elaboração de programas de acompanhamento e monitoramento	5	5	5	5	5	5

Fonte: Autoria própria, 2023.

Como tecnologia no empreendimento, a BR-040 apresenta como recurso a utilização de câmeras para o controle da fauna e dos veículos, vale ressaltar que este estudo foi realizado em 2010. Com classificação “5” foi observada as BR-101, BR-135(2014) e BR-135(2019), sendo esta última trazendo um estudo do concreto asfáltico utilizado e seus benefícios para a região.

Os estudos de alternativas para o empreendimento, tem como classificação “excelente” todas as rodovias, com a BR- 135(2014), que apresentou duas alternativas de traçados levando em consideração todos os

fatores técnicos e ambientais para a realização do mesmo, assim como a BR-040, que traz como solução a realização de um túnel para a segurança os usuários da rodovia.

No diagnóstico ambiental todos abordam de forma “excelente” os meios que são impactados, ressaltando o Rodoanel-Oeste que seleciona 12 aspectos principais de forma extremamente detalhada.

Ao chegar na análise de impactos ambientais são colocados 9 subitens a fim de uma melhor compreensão destes.

As fases do empreendimento em que são avaliados impactos ambientais é possível observar que duas rodovias BR-040 e BR 135(2019) são classificadas como satisfatória, pois apresentam duas etapas da construção com todos os impactos gerados. Já a BR-135(2014), BR-262, e BR-101 são descritas em 3 etapas, trazendo uma melhor compreensão e o Rodoanel – Oeste traz 4 etapas, sendo o mais bem detalhado.

O critério de magnitude todos trazem metodologias em que a magnitude depende de uma série de variáveis e cada um tem o seu método de equacionar tal critério, uma boa referência é a BR-135 (2019) que apresenta 9 variáveis para delimitar a magnitude do impacto.

Para a importância o Rodoanel-oeste e a BR-101, trazem de formas indiretas a importância, já as demais rodovias trazem como parâmetros para auxílio da obtenção da magnitude dos impactos.

Na natureza todos analisam de forma positiva ou negativa, porém apenas o Rodoanel e BR-262 trazem o parâmetro neutro para a equação.

Cumulatividade foi um parâmetro pouco abordado nas EIA, como na BR-262 e BR-135(2014) onde o fator não é considerado, no Rodoanel-oeste é citado, porém não é bem implementado, a BR-135(2019) traz de forma coerente e na BR-040 e BR-101 são implementadas de forma densa, mostrando em detalhes as peculiaridades.

A sinergia não é levada em consideração na BR-135(2014), no Rodoanel-oeste é implementada de forma satisfatória e as restantes das rodovias trazem de forma incisivas em suas avaliações.

Impactos diretos e indiretos, apenas as BR-135(2014) não traz de forma incisiva em sua avaliação, que é preocupante. As demais rodovias trazem de forma precisa e fundamental em suas avaliações.

Na duração todos utilizarão de forma imprescindível para a avaliação dos impactos.

A reversibilidade dos impactos não foi considerada na BR-101, nas demais foram bem implementadas.

Tanto as ações mitigadoras e os programas de acompanhamento, todas as rodovias apresentaram de forma clara e profunda, trazendo mais de uma solução por impacto.

Vale ressaltar que apesar de terem impactos análogos, suas medidas mitigadoras e programas de monitoramentos são semelhantes, porém em alguns casos os estudos acabam se aprofundando no tema, através do Quadro 15 é possível observar uma relação de impacto com suas medidas mitigadoras de cada rodovia.

Quadro 15 – Análise das medidas mitigadoras utilizadas nos EIAs para poluição sonora (continua).

Impacto Ambiental: Poluição Sonora	
Rodovias	Medidas Mitigadoras/Compensatórias
BR-040	<ul style="list-style-type: none"> -Executar as previsões de projetos quanto ao emprego de barreiras redutoras de ruídos e da livre circulação dos gases. -Planejar o transporte de materiais e equipamentos, evitando os horários de pico e o período noturno na rodovia. -Manter a população informada a respeito das ações de maior potencial de ruído, poeira e gases.
Rodoanel - Oeste	<ul style="list-style-type: none"> -Implantação de barreiras de ruídos. -Medições dos ruídos para monitoramento e controle. -Respeitar restrições impostas pelo município.
BR-135 (2014)	<ul style="list-style-type: none"> -Medições dos ruídos para monitoramento e controle, respeitando os padrões de emissões de ruídos estabelecidos pela Resolução Conama nº. 01/90 - Estabelecer horários de trabalho limitados entre o período das 7 às 22h nas proximidades de áreas residenciais. -Trabalhadores envolvidos em atividades geradoras de ruídos deverão estar protegidos por equipamentos que atendam a NR-6 e terem a saúde monitorada segundo a NR-7

Quadro 15 – Análise das medidas mitigadoras utilizadas nos EIAs para poluição sonora (conclusão).

BR-135 (2014)	- Todas as máquinas, equipamentos e veículos deverão ser submetidos periodicamente a inspeções e manutenção de acordo com as normas técnicas vigentes.
BR-262	<p>-Monitoramento dos níveis de emissão de ruídos diurno em pontos da obra diagnosticados como de maior nível.</p> <p>-Instalação e utilização de equipamentos em conformidade com a respectiva legislação e com operação dentro dos limites aceitáveis de emissão de geração de ruídos.</p> <p>-Fiscalização da utilização de equipamentos de segurança</p>
BR-101	<p>- Evitar atividades noturnas ruidosas após as 22 horas, nas proximidades das áreas urbanas</p> <p>- Recomenda-se que, após a entrada em operação do trecho duplicado, seja feita nova campanha de monitoramento do nível de ruídos, para verificar se ocorreu alguma alteração significativa em algum ponto.</p>
BR-135 (2019)	<p>-Evitar o trabalho noturno e o uso de explosivos indiscriminadamente.</p> <p>-Controlar a emissão de ruídos dos equipamentos, diretamente vinculados às obras, por meio de monitoramento periódica e correta manutenção.</p>

Fonte: Autoria própria, 2023.

Ao analisar o quadro 15 é possível observar a que as medidas são similares, se diferenciando em alguns pontos como o planejamento da logística dos transporte apontado na BR-040 e na rodovia BR-135, onde há a utilização de explosivos, fato interessante, pois a BR-040 utiliza como opção viável a implosão de rochas para realização do seu túnel, porém não acaba abordando de forma mais efetiva suas medidas mitigadoras, destaca-se o fato que além das medidas mitigadoras, todos abordam o uso de subprogramas

onde calendarizam algumas ações e geralmente estão associados a vibrações geradas nos empreendimentos.

O Quadro 16 retrata o fato de que devido a variedade de critérios e métodos utilizados, a alteração da paisagem é tratado de forma divergente, pois em determinados estudos são apresentadas medidas mitigadoras e/ou programas tratando como impacto, apresentando em matriz e outros abordam de forma mais genérica e indireta.

Quadro 16 – Análise das medidas mitigadoras e programas utilizadas nos EIAs para alteração da paisagem(continua).

Impacto Ambiental: Alteração da paisagem	
Rodovias	Medidas Mitigadoras/Compensatórias
BR-040	- Programa paisagismo.
Rodoanel - Oeste	- Projeto paisagístico na faixa de domínio.
BR-135 (2014)	- Projeto de contorno a ranchaira.
BR-262	-Programa de recuperação de áreas degradadas (PRAD). - Programa de melhoria dos acessos e travessias urbanas (PMATU).
BR-101	-Implantar ações e atividades visando a prática consciente da utilização dos dispositivos de segurança (passarelas). -Programa de Comunicação Social.
BR-135 (2019)	-Implantar o programa de recuperação de áreas degradadas. -Programa de gerenciamento de plantios compensatórios e restauração ecológica. - Programa ambiental de construção. - Evitar locais de remanescentes florestais e de valor paisagístico. -Programa de controle de supressão de vegetação e monitoramento da flora.

Fonte: Autoria própria, 2023.

Na BR-040 aborda de forma extremamente genérica, apenas salientando que deverá ocorrer uma revitalização em determinados locais a serem analisados após a execução, sem definir nenhum critério. O Rodoanel impõe sete critérios a serem abordados utilizando como forma de sinalização vertical. A BR-135 (2014) apresenta como um subitem para diminuir o impacto da rodovia em perímetro urbano. Já a BR-262 apresenta dois programas para

auxílio na recuperação da paisagem, tendo significativa relevância nos programas. Nas BR-101 e BR-135(2019) são tratados de fato como impactos ambientais, sendo presentes nas matrizes de impacto, apresentam programas e medidas mitigadoras de forma assertiva.

6 CONCLUSÃO

Após a análise dos Estudos de Impacto Ambiental de seis empreendimentos rodoviários localizados na região sudeste brasileira, constatou-se que, apesar de todos estarem de acordo com a legislação federal, abrangerem os meios físicos, econômicos e socioeconômico (ou antrópicos), tendo similaridades determinados quesitos, pois todos utilizam parâmetros iguais, os critérios adotados são distintos, tornando cada avaliação única, ocasionado incertezas quando comparados aos critérios determinados por outra EIA.

Apesar da mesma metodologia ser referenciada na BR-135(2014) e BR-135(2019) os critérios são distintos, sendo a mesma rodovia e no mesmo estado, com um intervalo de 5 anos apenas.

A diversificação de critérios para a identificação do impacto ambiental acaba interferindo nas medidas mitigadores que devem ser implementadas.

Seria necessária uma padronização na metodologia de avaliação dos impactos ambientais, os nove pontos determinados Quadro 4 no quesito de análise dos impactos ambientais, são de suma importância, sendo preciso estabelecer critérios claros para determinação os mesmos, afim de fazer uma média ponderável e conseqüentemente um diagnóstico correto do impacto.

Como sugestão de pesquisa seria uma análise dos impactos mensurados com os impactos gerados pelos empreendimentos, observando se as medidas mitigadoras e programas de monitoramento foram implementados e assertivos.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ NAIME. **Análise de riscos nos processos de licenciamento ambiental**. [s.l.] Editora Senac São Paulo, 2019.

CABALLERO, C. B. **Análise do Processo de Avaliação de Impactos Ambientais do Aproveitamento Hidrelétrico de Belo Monte – PA**. 2016. 112f. TCC (Bacharelado em Engenharia Ambiental e Sanitária) - Faculdade de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

CAVALCANTE, Leonardo Gondim; LEITE, Adriana de Oliveira Sousa. Aplicação da Matriz de Leopold como ferramenta de avaliação dos aspectos e impactos ambientais em uma fábrica de botijões. **Revista tecnologia**, v. 37, n. 1/2, p. 111-124, 2016.

COSTA, M.V.; CHAVES, P.S.V; OLIVEIRA, F.C. Uso das Técnicas de Avaliação de Impacto Ambiental em Estudos Realizados no Ceará. In: XXVIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, Anais. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <<http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2005/resumos/r0005-1.pdf>>. Acesso: 03/12/2023.

CREMONEZ, Filipe Eliazar et al. Avaliação de impacto ambiental: metodologias aplicadas no Brasil. **Revista Monografias Ambientais**, p. 3821-3830, 2014.

DE MORAES, Ciro Dandolini; DE ABREU DAQUINO, Carla. **Avaliação de impacto ambiental**: uma revisão da literatura sobre as principais metodologias. 2016.

DE SOUZA RETSLAFF, Fabiane Aparecida; DE OLIVEIRA, Felipe Martins; DOS SANTOS, Rodrigo Cordeiro. **AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL DE UM INCÊNDIO FLORESTAL PELO MÉTODO AD HOC**.

Enciclopédia Jurídica da PUCSP. Disponível em: <<https://enciclopediajuridica.pucsp.br/verbete/322/edicao-1/estudo-de-impacto-ambiental#:~:text=O%20Estudo%20de%20Impacto%20Ambiental>>. Acesso em: 03 nov. 2023.

Estudos Ambientais. Disponível em: <<https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Estudos-Ambientais-0>>. Acesso em: 20 out. 2023.

FINUCCI, M. Metodologias utilizadas na avaliação do impacto ambiental para a liberação comercial do plantio de transgênicos. 2010. 230f. Dissertação

(Mestrado), Programa de Pós-graduação em Saúde Pública, Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo-SP.

GILBUENA, R.; KAWAMURA, A.; MEDINA, R.; AMAGUCHI, H.; NAKAGAWA, N.; BUI, D. D. Environmental impact assessment of structural flood mitigation measures by a rapid impact assessment matrix (RIAM) technique: A case study in Metro Manila, Philippines. **Science of the Total Environment**, v. 456-457, p. 137–147, 2013.

GONÇALVES, Larissa Oliveira. **Avaliações de impacto ambiental de rodovias: as perguntas estão sendo respondidas?** 2012.

IBAMA: Rodovias. Disponível em: <<https://licenciamento.ibama.gov.br/Rodovias/>>. Acesso em: 24 nov. 2023.

MEDEIROS, Roselice Duarte. **Proposta metodológica para Avaliação de Impacto Ambiental aplicada a projetos de usinas eólio-elétricas.** Dissertação de Mestrado – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: . Acesso em: 03/12/2023.

MORGAN, Richard K. Environmental Impact Assessment. Dordbrecht: Kluwer Academic Publishers, 1998. 307 p.

PANDOLFO, Luana. **Estudo de metodologias de avaliação de impactos ambientais em hidrelétricas.** 2017.

PITTIGLIANI, Gabriel Horn. **Análise da eficiência de estudos de impacto ambiental de empreendimentos hidrelétricos no Brasil.** 2019

REIS, Paulo Ricardo da Costa; SILVEIRA, Suely de Fatima Ramos; RODRIGUES, Pedro Eni Lourenco. Avaliação Da Política Nacional De Irrigação: O Método Quase Xperimental De Avaliação De Impacto Aplicado Ao Projeto Jaíba. **Organizações Rurais e Agroindustriais/Rural and Agro-Industrial Organizations**, v. 14, n. 1511-2016-131403, p. 426-440, 2012.

RESOLUÇÃO CONAMA No 001, de 23 de janeiro de 1986. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0001-230186.PDF>>. Acesso em: 03 nov. 2023.

RILDO PEREIRA BARBOSA. **Avaliação de Risco e Impacto Ambiental.** 1ªed. Érica, 2014.

RODRIGUES, C. L. **GoConqr - Região Sudeste (IBGE).** Disponível em: <<https://www.goconqr.com/flashcard/32399148/regiao-sudeste-ibge>>. Acesso em: 15 dez. 2023.

SÁNCHEZ, Luis Henrique. Avaliação de Impactos Ambientais: Conceitos e Métodos. 2ª ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

SIMONETTI, Henrique. **Estudo de impactos ambientais gerados pelas rodovias**: sistematização do processo de elaboração de EIA/RIMA. 2010.

SPADOTTO, Claudio Aparecido. Classificação de impacto ambiental. **Comitê de Meio Ambiente, Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas**, p. 1-4, 2002.

STAMM, Hugo Roger et al. Método para avaliação de impacto ambiental (AIA) em projetos de grande porte: estudo de caso de uma usina termelétrica. 2003.

VALDETARO, Erlon Barbosa et al. Conjugação dos métodos da matriz de interação e do check-list na avaliação quali-quantitativa de impactos ambientais de um programa de fomento florestal. **Revista Árvore**, v. 39, p. 611-622, 2015.

ANEXOS

Anexo 1: Avaliação qualitativa dos impactos relevantes no meio físico, BR-040: Trecho entre Duque de Caxias (RJ) a Petrópolis (RJ).

Anexo 2: Avaliação qualitativa dos impactos relevantes no meio biótico, BR-040: Trecho entre Duque de Caxias (RJ) a Petrópolis (RJ).

Anexo 3: Avaliação qualitativa dos impactos relevantes no meio socioeconômico, BR-040: Trecho entre Duque de Caxias (RJ) a Petrópolis (RJ).

Anexo 4: Matriz de Interação das Ações Impactantes por Componentes Impactáveis, Rodoanel – Oeste.

Anexo 5: Matriz de Consolidação dos Impactos, Rodoanel – Oeste.

Anexo 6: Matriz de Classificação de impactos ambientais, BR-135: Manga (MG) a Itacarambi (MG).

Anexo 7: Matriz de Identificação dos Impactos Ambientais das Obras de Ampliação da Capacidade e Melhoria, BR-262: Martins Soares (MG) a João Monlevade (MG).

Anexo 8: Matriz de Identificação dos Impactos Ambientais no Meio Físico, Biótico e Socioeconômico, BR-101: Mucuri (BA) a Pedro Canário (ES) a Linhares (ES).

Anexo 9: Matriz de Identificação dos Impactos Ambientais no Meio Biótico, BR-101: Mucuri (BA) a Pedro Canário (ES) a Linhares (ES).

Anexo 10: Matriz de Identificação dos Impactos Ambientais no Meio Socioeconômico, BR-101: Mucuri (BA) a Pedro Canário (ES) a Linhares (ES).

Anexo 11: Rede de Precedência dos Impactos Ambientais, BR-101: Mucuri (BA) a Pedro Canário (ES) a Linhares (ES).

Anexo 12: Avaliação dos Impactos Ambientais dos meios físicos, BR-135: Curvelo (MG) a Corinto (MG) e Bocaiuva (MG) a Montes Claros (MG).

Anexo 13: Avaliação dos Impactos Ambientais dos meios bióticos, BR-135: Curvelo (MG) a Corinto (MG) e Bocaiuva (MG) a Montes Claros (MG).

Anexo 14: Avaliação dos Impactos Ambientais dos meios socioeconômicos, BR-135: Curvelo (MG) a Corinto (MG) e Bocaiuva (MG) a Montes Claros (MG).

Anexo 1: Avaliação qualitativa dos impactos relevantes no meio físico, BR-040: Trecho entre Duque de Caxias (RJ) a Petrópolis (RJ).

MEIO FÍSICO										
Magnitude de -5 a +5, Importância de 1 a 5.										
C.1	PARÂMETROS	CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS							MUITO BAIXO	1
		FI-1	FI-2	FI-3	FI-4	FI-5	FI-6	FI-7	BAIXO	2
	MEIO FÍSICO								MÉDIO	3
	Magnitude	-3	-1	-4	-2	-2	-1	-5	ALTO	4
	Importância	3	2	4	5	4	4	4	MUITO ALTO	5
	SEVERIDADE	-9	-2	-16	-10	-8	-4	-20		
		BA	MB	AL	BA	BA	MB	AL		
		FI-1	FI-2	FI-3	FI-4	FI-5	FI-6	FI-7		
	O.1 Magnitude	2	2			-1		-1		
	O.2 Importância	2	3			1		1		
	SEVERIDADE	4	6	0	0	-1	0	-1		
		MB	BA	MB	MB	MB	MB	MB		
	FI-1. emissão de energia: ruído, calor, radiação, vibração								magnitude	
	FI-2. poluição atmosfera: qualidade do ar								importância	
	FI-3. solo-subsolo: movimentos de massa, fraturas									
	FI-4. alteração solo: carreamento, assoreamento da drenagem									
	FI-5. poluição das águas superficiais e subterrâneas									
	FI-6. alteração ou degradação de NASCENTES									
	FI-7. deposição de material de descarte									
	Não se aplica									

Fonte: CON CER 2010.

**Anexo 2: Avaliação qualitativa dos impactos relevantes no meio biótico,
BR-040: Trecho entre Duque de Caxias (RJ) a Petrópolis (RJ).**

MEIO BIÓTICO - FAUNA												
Magnitude de -5 a +5, Importância de 1 a 5.												
	PARÂMETROS	CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS										
		FA-1	FA-2	FA-3	FA-4	FA-5	FA-6	FA-7	FA-8	FA-9		
C.1	Magnitude	-3	-3	-3	-2	-3	-1	-2	-3	-3	MUITO BAIXO	1
											BAIXO	2
C.2	Importância	4	3	3	3	3	2	2	3	3	MÉDIO	3
											ALTO	4
SEVERIDADE		-12	-9	-9	-6	-9	-2	-4	-9	-9	MUITO ALTO	5
		MED	BA	BA	BA	BA	MB	MB	BA	BA		
		FA-1	FA-2	FA-3	FA-4	FA-5	FA-6	FA-7	FA-8	FA-9		
O.1	Magnitude	-1	1	-1	-1	-1	1	1	2	2		
O.2	Importância	3	2	3	3	3	3	1	3	3		
SEVERIDADE		-3	2	-3	-3	-3	3	1	6	6		
		MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	BA	BA		
FA-1. Alteração da qualidade dos habitats FA-2. Aumento da caça FA-3. Espécies ameaçadas ou em perigo FA-4. Fragmentação de habitat FA-5. Interferência na área de vida das espécies FA-6. Atração da fauna por resíduos sólidos na estrada FA-7. Introdução de espécies exóticas FA-8. Permeabilidade da matriz FA-9. Atropelamento da fauna Não se aplica												

MEIO BIÓTICO - FLORA										
Magnitude de -5 a +5, Importância de 1 a 5.										
	PARÂMETROS	CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS								
		FL-1	FL-2	FL-3	FL-4	FL-5	FL-6			
C.1	Magnitude	-2	-2	-2	-2	-3	-1	MUITO BAIXO	1	
								BAIXO	2	
C.2	Importância	4	3	3	2	3	4	MÉDIO	3	
								ALTO	4	
SEVERIDADE		-8	-6	-6	-4	-9	-4	MUITO ALTO	5	
		BA	BA	BA	MB	BA	MB			
		FL-1	FL-2	FL-3	FL-4	FL-5	FL-6			
O.1	Magnitude			-2	-2	-1	-1			
O.2	Importância			3	2	2	4			
SEVERIDADE		0	0	-6	-4	-2	-4			
		MB	MB	BA	BA	MB	MB			
FL-1. Supressão da vegetação nativa FL-2. Fragmentação dos ambientes florestais FL-3. Aumento da pressão sobre os recursos vegetais FL-4. Efeito de borda FL-5. Introdução de espécies exóticas FL-6. Espécies ameaçadas ou em perigo Não se aplica										

Fonte: CONCER 2010.

Anexo 3: Avaliação qualitativa dos impactos relevantes no meio socioeconômico, BR-040:Trecho entre Duque de Caxias (RJ) a Petrópolis (RJ).

MEIO SOCIOECONOMICO												
Magnitude de -5 a +5, Importância de 1 a 5.												
C.1	PARÂMETROS	CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS									MUITO BAIXO	1
	MEIO SOCIOECONOMICO	SO-1	SO-2	SO-3	SO-4	SO-5	SO-6	SO-7	SO-8	SO-9	BAIXO	2
C.1	Magnitude	-3	-3	-3	4	5	-3	-3	-4	-4	MÉDIO	3
C.2	Importância	4	4	4	4	5	3	4	4	4	ALTO	4
SEVERIDADE		-12	-12	-12	16	25	-9	-12	-16	-16	MUITO ALTO	5
		MED	MED	MED	AL	MA	BA	MED	AL	AL		
O.1	Magnitude	2	2	3	3	3		-4	-5	-3		
O.2	Importância	3	4	4	3	3		5	5	4		
SEVERIDADE		6	8	12	9	9	0	-20	-25	-12		
		BA	BA	MED	BA	BA	MB	AL	MA	MED		
SO-1. Alteração no cotidiano da população/deslocamento SO-2. Aumento do risco de acidentes humanos SO-3. Possibilidades de acidentes com cargas perigosas SO-4. Aumento da oferta de postos de trabalho SO-5. Alteração da arrecadação tributária SO-6. Interferência com a infra-estrutura viária e de transmissão SO-7. Especulação imobiliária SO-8. Favelização SO-9. Segurança e saúde pública												

Fonte: CONCERT 2010.

Anexo 4: Matriz de Interação da Ações Impactantes por Componentes Impactáveis, Rodoanel – Oeste.

		Componentes Impactáveis													
		C.1.1	C.1.2	C.1.3	C.1.4	C.1.5	C.2.1	C.2.2	C.3.1	C.3.2	C.3.3	C.3.4	C.3.5	C.3.6	
		Recursos hídricos superficiais	Águas subterrâneas	Solos	Ar	Clima	Vegetação	Fauna	Infraestrutura física e social	Infraestrutura viária	Atividades Econômicas	Estrutura urbana	Quantidade de Vida	Finanças Públicas	
	Fase de Planejamento														
	A.1.0 Divulgação do Empreendimento												12.01		
	Fase de Implantação														
	A.2.0 Estruturação operacional inicial														
	A.2.0 Recrutamento e Contratação de mão-de-obra									10.01					
	A.2.0 Desvios e interrupções provisórios de trânsito								9.01, 9.02, 9.03				12.03, 12.04		
	A.2.0 Implantação de instalações administrativas e/ou industriais				4.01								12.02		
	A.2.0 Sinalização da obra														
	A.2.0 Desapropriações												12.05		
	A.2.0 Remanejamento de interferências aéreas e/ou subterrâneas na área da obra	1.01, 1.02	2.01		4.01		6.02, 6.03		8.01, 8.02				12.02		
	A.2.0 Relocações de pessoas e de atividades econômicas	1.06							8.03		10.02	11.01	12.01, 12.06		
	Fase de Execução da Obra														
	A.3.0 Remoção da vegetação e limpeza do terreno	1.01, 1.02, 1.03		3.01, 3.02			6.01, 6.03	7.01, 7.02, 7.03					12.02		
	A.3.0 Execução de acessos de apoio às obras	1.01, 1.02			4.01		6.02, 6.03	7.03					12.02		
	A.3.0 Substituição e/ou correção de solos moles	1.01, 1.02, 1.03	2.01	3.01, 3.02	4.01		6.02, 6.03						12.02		
	A.3.0 Execução de terraplenagem	1.01, 1.02, 1.03	2.01, 2.02	3.01, 3.02	4.01		6.02, 6.03	7.03					12.02		
	A.3.0 Escavação de túneis	1.01, 1.02	2.01		4.01		6.02, 6.03	7.03					12.02		
	A.3.0 Habilitação e utilização de áreas de apoio externas à faixa de domínio	1.01, 1.02		3.01, 3.02	4.01		6.01, 6.02, 6.03	7.03					12.02		
	A.3.0 Transporte de materiais de e para as áreas de apoio				4.01		6.02	7.03		9.04			12.02		
	A.3.0 Fornecimento de pedras				4.01								12.02		
	A.3.0 Desvios e canalizações de cursos d'água	1.01, 1.02		3.02			6.03, 6.04	7.03, 7.04					12.02		
	A.3.10 Execução do sistema de drenagem	1.01, 1.02, 1.03	2.01	3.04	4.01		6.02, 6.03						12.02		
	A.3.1 Execução de obras de arte especiais	1.03		3.02	4.01								12.02		
	A.3.1 Pavimentação	1.01, 1.02, 1.03	2.01, 2.02	3.04			6.02, 6.03						12.02		
	A.3.1 Operação de instalações administrativas e/ou industriais				4.01		6.02	7.03					12.02		
	A.3.1 Estabilização e tratamento superficial de taludes e saias de aterro														
	A.3.1 Sinalização horizontal e vertical														
	A.3.1 Desmobilização de mão-de-obra														
	A.3.1 Desativação de acessos e desvios provisórios														
	A.3.1 Desativação de instalações provisórias														
	Fase de Operação														
	A.4.01 Operação da rodovia	1.05	2.03	3.03	4.02	5.01	6.05	7.05	8.04, 8.05	9.05, 9.06, 9.07, 9.08, 9.09, 9.10, 9.11	10.03, 10.04, 10.05, 10.06, 10.07, 10.08, 10.09	11.02, 11.03, 11.04, 11.05, 11.06, 11.07, 11.08, 11.09, 11.10, 11.11	12.07, 12.08, 12.09, 12.10, 12.11, 12.12, 12.13, 12.14, 12.15, 12.16, 12.17	13.01, 13.02, 13.03	
	A.4.0 Planejamento e controle operacional														
	A.4.0 Conservação rotineira														
	A.4.0 Manutenção rodoviária														

Fonte: FESPSP, 2012.

Anexo 5: Matriz de Consolidação dos Impactos, Rodoanel – Oeste.

Matriz de Consolidação dos Impactos Sobre o Ar e o Clima			Caracterização dos Impactos (pós-mitigação)																				
Impacto	Ações Impactantes	Medidas Mitigadoras	Abrangência																				
			Vetor		Intensidade			Geográfica				Quantitativa			Reversibilidade		Temporalidade						
			+	0	-	B	M	A	P	L	R	M	D	P	M	G	T	R	P	Pe	I	C	M
Ar																							
4.01 Impactos de qualidade do ar durante a construção	A.2.04 Implantação de instalações administrativas e/ou industriais A.2.07 Remanejamento de interferências aéreas/subterrâneas na área d A.3.02 Execução de acessos de apoio às obras A.3.03 Substituição e/ou correção de solos moles A.3.04 Execução de terraplenagem A.3.05 Escavação de túneis A.3.06 Habilitação e utilização de áreas de apoio externas à faixa de domínio A.3.07 Transporte de materiais de e para as áreas de apoio A.3.08 Fornecimento de pedras A.3.10 Execução do sistema de drenagem A.3.11 Execução de obras de arte especiais A.3.13 Operação das instalações administrativas e/ou industriais	M.01.01, M.01.03, M.01.04, M.01.06, M.01.07, M.02.01, M.03.04, M.04.02, M.04.04, M.04.05, M.04.07, M.05.01, M.08.01																					
4.02 Alterações na qualidade do ar pela redistribuição da concentra de poluentes de combustão de fonte móvel durante a operação	A.4.01 Operação da Rodovia	M.01.05, M.06.03, M.06.04, M.06.06, M.07.01, M.09.01, M.11.05																					
Clima																							
5.01 Favorecimento à formação de ilhas de calor	A.3 Operação da Rodovia	M.01.05, M.02.01, M.11.01																					

Codificação das medidas mitigadoras:

- M.01.01 Elaboração do Manual de Gestão Ambiental
- M.01.03 Adequação dos Editais de Contratação de Obras ao Programa de medidas Mitigadoras do Empreendimento
- M.01.04 Incorporação de Critérios Ambientais de Aceitabilidade de Sub-empregadores e Fornecedores
- M.01.05 Adequação dos Editais de Concessionamento do Empreendimento
- M.01.06 Coordenação Centralizada das Atividades de Licenciamento Ambiental Complementar
- M.01.07 Elaboração de Normas Ambientais para a Instalação e Operação dos Canteiros de Obras e Instalações Industriais
- M.02.01 Incorporação de Diretrizes Ambientais na Busca e Seleção de Locais Alternativos para Áreas de Apoio e nos Respetivos Aproveitamentos e Planos de Recuperação
- M.02.03 Elaboração de Projetos de Desvios Provisórios
- M.03.04 Compatibilização dos Cronogramas de Obras com as Condições Climáticas e Operacionais Locais
- M.04.02 Treinamento/Orientação Ambiental aos Encarregados de Obra
- M.04.04 Controle Operacional em Desvios Provisórios
- M.04.05 Controle Operacionais para Restrição do Uso do Solo de Bota-foras da Obra por Terceiros
- M.04.07 Controle e Mitigação da Ressuspensão de Poeiras
- M.05.01 Gerenciamento Ambiental do Processo de Execução das Obras
- M.06.03 Monitoramento das Atitudes dos Usuários e Campanha de Educação Ambiental
- M.06.04 Apoio à Fiscalização do Padrão de Emissão dos Veículos que Utilizam a Rodovia
- M.06.06 Monitoramento da Qualidade do Ar
- M.07.01 Programa Permanente de Auditoria de Segurança do Tráfego
- M.08.01 Documentação Ambiental durante a Implantação
- M.09.01 Documentação Ambiental Durante a Operação
- M.11.01 Apoio à Adequação dos Diplomas Municipais de Gestão Urbana e Ordenamento Territorial
- M.11.05 Apoio à Fiscalização de Emissões Veiculares

Matriz de Consolidação dos Impactos Resultantes Sobre a Vegetação

Impacto	Ações Impactantes	Medidas Mitigadoras	Caracterização dos Impactos (pós-mitigação)																			
			Abrangência																			
			Vetor		Intensidade				Geográfica				Quantitativa				Reversibilidade		Temporalidade			
			+	-	B	M	A	P	L	R	M	D	P	M	G	T	R	P	Pc	I	C	M
6.01 Supressão de vegetação na faixa de domínio e em áreas de a	A.2.04 Implantação de instalações administrativas e/ou industriais	M.01.01, M.01.03, M.01.04,																				
	A.2.07 Remanejamento de interferências aéreas/subterrâneas na área	M.01.06, M.01.07, M.02.01,																				
	A.3.01 Remoção da vegetação e limpeza do terreno	M.02.02, M.02.04, M.02.05,																				
	A.3.04 Execução de terraplenagem	M.04.02, M.04.03, M.04.08,																				
	A.3.05 Escavação de túneis	M.05.01, M.05.02, M.05.03, M.08.01,																				
6.02 Impactos sobre formações florestais remanescentes próximas à faixa de domínio	A.3.06 Habilitação e utilização de áreas de apoio externas à faixa de d	M.10.01, M.10.02, M.10.03, M.10.06																				
	A.2.07 Remanejamento de interferências aéreas/subterrâneas na área	M.01.01, M.01.02, M.01.03, M.01.04,																				
	A.3.09 Desvios e canalizações de cursos d'água	M.01.05, M.01.06, M.02.01, M.02.04																				
	A.3.10 Execução do sistema de drenagem	M.02.05, M.04.02, M.04.03, M.04.08																				
	A.3.06 Habilitação e utilização de áreas de apoio externas à faixa de d	M.05.01, M.05.02, M.05.03, M.08.01,																				
6.03 Supressão da vegetação ciliar e aquática dos trechos de cursos d'água a serem desviados/canalizados	A.4.01 Operação da Rodovia	M.10.01, M.10.02, M.10.03, M.10.06																				
	A.3.01 Remoção da vegetação e limpeza do terreno	M.01.01, M.01.03, M.01.04, M.01.06,																				
	A.3.03 Substituição e/ou correção de solos moles	M.02.02, M.02.04, M.02.05, M.04.02,																				
	A.3.06 Habilitação e utilização de áreas de apoio externas à faixa de d	M.04.03, M.04.08, M.05.01, M.05.03,																				
	A.3.09 Desvios e canalizações de cursos d'água	M.08.01, M.10.03																				
6.04 Degradação da vegetação ciliar dos trechos de cursos d'água que venham a sofrer impacto de assoreamento	A.2.04 Implantação de instalações administrativas e/ou industriais	M.01.01, M.01.02, M.01.03, M.01.04,																				
	A.2.07 Remanejamento de interferências aéreas/subterrâneas na área	M.01.06, M.01.07, M.02.01, M.02.02,																				
	A.3.09 Desvios e canalizações de cursos d'água	M.02.04, M.02.05, M.03.04, M.04.02,																				
	A.3.04 Execução de terraplenagem	M.04.03, M.04.05, M.04.09, M.05.01,																				
	A.3.14 Estabilização e tratamento superficial de taludes e saias de ater	M.05.03, M.08.01, M.10.03																				
6.05 Aumento do risco de fogo	A.4.01 Operação da Rodovia	M.01.05, M.02.15, M.04.02, M.06.01,																				
		M.06.03, M.07.01, M.07.02, M.07.03,																				
		M.07.04, M.09.01																				

Codificação das Medidas Mitigadoras

M.01.01 Elaboração do Manual de Gestão Ambiental
M.01.02 Estruturação do Sistema de Registros Ambientais
M.01.03 Adequação dos Editais de Contratação de Obras ao Programa de medidas Mitigadoras do Empreendimento
M.01.04 Incorporação de Critérios Ambientais de Aceitabilidade de Sub-empreiteiros e Fornecedores
M.01.05 Adequação dos Editais de Concessionamento do Empreendimento
M.01.06 Coordenação Centralizada das Atividades de Licenciamento Ambiental Complementar
M.01.07 Elaboração de Normas Ambientais para a Instalação e Operação dos Canteiros de Obras e Instalações Industriais
M.02.01 Incorporação de Diretrizes Ambientais na Busca e Seleção de Locais Alternativos para Áreas de Apoio e nos Respective Aproveitamentos e Planos de Recuperação
M.02.02 Elaboração de Projetos de Recuperação de Passivos Ambientais
M.02.04 Elaboração do Projeto Paisagístico na Faixa de Domínio
M.02.05 Medidas de Recomposição Florestal na Faixa de Domínio
M.02.15 Barreiras Corta-fogo

M.04.02 Treinamento/Orientação Ambiental aos Encarregados de Obra
M.04.03 Sinalização da Obra
M.04.05 Controle Operacionais para Restrição do Uso de Bota-foras da Obra por Terceiros
M.04.06 Obras Provisórias para Condução de Cehias (Córrego Carapicuíba)
M.04.08 Marcação Topográfica de Áreas de Restrição/Preservação Ambiental
M.04.09 Drenagem Provisória durante a Terraplenagem
M.05.01 Gerenciamento Ambiental do Processo de Execução das Obras
M.05.02 Monitoramento do Desenvolvimento das áreas de Recomposição Florestal a Serem Implantadas dentro da Faixa de Domínio
M.05.03 Monitoramento da Consolidação do Projeto Paisagístico
M.06.01 Monitoramento das Estruturas de Drenagem Superficial e Barreiras Corta-fogo
M.06.03 Monitoramento das Atitudes dos Usuários e Campanhas de Educação Ambiental
M.07.01 Programa Permanente de Auditoria de Segurança do Tráfego
M.07.02 Monitoramento/Fiscalização da Circulação de Cargas Perigosas
M.07.03 Planos de Atendimento a Emergências com Dano ou Risco Ambiental
M.07.04 Controle de Incêndios e Operacionalização dos Procedimentos Emergenciais Cabíveis
M.08.01 Documentação Ambiental durante a Implantação
M.09.01 Documentação Ambiental durante a Operação
M.10.01 Recomposição Florestal em Encostas do Parque Estadual do Jaraguá
M.10.02 Reforço do Programa de Enriquecimento Florístico do Sub-bosque em Eucaliptais do Parque Anhanguera
M.10.03 Implantação de uma Unidade de Conservação Ambiental nas Nascentes do Córrego Carapicuíba no Município de Cotia
M.10.05 Implantação de Ligação Florestal Contínua entre o Parque Estadual do Jaraguá e o Parque Anhanguera

M.11.05 Apoio à Fiscalização de Emissões Veiculares

Matriz de Consolidação dos Impactos Sobre a Infra-estrutura Física e Social

Impacto	Ações Impactantes	Medidas Mitigadoras	Caracterização dos Impactos (pós-mitigação)																			
			Vetor	Intensidade	Abrangência				Reversibilidade	Temporalidade												
					Geográfica	Quantitativa																
+	0	-	B	M	A	P	L	R	M	D	P	M	G	T	R	P	Pe	I	C	M	L	
8.01 Remoção/relocação de redes de utilidades públicas ou interferências similares	A.2.07 Remanejamento de interferências aéreas/subterrâneas na área d	M.01.01, M.01.03, M.01.04, M.02.07, M.03.02, M.03.03, M.07.01, M.08.01, M.09.01																				
8.02 Interferência com planos de expansão de utilidades públic	A.2.07 Remanejamento de interferências aéreas/subterrâneas na área d	M.02.07, M.03.02, M.07.01																				
8.03 Impactos sobre equipamentos públicos sensíveis a ruído e vibração	A.4.01 Operação da Rodovia	M.06.08, M.09.01																				
8.04 Melhoria nos padrões de acesso a equipamentos públicos de importância regional	A.4.01 Operação da Rodovia	Não há, o impacto é positivo																				
8.05 Alteração dos perímetros de atendimento de equipamentos públicos locais	A.4.01 Operação da Rodovia	Não há, o impacto é nulo.																				

Codificação das Medidas Mitigadoras

M.01.01 Elaboração do Manual de Gestão Ambiental
 M.01.03 Adequação dos Editais de Contratação de Obras ao Programa de medidas Mitigadoras do Empreendimento
 M.01.04 Incorporação de Critérios Ambientais de Aceitabilidade de Sub-empiteiros e Fornecedores
 M.01.05 Adequação dos Editais de Concessão do Empreendimento
 M.02.07 Previsão de "Tubos Camisa" sob o Corpo Estradal para Facilitar Transposições pelas Redes de Utilidades Públicas
 M.03.02 Discussão de Planos e Programas de Obras com as Prefeituras Locais
 M.03.03 Programação Antecipada de relocações de Interferências
 M.06.08 Identificação dos problemas de Vibração
 M.07.01 Programa Permanente de Auditoria de Segurança do Tráfego
 M.08.01 Documentação Ambiental durante a Implantação
 M.09.01 Documentação Ambiental durante a Operação

Matriz de Consolidação dos Impactos Sobre a Infra-estrutura Viária

Impacto	Ações Impactantes	Medidas Mitigadoras	Caracterização dos Impactos (pós-mitigação)																			
			Abrangência													Reversibilidade			Temporalidade			
			Vetor			Intensidade			Geográfica				Quantitativa			Pe			L			
+	0	-	B	M	A	P	L	R	M	D	P	M	G	T	R	P	Pe	I	C	M	L	
9.01 Interrupções temporárias de vias de circulação	A.2.03 Desvios e interrupções provisórios de trânsito	M.01.01, M.01.03, M.01.04, M.02.03, M.03.02, M.03.05, M.04.03, M.04.04, M.07.01, M.08.01																				
9.02 Modificações temporárias do padrão local de distribuição de tráfego	A.2.03 Desvios e interrupções provisórios de trânsito	M.01.01, M.01.03, M.01.04, M.02.03, M.03.05, M.04.03, M.04.04, M.07.01, M.08.01																				
9.03 Sobrecarga de eixos selecionados da malha viária local durante a construção	A.2.03 Desvios e interrupções provisórios de trânsito	M.01.01, M.01.03, M.01.04, M.02.03, M.02.06, M.02.10, M.03.05, M.04.03, M.08.01																				
9.04 Deterioração do pavimento de vias públicas utilizadas por veículos a serviço das obras	A.3.07 Transporte de materiais de e para as áreas de apoio	M.01.01, M.01.03, M.01.04, M.02.06, M.02.10, M.03.05, M.08.01																				
9.05 Alterações no nível de carregamento e de serviço da rede viária intra-urbana da RMSP	A.4.01 Operação da Rodovia	M.11.02, M.11.06																				
9.06 Melhoria no padrão de aproveitamento da capacidade viária intra-urbana	A.4.01 Operação da Rodovia	Não há, o impacto é positivo																				
9.07 Modificações permanentes do padrão local de distribuição de tráfego	A.4.01 Operação da Rodovia	Não há, o impacto é positivo																				
9.08 Alterações no padrão de segurança do tráfego intra-urbano	A.4.01 Operação da Rodovia	Não há, o impacto é positivo																				
9.09 Aumento da confiabilidade do Sistema Viário Metropolitano	A.4.01 Operação da Rodovia	Não há, o impacto é positivo																				
9.10 Redução de problemas decorrentes da circulação de altas velocidades	A.4.01 Operação da Rodovia	Não há, o impacto é positivo																				
9.11 Redução de custos de manutenção da malha viária intra-urbana da RMSP	A.4.01 Operação da Rodovia	Não há, o impacto é positivo																				
9.12 Favorecimento da intermodalidade	A.4.01 Operação da Rodovia	Não há, o impacto é positivo																				

Codificação das Medidas Mitigadoras

- M.01.01 Elaboração do Manual de Gestão Ambiental
- M.01.03 Adequação dos Editais de Contratação de Obras ao Programa de medidas Mitigadoras do Empreendimento
- M.01.04 Incorporação de Critérios Ambientais de Aceitabilidade de Sub-empregadores e Fornecedores
- M.02.03 Elaboração de Projetos de Desvios Provisórios
- M.02.06 Otimização do Balanço de Materiais por Sub-trecho
- M.02.10 Minimização da Necessidade de Substituição dos Solos
- M.03.02 Discussão de Planos e Programas de Obras com as Prefeituras Locais
- M.03.05 Planejamento de Segurança do Tráfego durante a Construção
- M.04.03 Sinalização da Obra
- M.07.01 Programa Permanente de Auditoria de Segurança do Tráfego
- M.08.01 Documentação Ambiental durante a Implantação
- M.11.02 Uso ativo do Pedágio como Instrumento de Controle/Orientação de Tráfego
- M.11.06 Apoio a Programas de reforço da Capacidade Viária de Eixos Locais

Matriz de Consolidação dos Impactos Sobre as Atividades Econômicas

Impacto	Ações Impactantes	Medidas Mitigadoras	Caracterização dos Impactos (pós-mitigação)																				
			Abrangência													Temporalidade							
			Vetor			Intensidade			Geográfica			Quantitativa			Reversibilidade								
			+	0	-	B	M	A	P	L	R	M	D	P	M	G	T	R	P	Pe	I	C	M
10.01 Geração de empregos diretos e indiretos durante a construção	A.2.02 Recrutamento e contratação de mão-de-obra	Não há, o impacto é positivo.																					
10.02 Relocação / desativação de atividades econômicas	A.2.08 Relocações de pessoas e de atividades econômicas	M.03.02, M.03.06, M.11.04																					
10.03 Geração de emprego direto e indireto durante a operação	A.4.01 Operação da Rodovia	Não há, o impacto é positivo.																					
10.04 Redução de custos de transporte para o trânsito de passageiros e para as atividades econômicas instaladas fora da AII	A.4.01 Operação da Rodovia	Não há, o impacto é positivo.																					
10.05 Redução de custos de transporte para atividades econômicas instaladas dentro da AII	A.4.01 Operação da Rodovia	Não há, o impacto é positivo.																					
10.06 Alteração no nível regional de consumo de combustíveis	A.4.01 Operação da Rodovia	Não há, o impacto é positivo.																					
10.07 Melhoria no padrão de acessibilidade de atividades comerciais/industriais instaladas na AII	A.4.01 Operação da Rodovia	Não há, o impacto é positivo.																					
10.08 Aumento do grau de atratividade para a instalação de atividades comerciais/industriais	A.4.01 Operação da Rodovia	Não há, o impacto é positivo.																					
10.09 Descentralização da oferta de emprego	A.4.01 Operação da Rodovia	Não há, o impacto é positivo.																					

Codificação das Medidas Mitigadoras

M.03.02 Discussão de Planos e programas de Obras com as Prefeituras Locais

M.03.06 Apoio à Relocação de Atividades

M.11.04 Programas de reassentamento de População

Fonte: FESPSP, 2012.

Anexo 6: Matriz de Classificação de impactos ambientais, BR-135: Manga (MG) a Itacarambi (MG).

Número	Nome	Natureza		Probabilidade			Abran-gência		Duração		Reversi-bilidade		Magnitude			Significância		
		P	N	B	M	A	L	R	T	P	RE	IR	B	M	A	B	M	A
Fase de Planejamento / Projeto																		
Meio Socioeconômico																		
1	Dúvidas e Ansiedade em Relação às Implicações do Empreendimento		x		x		x		x		x		x					
Fase de Implantação																		
Meio Físico																		
1	Alteração da Qualidade do Ar na Faixa de Domínio		x			x	x		x		x			x			x	
2	Alteração dos Níveis de Ruído (aumento do background)		x			x	x		x		x		x				x	
3	Alteração da Qualidade dos Recursos Hídricos Superficiais		x		x			x	x		x		x				x	
4	Alteração na Qualidade dos Recursos Hídricos Subterrâneos		x	x				x	x		x		x				x	
5	Aumento do Escoamento Superficial		x	x				x		x		x		x			x	
6	Aumento (aceleração) ou Surgimento de Processos Erosivos		x		x			x		x		x		x			x	
7	Assoreamento (alteração na morfologia dos cursos hídricos)		x	x				x		x		x		x			x	
8	Alteração do Regime de Escoamento (alagamento de áreas)		x		x			x		x		x		x			x	
9	Contaminação do Solo		x	x				x		x		x		x			x	
10	Alteração das Propriedades do Solo na Faixa Lateral (permeabilidade, quantidade de matéria orgânica)		x		x			x		x		x		x			x	
11	Alteração da Morfologia (topografia) Atual em Jazidas, Canteiros de Obras e Faixa de Domínio		x			x	x			x		x	x				x	
12	Interferências nas Cavidades Naturais Existentes na Região		x	x				x		x		x	x				x	
13	Impacto Sobre as Condições Naturais da Terra Indígena Xakriabá		x	x				x		x		x		x			x	
Meio Biótico																		
1	Redução da Cobertura Vegetal Nativa		x			x	x			x		x		x			x	
2	Aumento do Risco de Incêndios em Remanescentes Nativos		x			x		x	x			x		x				x
3	Alteração e/ou Redução de Habitats da fauna		x			x		x	x			x		x				x
4	Perda de Indivíduos da Fauna Decorrente de Atropelamentos		x			x	x		x			x		x			x	
5	Perda de Indivíduos da Fauna Decorrente da Caça e/ou Captura		x			x	x		x			x		x			x	
6	Alteração e/ou Redução de Habitats da Ictiofauna		x			x	x		x			x		x				x
7	Proliferação de Insetos Vetores de Doenças		x	x					x	x		x		x			x	

Número	Nome	Natureza		Probabilidade			Abran- gência		Duração		Reversi- bilidade		Magnitude			Significância		
		P	N	B	M	A	L	R	T	P	RE	IR	B	M	A	B	M	A
Meio Socioeconômico																		
1	Transtornos aos Usuários da Via		x			x	x		x		x			x			x	
2	Alteração na Oferta de Postos de Trabalho/Geração de Empregos Diretos	x				x		x	x		x			x			x	
3	Alteração na Oferta de Postos de Trabalho/Geração de Empregos Indiretos	x			x			x	x		x			x			x	
4	Formação de Ambientes Propícios à Proliferação de Doenças		x		x		x		x		x			x			x	
5	Aumento do Risco de Incidentes com Fogo		x		x			x	x		x			x			x	
6	Impactos sobre o patrimônio Arqueológico e Cultural		x			x		x		x		x			x			x
7	Impactos sobre a comunidade Xakriabá Rancharia		x			x	x		x		x			x			x	
Fase de Operação																		
Meio Físico																		
1	Alteração da Qualidade do Ar na Faixa de Domínio (poeira)	x				x	x			x	x			x			x	
2	Alteração da Qualidade do Ar na Faixa de Domínio (emissões veiculares e queimadas)		x			x	x		x		x			x			x	
3	Alteração dos Níveis de Ruído (aumento do background)		x			x	x			x		x		x				x
4	Alteração da Qualidade dos Recursos Hídricos Superficiais		x		x			x	x		x				x		x	
5	Alteração da Qualidade dos Recursos Hídricos Subterrâneos		x	x			x		x		x			x		x		
6	Alteração do Escoamento Superficial		x			x	x			x		x	x				x	
7	Aumento (aceleração) ou Surgimento de Processos Erosivos		x		x		x		x		x			x			x	
8	Formação de Passivos (áreas degradadas)		x		x		x		x		x			x		x		
Meio Biótico																		
1	Aumento do Risco de Incêndio em Remanescentes Nativos		x			x		x	x			x			x			x
2	Aumento da Pressão Antrópica sobre os Remanescentes Nativos da AID e AII		x		x			x			x			x				x
3	Perda de Indivíduos da Fauna Decorrente de Atropelamentos		x			x	x		x		x		x					x
4	Disseminação de Doenças Transmitidas por Insetos		x	x				x		x	x		x				x	
Meio Socioeconômico																		
1	Melhoria da Acessibilidade Local	x				x		x		x		x			x			x
2	Dinamização da Economia	x			x			x		x	x			x				x
3	Valorização Imobiliária	x			x		x			x		x		x				x
4	Alteração na Oferta de Postos de Trabalho/Geração de Empregos	x				x		x		x	x			x				x
5	Aumento da Qualidade de Vida da População	x				x		x		x		x		x				x



Número	Nome	Natureza		Probabilidade			Abran- gência		Duração		Reversi- bilidade		Magnitude			Significância		
		P	N	B	M	A	L	R	T	P	RE	IR	B	M	A	B	M	A
6	Expansão do Potencial Produtivo Regional	x			x			x		x	x			x				x
7	Aumento do Fluxo de Turistas	x				x		x		x		x		x				x
8	Alterações no Quadro Demográfico (migrações)	x		x				x		x		x		x				x
9	Aumento da Demanda por Serviços de Infraestrutura Pública	x			x		x		x		x			x				x
10	Aumento do Número de Incidentes com Fogo		x		x		x		x		x			x				x
11	Aumento do Número de Acidentes de Trânsito		x		x		x			x		x		x				x
12	Exposição das Comunidades Próximas aos Efeitos dos Ruídos Gerados pelo Trânsito de Veículos		x			x	x			x		x		x				x
13	Ocorrência de Atropelamento em Toda Extensão do Trecho Itacarambi – São João das missões – TI / Aumento da Ocorrência de Atropelamentos na Travessia Urbana de Rancharia		x			x	x			x	x			x				x
14	Aumento da Ocorrência de Acidentes Envolvendo Meios de Transporte Utilizados pelos Indígenas		x		x		x			x	x			x				x
15	Ocorrência de Acidentes Envolvendo Animais Domésticos da TI		x	x			x			x	x			x				x
16	Redução de populações de animais utilizados como caça pelos Xakriabá		x		x		x		x			x		x				x
17	Aumento do Ingresso de Pessoas Estranhas na TI Xakriabá Rancharia / Intensificação da Presença de Armas e Drogas Ilegais na TI		x			x		x		x		x			x			x
18	Aumento na Degradação Ambiental da TI nas Imediações do Trecho a ser Pavimentado		x		x		x			x	x			x				x
19	Intensificação do Êxodo dos Xakriabá em Busca de Trabalho Temporário / Alteração no Padrão de Consumo Regional de Bens Industrializados		x			x		x		x		x			x			x
20	Possibilidade de Degradação nas Lapas e Outros Sítios Sagrados dos Xakriabá de Rancharia		x	x			x			x		x			x			x
21	Aumento do Conflito Fundiário na Região Envolvendo Indígenas		x			x		x		x		x			x			x
22	Possibilidade de Ocorrência de Prostituição entre as Mulheres Xakriabá / Possibilidade de Aumento de Casos de Doenças Sexualmente Transmissíveis entre os Xakriabá		x			x		x		x	x			x				x
23	Facilidade no Escoamento da Produção das Lavouras Comerciais Xakriabá	x				x		x		x		x			x			x
24	Melhoria no Transporte de Saúde dos Grupos Indígenas	x				x		x		x		x			x			x
22	Melhoria no Acesso dos Xakriabá aos Serviços e Comércio nas Cidades de Montes Claros, Januária, Manga, Itacarambi e São João das Missões	x				x		x		x		x			x			x

P = Positivo B = Baixa L = Local T = Temporário RE = Reversível
 N = Negativo M = Média R = Regional P = Permanente IR = Irreversível
 A = Alta

Fonte: CSL e Magna Engenharia, 2013.

Anexo 7: Matriz de Identificação dos Impactos Ambientais das Obras de Ampliação da Capacidade e Melhoria, BR-262: Martins Soares (MG) a João Monlevade (MG).

MATRIZ DE IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DAS OBRAS DE AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE E MELHORIAS

Componentes Ambientais	Meio Físico						Meio Biótico					Meio Socioeconômico						
	Geomorfologia	Geologia/ Geotécnica	Solos	Recursos hídricos	Ar	Pressão sonora	Vegetação	APP	Fauna silvestre terrestre	Biota aquática	Unidades de conservação	Emprego	Uso e Ocupação da terra	Economia local	Economia regional	Infraestrutura e serviços públicos	Patrimônio arqueológico, histórico e cultural	Comunidades
Ações do Empreendimento																		
PLANEJAMENTO																		
Divulgação do empreendimento																		S1
Cadastramento das propriedades interceptadas																		S1
IMPLANTAÇÃO																		
Mobilização de mão de obra e maquinário												S2, S3		S9		S8		S1, S2, S3, S8 e S9
Implantação e operação do canteiro de obras, frentes de apoio e alojamentos	F1	F1	F1, F6, F8	F2, F3, F7, F8	F4	F5	B1, B2, B8		B4, B5, B8	B3, B8	S2, S3		S9		S8, S12	S10		S1, S2, S3, S4, S6, S8, S10 e S12
Desapropriações e reassentamentos			F6, F8	F3	F4	F5			B3		S2, S3	S5, S6	S6, S9		S8	S10		S1, S3, S4, S5 e S6
Desmatamento e limpeza			F1, F8, F6	F2, F3, F8	F4	F5	B1, B2, B8	B1, B2, B3, B4, B5	B4, B5, B8	B3	B6, B8	S2, S3		S9		S8, S12	S10	S3, S12
Desvios de tráfego			F8	F3, F8	F4	F5	B8		B8	B3	B8			S9		S8		S1, S4, S7
Equipamentos e máquinas																		
Tráfego de máquinas e equipamentos					F4	F5	B8		B5, B8		B8			S9		S8		S4, S7
Exploração de Materiais de Construção																		
Jazidas	F1	F1	F1, F6, F8	F2, F3, F7, F8	F4	F5	B1, B2, B8		B4, B5, B8	B3	B8	S2, S3		S9	S9	S8	S10	S2, S3, S10
Terraplenagem																		
Execução de cortes, aterros, empréstimos e bota-foras	F1	F1	F1, F6, F8, F9	F2, F3, F7, F8, F9	F4	F5	B1, B2, B7	B1, B2, B3, B4, B5, B7	B4, B5, B7	B3, B7	B6, B7	S2, S3	S6, S11	S9		S8, S12	S10	S3, S4, S7, S10, S12
Desmonte de rochas	F1	F1	F1, F6, F8, F9	F2, F3, F7, F8, F9	F4	F5	B1, B2, B8	B1, B2, B3, B4, B5,	B4, B5, B7, B8	B3, B7	B6, B8	S2, S3	S6, S11	S9		S8, S12	S10	S3, S4, S7, S12
Drenagem e Obras de Arte Corrente																		
Drenagem superficial de proteção, bueiros, galerias		F1, F9	F1, F6, F9	F2, F3, F7, F8, F9	F4	F5	B1, B2, B7	B1, B2, B3, B4, B5, B7	B4, B5, B7	B3, B7	B6, B7	S2, S3	S6, S11	S9	S9	S8	S10	S3, S4, S7
Obras de Arte Especial																		
Pontes		F1	F1, F6	F2, F3, F7, F8	F4	F5	B1, B2, B8	B1, B2, B3, B4, B5,	B4, B5, B8	B3	B6, B8	S2, S3	S6, S11	S9	S9	S8, S12	S10	S3, S4, S7, S12
Viadutos e Passarelas		F1	F1, F6	F2, F3, F7, F8	F4	F5	B1, B2, B8	B1, B2, B3, B4, B5,	B4, B5, B8	B3	B6, B8	S2, S3	S6, S11	S9	S9	S8, S12	S10	S3, S4, S7, S11, A12
Pavimentação																		
Implantação e operação da usina de asfalto	F1	F1	F1, F6, F8	F2, F3, F7, F8	F4	F5	B2		B4, B5	B3		S2, S3		S9		S8	S10	S1, S2, S3, S4, S6, S12
Execução das camadas do pavimento			F6, F8	F3, F8	F4	F5				B3		S2, S3		S9	S9	S8, S12		S2, S4, S3, S7, S12
OPERAÇÃO																		
Operação da rodovia			F6, F8	F3, F8	F4	F5	B8		B5, B8	B3	B8	S2, S3		S9	S9, S3	S8, S12		S3, S4, S7, S12

Fonte: Prosul, 2016.

Anexo 8: Matriz de Identificação dos Impactos Ambientais no Meio Físico, BR-101: Mucuri (BA) a Pedro Canário (ES) a Linhares (ES).

Matriz de Identificação dos Impactos Ambientais no Meio Físico										
FASES DO EMPREENDIMENTO	ETAPAS DO EMPREENDIMENTO	AÇÕES PREVISTAS	FATORES/ASPECTOS AMBIENTAIS IMPACTADOS NO MEIO FÍSICO							
			Clima	Conforto Acústico	Solo, Águas Superficiais e Subterrâneas	Relevo	Recursos Minerais	Recursos Hídricos		
PLANEJAMENTO	Etapa de Estudos e Projetos	Plano de Ataque (definições iniciais)								
		Relatório de Interferências no Município								
		Elaboração do projeto básico de engenharia								
		Realização do cadastro fundiário								
		Elaboração do Estudo Ambiental								
		Realização de Audiência Pública								
		Implementação de ajustes no projeto básico de engenharia								
IMPLANTAÇÃO	Regularização Fundiária	Negociação com proprietários (áreas lindeiras afetadas)								
	Etapa de Implantação da Infraestrutura de Apoio	Serviços Preliminares	Mobilização de mão de obra			AA: Efluentes Líquidos				
			Mobilização de equipamentos e máquinas			Aumento da Geração de Efluentes Líquidos				
			Implantação das áreas de apoio (guarda, estrôtil, refeitório, depósito, oficina mecânica/garagem, vestiário/banheiro, instalação de banheiros químicos, administração/fiscalização, laboratório)	AA: Emissões Atmosféricas	AA: Ruído e Vibração	AA: Resíduos Sólidos		AA: Uso de Recursos Naturais		
				Alteração da Qualidade do Ar	Alteração dos níveis de ruído e Vibração	Aumento e Disposição Inadequada de Resíduos Sólidos		Interferência em Áreas de Processos Minerários		
						AA: Efluentes Líquidos				
						Aumento da Geração de Efluentes Líquidos				
			Limpeza	Abertura de caminhos de serviço, novos acessos, e melhoria dos caminhos existentes	AA: Emissões Atmosféricas	AA: Ruído e Vibração	AA: Resíduos Sólidos	AA: Efluentes Líquidos	AA: Uso de Recursos Naturais	
				Alteração da Qualidade do Ar	Alteração dos níveis de ruído e Vibração	Aumento e Disposição Inadequada de Resíduos Sólidos	Intensificação dos Processos Geodinâmicos	Interferência em Áreas de Processos Minerários	AA: Efluentes Líquidos	
		Etapa de Construção da Obra Principal	Serviços de desmatamento (motoserra e trator de esteiras)	AA: Emissões Atmosféricas	AA: Ruído e Vibração	AA: Resíduos Sólidos	AA: Efluentes Líquidos	AA: Efluentes Líquidos	Alteração da Qualidade das Águas Superficiais	
				Alteração da Qualidade do Ar	Alteração dos níveis de ruído e Vibração	Aumento e Disposição Inadequada de Resíduos Sólidos	Intensificação dos Processos Geodinâmicos	Alteração na Dinâmica das Águas Superficiais	AA: Efluentes Líquidos	
				Remoção de solo orgânico (escavadeira de esteiras, motoniveladoras, tratores de esteira, pá carregadeira de pneus, retroescavadeiras e caminhões basculantes)	AA: Emissões Atmosféricas	AA: Ruído e Vibração	AA: Efluentes Líquidos	AA: Efluentes Líquidos	Alteração da Qualidade das Águas Superficiais	
					Alteração da Qualidade do Ar	Alteração dos níveis de ruído e Vibração	Aumento da Geração de Efluentes Líquidos	Intensificação dos Processos Geodinâmicos	Alteração da Qualidade das Águas Superficiais	
				Transporte material lenhoso, arbustos, blocos de rocha soltos e solo orgânico para áreas de bota-foras	AA: Emissões Atmosféricas	AA: Ruído e Vibração				
					Alteração da Qualidade do Ar	Alteração dos níveis de ruído e Vibração				
			Operação de Máquinas e equipamentos	AA: Emissões Atmosféricas	AA: Ruído e Vibração	AA: Efluentes Líquidos				
			Alteração da Qualidade do Ar	Alteração dos níveis de ruído e Vibração	Aumento da Geração de Efluentes Líquidos		AA: Efluentes Líquidos			
		Transporte de materiais, equipamentos e insumos	AA: Emissões Atmosféricas	AA: Ruído e Vibração	AA: Efluentes Líquidos		Alteração da Qualidade das Águas Superficiais			
			Alteração da Qualidade do Ar	Alteração dos níveis de ruído e Vibração	Aumento da Geração de Efluentes Líquidos					
		Sinalização e dispositivos de segurança das obras			AA: Efluentes Líquidos					
					Aumento da Geração de Efluentes Líquidos					
		Implantação das obras de artes especiais		AA: Ruído e Vibração	AA: Resíduos Sólidos		AA: Efluentes Líquidos			
				Alteração dos níveis de ruído e Vibração	Aumento e Disposição Inadequada de Resíduos Sólidos		Alteração na Dinâmica das Águas Superficiais			
					AA: Resíduos Sólidos	AA: Efluentes Líquidos	AA: Efluentes Líquidos			
					Aumento e Disposição Inadequada de Resíduos Sólidos	Intensificação dos Processos Geodinâmicos	Alteração na Dinâmica das Águas Superficiais			
		Terraplenagem (movimentos de terra, materiais de 1ª e 2ª categorias, desmonte de rochas): corte e aterro	AA: Emissões Atmosféricas	AA: Ruído e Vibração	AA: Efluentes Líquidos		AA: Uso de Recursos Naturais			
			Alteração da Qualidade do Ar	Alteração dos níveis de ruído e Vibração	Aumento da Geração de Efluentes Líquidos		Interferência em Áreas de Processos Minerários			
		Implantação dos dispositivos de drenagem		AA: Ruído e Vibração		AA: Efluentes Líquidos	AA: Efluentes Líquidos			
				Alteração dos níveis de ruído e Vibração		Intensificação dos Processos Geodinâmicos	Alteração na Dinâmica das Águas Superficiais			
							Alteração da Qualidade das Águas Superficiais			



Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

OPERAÇÃO	Operação	Execução da estrutura do pavimento (regularização do subleito, reforço do subleito, sub-base e base)			AA: Efluentes Líquidos				
					Aumento da Geração de Efluentes Líquidos				
		Aplicação do revestimento (pavimentação)			AA: Efluentes Líquidos				
					Aumento da Geração de Efluentes Líquidos				
			AA: Emissões Atmosféricas	AA: Ruído e Vibração	AA: Resíduos Sólidos			AA: Efluentes Líquidos	
			Alteração da Qualidade do Ar	Alteração dos níveis de ruído e Vibração	Aumento e Disposição Inadequada de Resíduos Sólidos			Alteração da Qualidade das Águas Superficiais	
		Obras complementares			AA: Resíduos Sólidos				
					Aumento e Disposição Inadequada de Resíduos Sólidos				
		Sinalização definitiva (horizontal e vertical)							
		Limpeza e liberação do tráfego (pistas e áreas do entorno)							
Desmobilização de mão de obra e desativação dos canteiros de obras									
OPERAÇÃO	Operação	Conservação e Manutenção		AA: Ruído e Vibração					
				Alteração dos níveis de ruído e vibração na operação da via duplicada					
		Fiscalização e controle de circulação de veículos e máquinas		AA: Ruído e Vibração					
				Alteração dos níveis de ruído e vibração na operação da via duplicada					
Legenda		AA	Aspecto Ambiental						
		N/C	Nada consta						

Fonte: EcoRodovias e Concremat, 2017.

Anexo 9: Matriz de Identificação dos Impactos Ambientais no Meio Biótico, BR-101: Mucuri (BA) a Pedro Canário (ES) a Linhares (ES).

Matriz de Identificação dos Impactos Ambientais no Meio Biótico						
FASES DO EMPREENDIMENTO	ETAPAS DO EMPREENDIMENTO	AÇÕES PREVISTAS	FATORES AMBIENTAIS IMPACTADOS NO MEIO BIÓTICO			
			Vegetação	Fauna	Fauna Aquática	
PLANEJAMENTO	Etapa de Estudos e Projetos	Plano de Ataque (definições iniciais)				
		Relatório de Interferências no Município				
		Elaboração do projeto básico de engenharia				
		Realização do cadastro fundiário				
		Elaboração do Estudo Ambiental				
		Realização de Audiência Pública				
		Implementação de ajustes no projeto básico de engenharia				
IMPLANTAÇÃO	Regularização Fundiária	Negociação com proprietários (áreas lideiras afetadas)				
		Mobilização de mão de obra				
	Serviços Preliminares	Mobilização de equipamentos e máquinas				
		Implantação das áreas de apoio (guarita, escritórios, refeitório, depósito, oficina mecânica/garagem, vestiário/banheiro, administração/fiscalização, laboratório)	AA: Remoção da Cobertura Vegetal	AA: Ruído		
			Redução da Cobertura Vegetal	Afugentamento da Fauna		
			Intervenção em Unidades de Conservação - Ucs	AA: Circulação Viária		
				Aumento de atropelamento de Fauna		
				AA: Remoção da Cobertura Vegetal		
				Aumento da pressão da Caça		
		Abertura de caminhos de serviço, novos acessos, e melhoria dos caminhos existentes	AA: Remoção da Cobertura Vegetal	AA: Ruído		
			Redução da Cobertura Vegetal	Afugentamento da Fauna		
			AA: Remoção da Cobertura Vegetal	AA: Circulação Viária		
			Ampliação do Grau de Fragmentação Florestal	Aumento de atropelamento de Fauna		
			AA: Remoção da Cobertura Vegetal	AA: Remoção da Cobertura Vegetal		
	Supressão de espécies protegidas e/ou listas de ameaça de extinção		Perda de Habitat da Fauna			
	Etapa de Implantação da Infraestrutura de Apoio	Serviços de desmatamento (motoserra e trator de esteiras)	AA: Remoção da Cobertura Vegetal	AA: Ruído		
			Redução da Cobertura Vegetal	Afugentamento da Fauna		
			AA: Remoção da Cobertura Vegetal	AA: Circulação Viária		
			Supressão de espécies protegidas e/ou listas de ameaça de extinção	Aumento de atropelamento de Fauna		
			AA: Remoção da Cobertura Vegetal	AA: Remoção da Cobertura Vegetal		
			Ampliação do Grau de Fragmentação Florestal	Aumento da pressão da Caça		
		Limpeza	AA: Remoção da Cobertura Vegetal	AA: Ruídos	AA: Desvio de Drenagem	
			Supressão de espécies protegidas e/ou listas de ameaça de extinção	Afugentamento da Fauna		
			AA: Remoção da Cobertura Vegetal	AA: Circulação Viária		
			Ampliação do Grau de Fragmentação Florestal	Aumento de atropelamento de Fauna	Alteração no Habitat da Fauna Aquática	
		Transporte material lenhoso, arbustos, blocos de rocha soltos e solo orgânico para áreas de bota-foras	AA: Remoção da Cobertura Vegetal	AA: Remoção da Cobertura Vegetação		
			Perda de Habitat da Fauna			
			AA: Ruído			
			Afugentamento da Fauna			
			AA:	AA: Ruído		

Etapa de Construção da Obra Principal	Operação de Máquinas e equipamentos		Afugentamento da Fauna	
			AA: Circulação Viária	
			Aumento de atropelamento de Fauna	
	Transporte de materiais, equipamentos e insumos	AA: Remoção da Cobertura Vegetal	AA: Circulação Viária	
		Ocorrência de incêndios na floresta remanescente	Aumento de atropelamento de Fauna	
	Sinalização e dispositivos de segurança das obras			
	Implantação das obras de artes especiais	AA: Remoção da Cobertura Vegetal	AA: Ruído	AA: Desvio de Drenagem
		Redução da Cobertura Vegetal	Afugentamento da Fauna	Alteração no Habitat da Fauna Aquática
		Intervenção em Unidades de Conservação - Ucs	AA: Circulação Viária	
		Supressão de espécies protegidas e/ou listas de ameaça de extinção	Aumento de atropelamento de Fauna	
		Ampliação do Grau de Fragmentação Florestal		
	Intervenção em Áreas de Preservação Permanente - APP			
	Terraplenagem (movimentos de terra, materiais de 1ª e 2ª categorias, desmonte de rochas); corte e aterro	AA: Remoção da Cobertura Vegetal	AA: Remoção da Cobertura Vegetal	AA: Desvio de Drenagem
		Redução da Cobertura Vegetal	Perda de Habitat da Fauna	Alteração no Habitat da Fauna Aquática
		Intervenção em Áreas de Preservação Permanente - APP		
		Supressão de espécies protegidas e/ou listas de ameaça de extinção		
		Ampliação do Grau de Fragmentação Florestal		
	Intervenção em Unidades de Conservação - Ucs			
	Implantação dos dispositivos de drenagem	AA: Remoção da Cobertura Vegetal		AA: Desvio de Drenagem
		Redução da Cobertura Vegetal		Alteração no Habitat da Fauna Aquática
Execução da estrutura do pavimento (regularização do subleito, reforço do subleito, sub-base e base)				
Aplicação do revestimento (pavimentação)		AA: Ruído		
		Afugentamento do Fauna		
		AA: Circulação Viária		
		Aumento de Atropelamento de Fauna		
Obras complementares				
Sinalização definitiva (horizontal e vertical)				
Limpeza e liberação do tráfego (pistas e áreas do entorno)				
Desmobilização de mão de obra e desativação dos canteiros de obras				
OPERAÇÃO	Operação		AA: Circulação Viária	
	Fiscalização e controle de circulação de veículos e máquinas		Aumento de Atropelamento de Fauna	

Fonte: EcoRodovias e Concremat, 2017.

Anexo 10: Matriz de Identificação dos Impactos Ambientais no Meio Socioeconômico, BR-101: Mucuri (BA) a Pedro Canário (ES) a Linhares (ES).

Matriz de Identificação dos Impactos Ambientais no Meio Socioeconômico																
FASES DO EMPREENDIMENTO	ETAPAS DO EMPREENDIMENTO	AÇÕES PREVISTAS	FATORES AMBIENTAIS IMPACTADOS NO MEIO SOCIOECONÔMICO													
			População	Organização Social	Economia	Mercado de Trabalho	Saúde do Trabalhador	Infraestrutura e Mobilidade	Paisagem	Comunidades Quilombolas	Patrimônio Histórico Cultural e Arqueológico					
PLANEJAMENTO	Etapa de Estudos e Projetos	Plano de Ataque (definições iniciais)	AA: Economia Regional	AA: Economia Regional	AA: Valoração Imobiliária						AA: N/A					
		Relatório de Interferências no Município	Geração de Expectativas e Incertezas na População	Mobilização do Poder Público e da Sociedade Civil	Alteração dos Valores Imobiliários Locais						Criação de Expectativas e Incertezas das Comunidades Quilombolas Sapê do Norte					
		Elaboração do projeto básico de engenharia									Conflitos relativos à Desapropriação e ao reassentamento da população quilombola					
		Realização do cadastro fundiário														
		Realização de Audiência Pública														
Elaboração do Estudo Ambiental																
Implementação de ajustes no projeto básico de engenharia																
IMPLANTAÇÃO	Regularização Fundiária	Negociação com proprietários (áreas lineares afetadas)	AA: Economia Regional		AA: Valoração Imobiliária						AA: N/A	AA: Restrições de Uso Edificado				
			Geração de Expectativas e Incertezas na População		Alteração dos Valores Imobiliários Locais					Conflitos relativos à desapropriação ao reassentamento da população quilombola						
			AA: Remoção da População							AA: Oportunidades de Negócios						
	Etapa de Implantação da Infraestrutura de Apoio	Serviços Preliminares	Mobilização de mão de obra	AA: Economia Regional	AA: Economia Regional		AA: Oportunidades de Negócio					AA: Oportunidades de Negócios	Geração de Emprego e Renda para as Comunidades Quilombolas			
			Mobilização de equipamentos e máquinas				AA: Oportunidade de Negócios					AA: Oportunidades de Negócios	Geração de Emprego e Renda para as Comunidades Quilombolas			
			Implantação das áreas de apoio (guarita, escritórios, refeitório, depósito, oficina mecânica/garagem, vestiário/banheiro, administração/fiscalização, laboratório)	AA: Remoção da População				AA: Oportunidades de Negócio	AA: N/A	AA: Restrições de Uso			AA: Restrições de Uso	AA: Restrições de Uso		
				Ocupações Irregulares na Faixa de Domínio				Criação de Emprego Temporários	Aumento da Ocorrência de Acidentes de Trabalho	AA: Restrições de Uso	Interrupções Temporárias de Serviços Públicos	AA: Restrições de Uso	Interrupções no Tráfego da BR-101/ES/BA	AA: Restrições de Uso	Interferência no Patrimônio Arqueológico	
				AA: Remoção da População										AA: Restrições de Uso	AA: Restrições de Uso	
				Desapropriação											AA: Restrições de Uso	AA: Restrições de Uso
		Limpeza	Abertura de caminhos de serviço, novos acessos, e melhoria dos caminhos existentes	AA: Remoção da População				AA: Oportunidades de Negócio					AA: Restrições de Uso	AA: Restrições de Uso	Interferência no Patrimônio Arqueológico	
				Ocupações Irregulares na Faixa de Domínio				Criação de Emprego Temporários					Interrupções Temporárias de Serviços Públicos		Interferência no Patrimônio Arqueológico	
			Serviços de desmatamento (motosserra e trator de esteiras)					AA: Oportunidades de Negócio	AA: N/A	AA: Restrições de Uso			AA: Restrições de Uso	AA: Restrições de Uso	AA: Restrições de Uso dos Recursos naturais	
								Criação de Emprego Temporários	Aumento da Ocorrência de Acidentes de Trabalho	AA: Restrições de Uso	Interrupções Temporárias de Serviços Públicos	AA: Restrições de Uso	Interrupções no Tráfego da BR-101/ES/BA	AA: Restrições de Uso	Interferências nas Áreas de Produção Agrícola e Extrativista das Comunidades Quilombolas	Interferência no Patrimônio Arqueológico
															AA: Restrições de Uso dos Recursos naturais	AA: Restrições de Uso
			Remoção de solo orgânico (escavadeira de esteiras, motoniveladoras, tratores de esteira, pá carregadeira de pneus, retroscavadeiras e caminhões basculantes)						AA: N/A	AA: Restrições de Uso				AA: Restrições de Uso	Interferências nas Áreas de Produção Agrícola e Extrativista das Comunidades Quilombolas	AA: Restrições de Uso
Operação de Máquinas e equipamentos	Transporte material lenhoso, arbustos, blocos de rocha soltos e solo orgânico para áreas de bota-foras															
						AA: N/A	AA: Restrições de Uso						AA: Restrições de Uso			
						Aumento da Ocorrência de Acidentes de Trabalho		Interrupções Temporárias de Serviços Públicos					Interferência no Patrimônio Arqueológico			



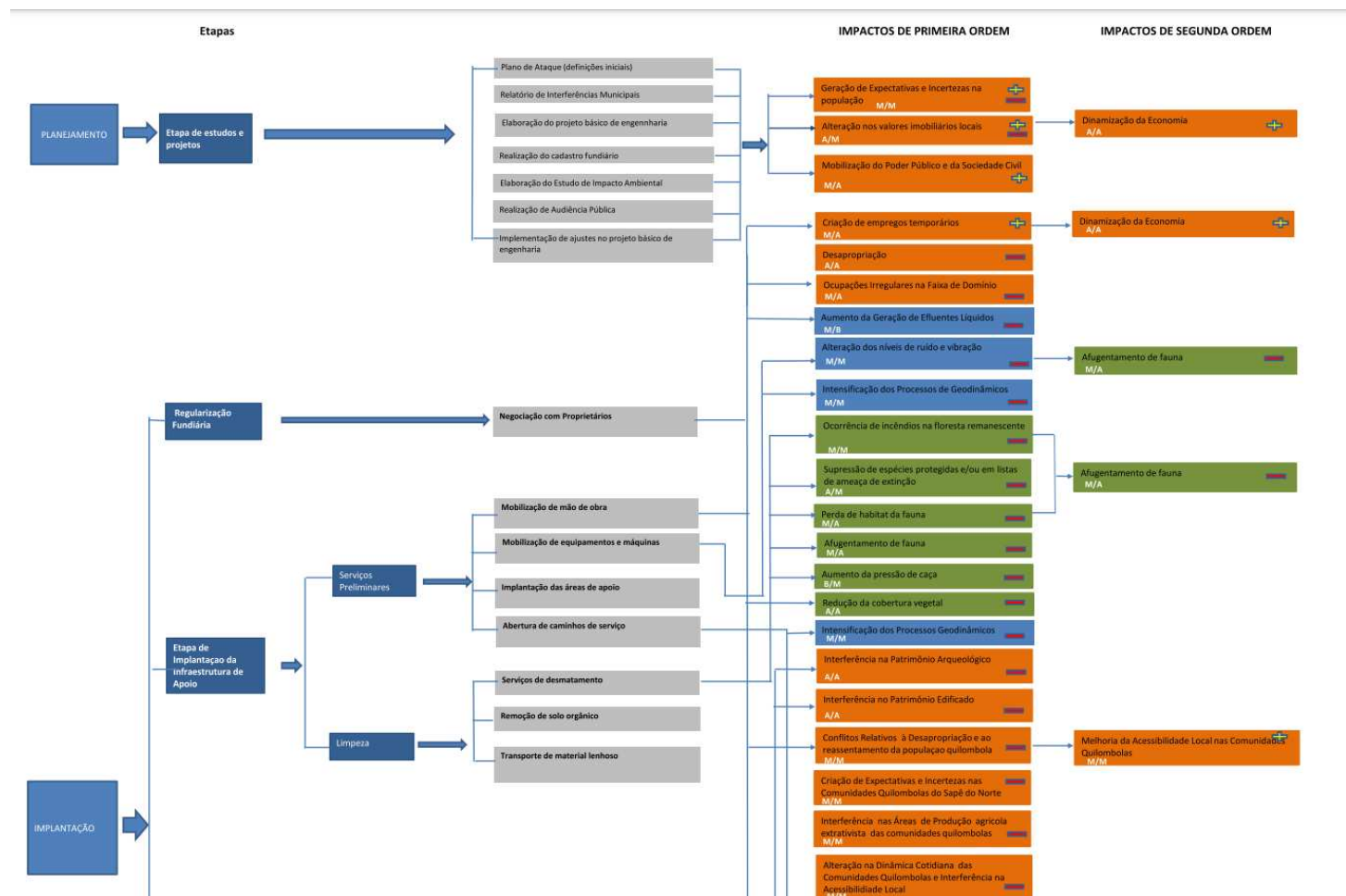
Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

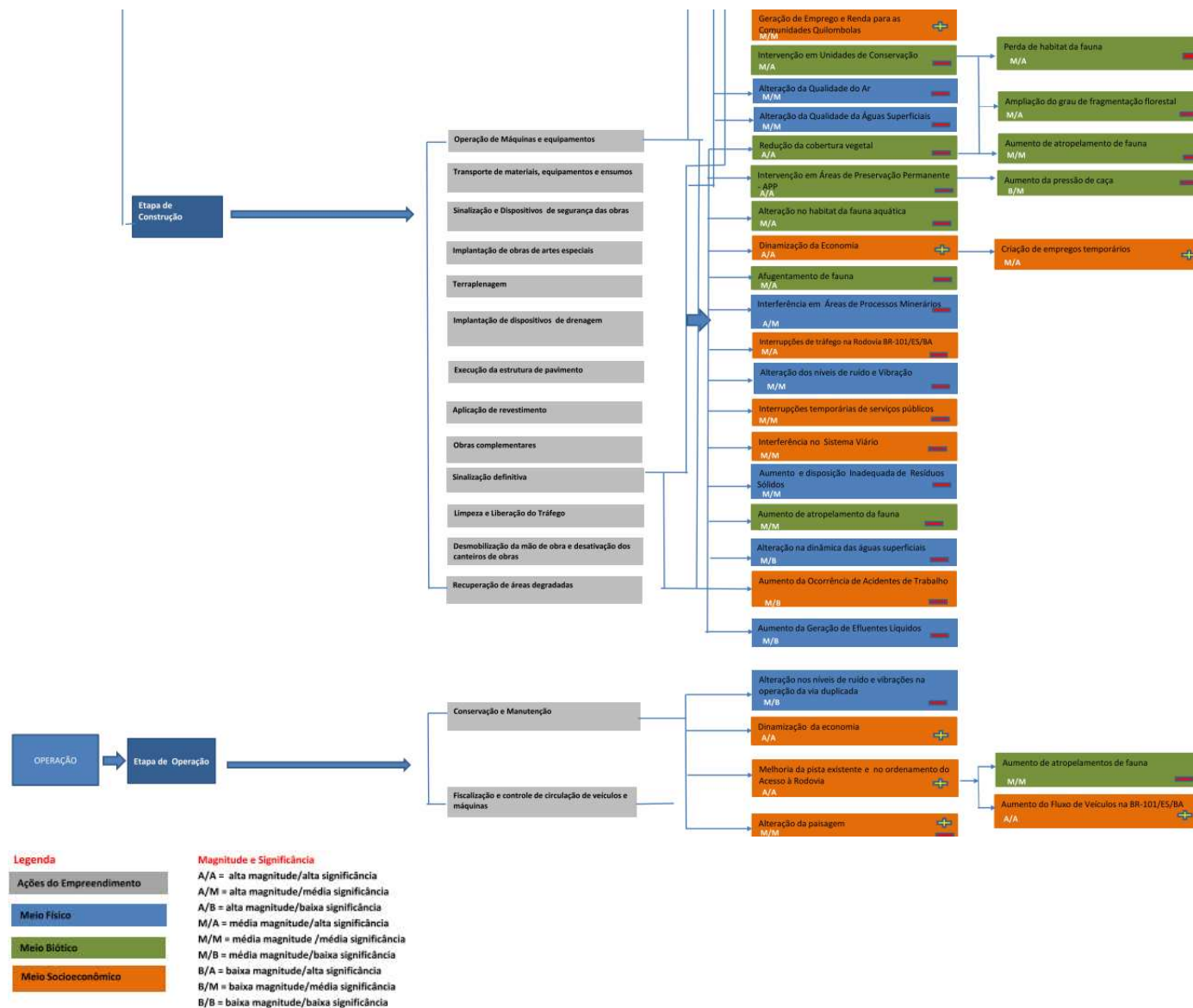
Etapa de Construção	Transporte de materiais, equipamentos e insumos					AA: N/A	AA: Restrições de Uso				
						Aumento da Ocorrência de Acidentes de Trabalho	Interrupções no Tráfego da BR-101/ES/BA				
	Sinalização e dispositivos de segurança das obras						AA: Restrições de Uso			AA: Restrições de Uso	
							Interrupções no Tráfego da BR-101/ES/BA			Alteração na Dinâmica Cotidiana das Comunidades Quilombolas e Interferência na Acessibilidade local.	
		AA: Remoção da População				AA: Oportunidades de Negócio	AA: N/A	AA: Restrições de Uso		AA: Restrições de Uso	AA: Uso de Recursos Naturais
	Implantação das obras de artes especiais	Ocupações Irregulares na Faixa de Domínio				Criação de Empregos Temporários	Aumento da Ocorrência de Acidentes de Trabalho	Interrupções Temporárias de Serviços Públicos		Alteração na Dinâmica Cotidiana das Comunidades Quilombolas e Interferência na Acessibilidade local.	AA: Restrições de Uso
								Interrupções no Tráfego da BR-101/ES/BA			Interferência no Patrimônio Edificado
		AA: Remoção da População				AA: Oportunidades de Negócio	AA: N/A	AA: Restrições de Uso			AA: Uso de Recursos Naturais
	Terraplenagem (movimentos de terra, materiais de 1ª e 2ª categorias, desmonte de rochas); corte e aterro	Ocupações Irregulares na Faixa de Domínio				Criação de Empregos Temporários	Aumento da Ocorrência de Acidentes de Trabalho	Interrupções Temporárias de Serviços Públicos			Interferência no Patrimônio Arqueológico
	Implantação dos dispositivos de drenagem									Interferência no Patrimônio Arqueológico	
	Execução da estrutura do pavimento (regularização do subleito, reforço do subleito, sub-base e base)	AA: Remoção da População	Ocupações Irregulares na Faixa de Domínio					AA: Restrições de Uso			AA: Restrições de Uso
								Interrupções Temporárias de Serviços Públicos			Interferência no Patrimônio Imaterial
	Aplicação do revestimento (pavimentação)							AA: Restrições de Uso			
Obras complementares							Interrupções no Tráfego da BR-101/ES/BA				
Sinalização definitiva (horizontal e vertical)							AA: Restrições de Uso				
Limpeza e liberação do tráfego (pistas e áreas do entorno)							Interrupções Temporárias de Serviços Públicos				
Desmobilização de mão de obra e desativação dos canteiros de obras	AA: Economia Regional										
OPERAÇÃO	Operação				AA: Oportunidade de Negócios		AA: Circulação Viária	AA: Uso do Solo			
					Dinamização da Economia		Melhoria da pista existente e Ordenamento do Acesso à Rodovia	Alteração da Paisagem			

Fonte: EcoRodovias e Concremat, 2017.



Anexo 11: Rede de Precedência dos Impactos Ambientais, BR-101: Mucuri (BA) a Pedro Canário (ES) a Linhares (ES).





Fonte: EcoRodovias e Concremat, 2017.

Anexo 12: Avaliação dos Impactos Ambientais dos meios físicos, bióticos e socioeconômicos, BR-135: Curvelo (MG) a Corinto (MG) e Bocaiuva (MG) a Montes Claros (MG).

Avaliação dos impactos meio físico

COMPONENTE AMBIENTAL		MEIO FÍSICO									
ETAPA		DUPLICAÇÃO DOS TRECHOS 01,02 E 06 DA RODOVIA BR 135									
CÓDIGO		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
IMPACTOS AMBIENTAIS		Formação de processos erosivos	Instabilização de taludes e aterros	Alteração na qualidade da água	Assoreamento de corpos hídricos	Risco de contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas devido a acidentes com cargas perigosas	Alteração dos níveis de pressão sonora	Alteração na qualidade do ar	Geração de entulho e material inservível	Alteração da paisagem	Impermeabilização da camada superficial do solo
Natureza	Positivo										
	Negativo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Probabilidade	Alta						X	X	X	X	
	Média	X	X	X	X						X
	Baixa										
Ocorrência	Certa				X		X	X	X	X	X
	Provável	X	X	X		X					
Duração	Permanente		X				X	X		X	X
	Temporário	X		X	X	X			X		
Reversibilidade	Reversível	X	X	X	X				X		
	Irreversível					X	X	X		X	X
Abrangência	Pontual	X	X		X	X	X	X	X	X	X
	Difusa			X							
Magnitude	Alta										
	Média		X	X		X					
Significância	Baixa	X			X		X	X	X	X	X
	Alta		X			X					
	Média			X						X	X
	Baixa	X			X		X	X	X		

Fonte: EcoRodovias e Nativa, 2019.

Anexo 13: Avaliação dos Impactos Ambientais dos meios bióticos, BR-135: Curvelo (MG) a Corinto (MG) e Bocaiuva (MG) a Montes Claros (MG).

Avaliação dos impactos meio biótico

COMPONENTE AMBIENTAL		MEIO BIÓTICO							
ETAPA		DUPLICAÇÃO DOS TRECHOS 01,02 E 06 DA RODOVIA BR 135							
CÓDIGO		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
IMPACTOS AMBIENTAIS		Fragmentação de habitat	Perda da diversidade biológica	Interferência em APP's	Aumento dos riscos de incêndios	Aumento no atropelamento de fauna	Afugentamento de fauna	Aumento da pressão antrópica sobre a fauna (caça e pesca)	Interferência/aumento da fauna doméstica e sinantrópicas
Natureza	Positivo								
	Negativo	X	X	X	X	X	X	X	X
Probabilidade	Alta	X		X		X		X	
	Média		X		X				X
	Baixa								
Ocorrência	Certa			X		X	X	X	
	Provável	X	X		X				X
	Improvável								
Duração	Permanente	X	X	X		X			
	Temporário				X		X	X	X
Reversibilidade	Reversível				X		X	X	
	Irreversível	X	X	X		X			
Abrangência	Pontual		X	X	X		X	X	X
	Difusa	X	X		X	X			
Magnitude	Alta			X		X			
	Média	X					X		X
	Baixa		X		X			X	
Significância	Alta	X	X	X		X			
	Média						X		X
	Baixa				X			X	

Fonte: EcoRodovias e Nativa, 2019.

Anexo 14: Avaliação dos Impactos Ambientais dos meios socioeconômicos, BR-135: Curvelo (MG) a Corinto (MG) e Bocaiuva (MG) a Montes Claros (MG).

Avaliação dos impactos do meio socioeconômico

COMPONENTE AMBIENTAL		MEIO SOCIOECONÔMICO							
ETAPA		DUPLICAÇÃO DOS TRECHOS 01,02 E 06 DA RODOVIA BR 135							
CÓDIGO		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
IMPACTOS AMBIENTAIS		Geração de emprego e renda	Incremento da economia regional	Alteração da qualidade de vida da população	Reassentamentos e desapropriações	Aumento do fluxo populacional para a região	Aumento do risco acidentados com veículos transportando carga perigosa (derivados do petróleo, etc.)	Descomissionamento / mobilização e desmobilização de mão de obra	Geração de conhecimento sobre o patrimônio espeleológico
Natureza	Positivo	X	X	X		X			X
	Negativo				X		X	X	
Probabilidade	Alta	X	X		X				X
	Média			X		X		X	
	Baixa						X		
Ocorrência	Certa	X	X		X	X		X	
	Provável			X			X		X
	Improvável								
Duração	Permanente		X		X			X	X
	Temporário	X		X		X	X		
Reversibilidade	Reversível	X		X		X	X		X
	Irreversível		X		X				
Abrangência	Pontual			X	X				
	Difusa	X	X			X	X	X	X
Magnitude	Alta	X			X				
	Média		X	X		X	X		X
	Baixa							X	
Significância	Alta	X			X				
	Média		X	X		X	X		X
	Baixa							X	

Fonte: EcoRodovias e Nativa, 2019.