



ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

RODOANEL METROPOLITANO DE
BELO HORIZONTE

VOLUME 6



Fevereiro de 2024

TRACTEBEL ENGINEERING Ltda.

Sede – Escritório de Belo Horizonte
Rua Paraíba, 1122 - 14º andar - Savassi
CEP: 30.130-918 - Belo Horizonte, MG - BRASIL
tel.: +55 31 3249 7600
contato@tractebel.engie.com
tractebel-engie.com.br

RODOANEL METROPOLITANO BH

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

VOLUME 6

Identificação do Projeto: Rodoanel Metropolitano de Belo Horizonte

Referência: Análise Integrada / Serviços Ecológicos / Passivos Ambientais

Código: W.000067.0001

Cliente: BHR S.A.

SUMÁRIO

13	ANÁLISE INTEGRADA DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	3
14	SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO NATIVA	7
14.1	Referências Bibliográficas	12
15	PASSIVOS AMBIENTAIS	13
15.1	Lista dos Passivos Ambientais	13
15.2	Medidas Mitigadoras e Programa Ambientais.....	13
15.2.1	Passivo Ambiental 01	15
15.2.2	Passivo Ambiental 02	15
15.2.3	Passivo Ambiental 03	16
15.2.4	Passivo Ambiental 04	16
15.2.5	Passivo Ambiental 05	17
15.2.6	Passivo Ambiental 06	17
15.2.7	Passivo Ambiental 07	18
15.2.8	Passivo Ambiental 08	18
15.2.9	Passivo Ambiental 09	19
15.2.10	Passivo Ambiental 10	19
15.2.11	Passivo Ambiental 11	20
15.2.12	Passivo Ambiental 12	20
15.2.13	Passivo Ambiental 13	21
15.2.14	Passivo Ambiental 14	21
15.2.15	Passivo Ambiental 15	22
15.2.16	Passivo Ambiental 16	22
15.3	Referências Bibliográficas	24

13 ANÁLISE INTEGRADA DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O Rodoanel Metropolitano de Belo Horizonte, localizado no Estado de Minas Gerais, possui uma extensão total de 69,88 km, abrangendo os municípios de Sabará, Santa Luzia, Vespasiano, São José da Lapa, Pedro Leopoldo, Ribeirão das Neves, Contagem e Betim.

O diagnóstico ambiental elaborado como parte integrante deste Estudo de Impacto Ambiental abrange as disciplinas concernentes aos meios Físico, Biótico e Socioeconômico, que refletem a dinâmica e as interações inerentes as áreas de estudo previamente definidas. Esta Análise Integrada identifica essas interrelações e apresenta uma visão geral das principais características locais, procurando identificar as relações de dependência ou sinergia entre os diversos fatores ambientais, que a caracterizam.

A análise conjunta das informações apresentadas mostra uma interação complexa entre a infraestrutura viária existente e o uso e ocupação do solo na região de inserção do empreendimento, que abrange boa parte da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), e que já possui uma infraestrutura viária substancial, que inclui o Anel Rodoviário. No entanto, o tráfego misto de veículos urbanos e de carga tem sido um desafio, levando a problemas como poluição e acidentes, especialmente em Betim, Contagem, Belo Horizonte e Sabará. O projeto Rodoanel Metropolitano BH surge como uma solução potencial para esses desafios, propondo uma melhor integração entre as rodovias e, conseqüentemente, uma maior fluidez no trânsito.

Neste contexto, deve-se destacar que os municípios em questão fazem parte do Projeto de Macrozoneamento da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), cujo objetivo é definir Zonas de Interesse Metropolitano (ZIMs) com base em diferentes vetores de expansão. Este projeto, também, estabeleceu diretrizes de uso do solo, incluindo a faixa destinada ao Rodoanel Metropolitano BH, que atravessa estes municípios. A presença de infraestrutura de transporte, incluindo ferrovias, estradas e outros meios de locomoção, facilitou a conectividade com outras regiões do estado. Isso contribuiu para o crescimento econômico e o desenvolvimento urbano ao longo do tempo. Além disso, estas cidades abrigam uma rica diversidade cultural, resultado de suas longas histórias e da mistura de culturas e tradições ao longo dos anos. Também possuem um patrimônio histórico significativo, que é valorizado e preservado.

Como centros urbanos em constante crescimento, enfrentam desafios relacionados ao planejamento urbano, uso da terra e questões ambientais. No entanto, sua importância na RMBH e seu papel como polos econômicos e culturais destacados continuam a moldar seu futuro e contribuir para a diversidade e vitalidade do estado de Minas Gerais.

A urbanização é uma característica marcante e demonstra uma forte centralidade metropolitana que pode estar contribuindo para a concentração do tráfego e, por consequência, para os desafios enfrentados na infraestrutura viária atual. A categorização dos municípios em três perfis populacionais reflete a complexidade da região e retrata uma dinâmica constante, com diferenças significativas na densidade demográfica e grau de urbanização, além de um crescimento populacional decrescente ao longo das décadas, possivelmente influenciado por fatores de mercado e capacidade de expansão da malha urbana.

De modo geral, a população entrevistada no diagnóstico socioeconômico realizado para este EIA avalia positivamente o ambiente em que está inserida atualmente, levando em conta fatores relacionados aos serviços disponíveis e à qualidade de vida. Apesar de algumas deficiências na oferta de serviços básicos, a condição de vida na região não causa grandes desconfortos à população. A disponibilidade de locais de lazer, a oferta de empregos e a qualidade dos transportes foram os pontos com piores avaliações nestas localidades.

Por outro lado, conforma-se, com a implantação do empreendimento, um cenário preocupante percebido pelos representantes institucionais, principalmente no que tange à conservação de áreas naturais preservadas, patrimônios arqueológicos e culturais e às ocupações irregulares. De acordo com os entrevistados, os impactos negativos esperados mais significativos dizem respeito ao possível aumento no fluxo de veículos na região, à conseqüente alteração nos níveis de ruído e vibração decorrentes da sua operação e aos impactos sobre a vegetação e ao hábitat dos animais na região. Entretanto, em linhas gerais, os representantes acreditam que o empreendimento representa uma oportunidade para o desenvolvimento econômico das cidades, visto que há impactos positivos decorrentes da melhoria do tráfego viário na região.

Após um breve exame dos usos, aspectos socioeconômicos e do contexto histórico das áreas de estudo definidas, é importante direcionar nossa atenção para a análise das características físicas da região, as quais desempenham um papel fundamental na moldura do ambiente urbano e na orientação do desejável desenvolvimento sustentável local. Avaliando-se as características físicas do ambiente, verifica-se que o Rodoanel Metropolitano BH será implantado em uma região de Clima Tropical do Brasil Central, caracterizada por duas estações bem definidas: período chuvoso, de outubro a março, e período seco, de abril a setembro. Neste cenário, também deve ser destacado o impacto potencial do fenômeno El Niño, que causa mudanças nos padrões climáticos, resultando em chuvas mais intensas. Isso requer atenção ao cronograma de obra e à gestão da drenagem. Embora o diagnóstico do meio físico tenha demonstrado a predominância de áreas de menor susceptibilidade ao desencadeamento de processos erosivos, alagamentos e inundação, a perda contínua de serviços ecossistêmicos em decorrência da redução das áreas com cobertura vegetal, associada ao aumento na ocorrência de eventos climáticos extremos, pode agravar tais processos, conforme será abordado nos capítulos subsequentes.

Já é observado que alguns municípios afetados pelo Rodoanel Metropolitano BH, como Vespasiano e São José da Lapa, apresentam índices de vulnerabilidade climática considerados "muito alta" ou "extrema", enquanto os demais municípios apresentaram vulnerabilidade "moderada". Essa avaliação indica que estas áreas podem ser mais suscetíveis aos eventos climáticos extremos. É importante observar que muitos dos fatores que contribuem para a vulnerabilidade climática estão relacionados a indicadores socioeconômicos.

De antemão, a análise do uso e ocupação do solo revela que os usos com limites de ruído mais baixos para o conforto humano são as "áreas de residências rurais" e "áreas estritamente residenciais urbanas, hospitais ou escolas". Esses dois usos juntos compreendem 23,3% de toda a Área de Estudo em Detalhe. É importante notar que o traçado do empreendimento passa por áreas de "edificação residencial", particularmente na Alça Oeste, sugerindo a necessidade de implementação de tecnologias de contenção de ruído devido à sua proximidade. Nos pontos classificados como "área de residências rurais" durante o período diurno, todos os níveis de ruído de fundo estão ligeiramente acima dos limites estabelecidos pela norma.

Dados secundários de Qualidade do Ar obtidos no período de seca (pior qualidade do ar) em duas estações localizadas em Betim e São José da Lapa apresentaram IQAr majoritariamente "bom" para a maioria dos poluentes. Dados primários coletados para este EIA apresentaram resultados acima dos limites legais em Betim (estações QAR-06 e QAR-07) e em Vespasiano (estação QAR-03). Porém, o IQAr calculado para todos os pontos monitorados foi majoritariamente "moderado".

É crucial ressaltar que o traçado do Rodoanel Metropolitano BH irá atravessar diferentes sistemas aquíferos, especialmente na Alça Oeste. Portanto, compreender a hidrogeologia dessas regiões é de extrema importância, tanto do ponto de vista ambiental quanto econômico. Isso nos leva à análise dos recursos hídricos superficiais nas bacias do rio Paraopeba (médio) e rio das Velhas (alto e médio alto), que apresenta características sazonais marcantes no comportamento hidrológico, com variações significativas na disponibilidade hídrica entre os meses de inverno e verão. A avaliação da interferência do empreendimento sobre os recursos hídricos foi alcançada por meio de sobreposição do eixo principal da

rodovia, suas alças de acessos e caminhos de serviços junto a hidrografia ottoodificada IDE-SISEMA, onde constatou-se que uma porção representativa dos cursos d'água diretamente afetados possuem vazões poucos expressivas, visto que drenam áreas inferiores a 1,83 km². Essa característica deve-se ao fato de o traçado do empreendimento percorrer regiões próximas a topos de morros, onde não se cruza com drenagens de porte significativo. Em contraponto, torna-o suscetível a interceptar regiões com presença de nascentes. Essa constatação é mais sensível em áreas de proteção ambiental, como no caso da APA da Cachoeira da Lajinha, onde o empreendimento intercepta seis nascentes cadastradas no âmbito do PDRH rio das Velhas de 2015. No caso da APA Vargem das Flores, foram detectadas sete nascentes cadastradas pela prefeitura de Contagem que serão interceptadas pela ADA, porém, essas nascentes estão situadas próximas a regiões de densamente urbanizadas.

O traçado do Rodoanel Metropolitano BH irá interceptar diversos cursos d'água ao longo de seu percurso, o que exigirá um monitoramento periódico de qualidade da água, principalmente devido ao potencial de contaminação destes cursos em função da possibilidade de ocorrência de vazamento de combustíveis e/ou óleos/ graxas durante a fase de operação da rodovia. Foram simulados os meios onde esses possíveis poluentes deverão se propagar, a distribuição espacial da contaminação e os prováveis corpos receptores, sejam esses superficiais ou subterrâneos. Como conclusão principal, observou-se que, por se tratar de uma bacia que apresenta inúmeros cursos d'água significativos e o lençol freático podendo estar a pelo menos 10,0 m de profundidade, uma contaminação hipotética crítica na região da Alça Oeste do Rodoanel Metropolitano BH, poderá alcançar o reservatório Vargem das Flores em um prazo de horas a depender do local da fonte de contaminação. O cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas do IDE-SISEMA (2020) indica que na Área de Estudo Local do Rodoanel Metropolitano BH existem 71 estabelecimentos cadastrados como fontes de contaminação de água subterrânea e/ou solos. O cadastro de Áreas Contaminadas Por Tóxicos do IDE-SISEMA (2021), indica que na AEL existem, ainda, 17 corpos hídricos cadastrados com níveis de contaminação variando de baixo, médio a alto.

Diante do exposto, este EIA contempla uma avaliação de riscos considerando diversos cenários hipotéticos, bem como recomendações para prevenção de acidentes ou derramamentos envolvendo cargas perigosas, que possam se tornar fontes de contaminação na região que compreende importantes mananciais e o reservatório de abastecimento hídrico da região metropolitana de Belo Horizonte.

A diversidade de uso do solo ao longo das alças Norte e Oeste do Rodoanel Metropolitano BH destaca-se, indicando a coexistência de áreas urbanizadas, industriais, agropecuárias e preservadas, estas últimas com o predomínio de remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual. Isso pode implicar em diferentes necessidades e impactos em termos de planejamento de transporte e gestão de tráfego. A presença significativa de remanescentes florestais, principalmente na Alça Norte, abrangendo os municípios de Sabará e Santa Luzia, sugere um patrimônio natural importante que pode ser impactado pela expansão ou otimização da infraestrutura viária, conforme demonstrado no estudo de Ecologia da Paisagem. O mapeamento do uso do solo contribui para um entendimento mais aprofundado dessas dinâmicas e pode orientar estratégias de conservação e manejo sustentável. Com uma pequena porcentagem do solo destinada ao uso industrial e uma parcela significativa dedicada à agropecuária, a região apresenta um cenário de atividades econômicas diversificadas que podem ser afetadas ou beneficiadas pelas mudanças na infraestrutura viária.

A condição atual das áreas naturais na região resulta da interação de fatores geológicos, geomorfológicos e pedológicos, influenciando a presença de vegetações campestres e florestais. Esta região está na transição entre os biomas Mata Atlântica e Cerrado, com predominância da Floresta Estacional Semidecidual. Ao longo do tempo, houve conversão significativa dos habitats naturais para usos humanos, como mineração, exploração de calcário, expansão urbana e industrial.

A Floresta Estacional Semidecidual nessas áreas é composta principalmente por remanescentes florestais secundários, classificáveis nos estágios inicial e médio de regeneração de acordo com a Resolução CONAMA Nº 392/2007. Eles estão inseridos em uma matriz de diferentes usos do solo, incluindo

plantações de eucalipto e pinus, pastagens, áreas de mineração e aglomerações urbanas. Apesar de serem vegetações secundárias, esses remanescentes abrigam uma diversidade de espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas, incluindo espécies ameaçadas de extinção e protegidas por leis ambientais, encontradas não apenas na área do projeto, mas também em outras regiões de Minas Gerais e do Brasil.

De maneira geral, a região abrangida pelo Rodoanel Metropolitano BH apresenta alta intervenção humana, mas ainda possui áreas de habitat natural remanescente que desempenham um papel importante na conservação da biodiversidade, atuando como fonte de espécies e conectividade entre fragmentos menores. Isso destaca a relevância da conservação dessas áreas para a fauna terrestre e aquática, em especial a necessidade de adoção de mecanismos que possibilitem a manutenção de sua conectividade ou, pelo menos, de parte dela, neste caso, por meio da implantação de passagens de fauna e da recomposição da vegetação. A maioria das espécies da fauna inventariada no diagnóstico do meio biótico é considerada comum, generalista e de ampla distribuição, seja no território brasileiro ou no seu bioma de ocorrência. Das 261 espécies registradas em campo (entre abelhas, dípteros vetores, anfíbios, répteis, aves e mamíferos), apenas 16 são consideradas endêmicas e seis estão atualmente classificadas em algum grau de ameaça, segundo as listas de espécies ameaçadas de extinção a nível estadual, nacional e internacional.

A fauna diagnosticada e a distribuição das espécies ao longo do traçado refletem as condições ambientais locais, moldadas pelo histórico de atividades humanas, proximidade de centros urbanos e pressões sobre ecossistemas naturais. Ainda assim, registros de mamíferos como o cateto, a lontra e o gato mourisco refletem a presença de fragmentos florestais consideráveis, ainda capazes de abrigar uma fauna mais exigente ambientalmente e sensível. De maneira confluyente a estes resultados, o estudo de ecologia de paisagem inferiu que as áreas que devem sofrer maior impacto da perda de conectividade também estão situados na alça Norte, evidenciando, mais uma vez, a relevância desses fragmentos florestais para a manutenção e conservação da biodiversidade local.

Ao contrário do esperado, as porções da Área Diretamente Afetada – ADA cuja supressão vegetal promove tamanha perda de conectividade funcional, não são grandes e não são bem distribuídas ao longo do traçado da ADA. Esta condição pode facilitar a mitigação de impactos. A largura mínima da ADA pode ser considerada como demasiadamente extensa para vasta maioria dos fluxos biológicos. Neste sentido, a perda de conectividade prevista ainda pode ser ampliada caso perturbações adicionais, associadas aos efeitos de borda, promovam gradual recuo de vegetação natural. Com isto, é importante que ocorra monitoramento de habitat nas fronteiras da ADA com as manchas de habitat natural, o que fundamentará ações de manejo caso seja verificada degradação de vegetação natural adjacente.

Já a redução de fluxo biológico transversal em relação ao eixo do empreendimento pode ser mitigada com ampliação de fluxos paralelos às laterais em relação à ADA. Até mesmo porque o interior do anel viário tende a ser dominado por condições hostis à vida silvestre, especialmente por seu elevado grau de antropização. A proteção e o fomento destas redes laterais de habitat devem privilegiar as proximidades de remoções de maior impacto para a conectividade, bem como o entorno dos fragmentos remanescentes de alta importância para conectividade no cenário pós-implantação.

O risco de degradação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, a intensificação de processos erosivos, aumento nos níveis de ruído e vibração, a degradação da qualidade do ar, a perda de atributos naturais e de espécies da fauna e da flora, bem como os reflexos na composição e estrutura das comunidades bióticas, geração de expectativas e incômodos à população local, remoções involuntárias, são exemplos de impactos negativos esperados, decorrentes de sua implantação e operação. O conhecimento das características do empreendimento e do ambiente no qual será inserido é a base para uma avaliação de impacto ambiental robusta, bem como para a definição de medidas adequadas de mitigação, controle ou compensação.

14 SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS ASSOCIADOS À VEGETAÇÃO NATIVA

A Avaliação Ecosistêmica do Milênio (*Millenium Ecosystem Assessment*, MEA, 2005), avaliou as consequências que as mudanças nos ecossistemas trazem para o bem-estar humano e as bases científicas das ações necessárias para melhorar a preservação e uso sustentável desses ecossistemas. Define serviços ecosistêmicos como “os benefícios que o ser humano obtém dos ecossistemas”.

De acordo com a *Millenium Ecosystem Assessment* (2003), os Serviços Ecosistêmicos podem ser classificados em:

- Serviços de provisão ou de abastecimento: relacionam-se com a capacidade dos ecossistemas em fornecer produtos para a manutenção das populações humanas, tais como alimentos, fibras, energia, recursos genéticos, produtos bioquímicos e medicinais, recursos ornamentais e água.
- Serviços de regulação: se relacionam às características regulatórias dos processos ecosistêmicos, como manutenção da qualidade do ar, regulação climática, controle de erosão, purificação da água, regulação de pragas na agricultura, ciclagem de nutrientes, polinização e controle de erosão e de inundações.
- Serviços de suporte: são caracterizados como condições ecológicas, estruturais e funcionais que dão suporte para que outras funções ecosistêmicas e serviços derivados possam ocorrer, tais como formação e retenção de nutrientes e água no solo, produção de oxigênio atmosférico.
- Cultural: derivam da interação íntima das sociedades com o meio natural, como valores religiosos e espirituais, geração de conhecimento, valores educacionais, contribuindo para a manutenção do bem-estar físico e psicológico do ser humano;

De forma similar, para a Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecosistêmicos (BPBES, 2023), serviços ecosistêmicos são benefícios que o ser humano obtém da natureza, derivados, direta ou indiretamente, do funcionamento dos ecossistemas. Traz ainda o conceito “Contribuições da Natureza para as Pessoas” em substituição ao termo serviço ecosistêmico, que inclui, tanto contribuições positivas ou benefícios, quanto, ocasionalmente, contribuições negativas ou perdas, que as pessoas obtém da natureza (por exemplo, contrair uma doença pela picada de um inseto, favorecimento de espécies exóticas invasoras entre outros).

Além da classificação proposta pela MEA (2005), vem sendo elaborada a Classificação Internacional Comum de Serviços Ecosistêmicos – CICES (HAINES-YOUNG & POTSCHIN, 2018), a partir dos trabalhos sobre contabilidade ambiental desenvolvidos pela Agência Ambiental Europeia (EEA). Pretende ser uma classificação de referência que possibilita uma interface entre diferentes sistemas de classificação de serviços ecosistêmicos, tal qual os utilizados pela Avaliação Ecosistêmica do Milênio.

A CICES reconhece três categorias de serviços ecosistêmicos: provisão, regulação e cultural. A partir destas categorias, usa uma estrutura hierárquica de cinco níveis, onde cada nível é progressivamente mais detalhado e específico, quais sejam: Seção, Divisão, Grupo, Classe e Tipo de Classe.

Cabe destacar que, embora seja comum considerar os termos “serviços ecosistêmicos” e “serviços ambientais” como sinônimos, a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) em seu relatório *State of Food and Agriculture* (FAO, 2007), define serviços ambientais como um subconjunto de serviços ecosistêmicos que “podem ser gerados como externalidades positivas de atividades humanas”. Segundo esse relatório, isso ocorre, por exemplo, quando sistemas de produção agropecuária, além de produzir alimentos, fibras ou gerar energia, contribuem para a manutenção da qualidade da água e do solo, a beleza cênica ou a preservação de espécies (NOGUEIRA JUNIOR, 2022).

Com base na Classificação Internacional Comum de Serviços Ecossistêmicos – CICES, V5.1, foram elencados 12 serviços ecossistêmicos prestados pela cobertura vegetal no âmbito do empreendimento Rodoanel Metropolitano de Belo Horizonte, sendo dez de regulação e dois culturais (**Quadro 14.1-1**). Não foram identificados serviços de suporte ou provisão adequados ao contexto atual.

Quadro 14.1-1 – Serviços ecossistêmicos prestados pela cobertura vegetal, no âmbito do empreendimento Rodoanel Metropolitano BH

ATENUAÇÃO DE RUÍDO	
Categoria: regulação e manutenção	Código CICES: 2.1.2.2
Descrição: Redução de ruído por meio do isolamento de áreas residenciais ou industriais. Cinturão verde. Barreira contra o ruído em estradas e demais vias de acesso.	
Contexto do empreendimento: Este serviço ecossistêmico é bem evidenciado na Alça Norte do Rodoanel Metropolitano BH, na região de Ravena, distrito de Sabará e em bairros rurais de Santa Luzia, onde há muitos loteamentos e condomínios imersos em uma matriz permeada por fragmentos florestais, que propiciam o isolamento acústico e o conforto ambiental esperado em uma zona predominantemente rural.	
Mitigação ou compensação: Ações de recomposição da vegetação, barreiras ou cinturões verdes no entorno de áreas mais sensíveis ao ruído. Embora a recomposição florestal em áreas marginais às vias de acesso e rodovias possa propiciar um isolamento acústico desejável, tal medida pode resultar em um incremento no atropelamento da fauna, motivo pelo qual é recomendável a manutenção de uma faixa de servidão livre de vegetação arbóreo arbustiva entre a via e o trecho a ser alvo das ações de reflorestamento.	
BARREIRA VISUAL	
Categoria: regulação e manutenção	Código CICES: 2.1.2.3
Descrição: Redução do impacto visual por meio do isolamento de estruturas, edificação (indústrias) e demais elementos disruptivos na paisagem.	
Contexto do empreendimento: Além de barreira acústica, a vegetação nativa também pode propiciar uma barreira visual, isolando elementos desejáveis e indesejáveis na paisagem. Empreendimentos minerários costumam se valer de cinturões verdes, como forma de evitar que se tornem um elemento disruptivo na paisagem, como é o caso de alguns areais próximos ao traçado (p. ex. mineração Diniz em Santa Luzia).	
Mitigação ou compensação: Ações de recomposição da vegetação, barreiras ou cinturões verdes em locais específicos, visando atenuar o impacto visual.	
CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS	
Categoria: regulação e manutenção	Código CICES: 2.2.1.1
Descrição: Controle do escoamento superficial e redução de processos erosivos.	
Contexto do empreendimento: O desencadeamento de processos erosivos é uma consequência comum em áreas onde a vegetação nativa foi suprimida, que encontra sinergia com a perda da qualidade do solo e movimentos de massa (Figura 14-1-1). Na Área de Estudo Local do Rodoanel Metropolitano BH, a susceptibilidade a processos erosivos foi classificada como muito baixa em 13,77% da área total; baixa em 51,14%; média em 34,53%; e alta em apenas 0,56%. Em relação à ADA, a Alça Norte é mais vulnerável à ocorrência de processos erosivos com 55,70% de áreas com média suscetibilidade, 43,26 com baixa suscetibilidade e 1,04% de muito baixa suscetibilidade. Já na ADA da Alça Oeste as classes de suscetibilidade à processos erosivos variam em: 29,71% média; 55,46% baixa e 14,73% baixa.	
Mitigação ou compensação: Ações de recuperação de áreas degradadas e de recomposição da vegetação.	

CONTENÇÃO E ATENUAÇÃO DE MOVIMENTOS DE MASSA	
Categoria: regulação e manutenção	Código CICES: 2.2.1.2
Descrição: Atenuação do risco de movimentação de solo em encostas e demais áreas com declividade acentuada.	
Contexto do empreendimento: Na dinâmica de encostas, os movimentos de massa são classificados como processos superficiais que implicam no deslocamento de volumes de solo e/ou rocha, que podem decorrer de processos naturais ou ser influenciados pela ação antrópica. Em alguns casos, a existência de vegetação florestal pode implicar em uma menor suscetibilidade a movimentos de massa, quando comparado a áreas onde ela foi suprimida, sendo a declividade um dos fatores preponderantes. Conforme consta no diagnóstico do Meio Físico, a maior parte do traçado do Rodoanel Metropolitano BH apresenta pouco ou risco nulo à ocorrência e desenvolvimento de processos erosivos e/ou instabilizatórios, o que reduz a importância deste serviço ecossistêmico.	
Mitigação ou compensação: Ações de recuperação de áreas degradadas, voltadas para a contenção de encostas.	
REGULAÇÃO DO CICLO HIDROLÓGICO E VAZÃO	
Categoria: regulação e manutenção	Código CICES: 2.2.1.3
Descrição: Regulação da vazão em sistemas hidrológicos. Redução de eventos de escoamento superficial acentuado.	
Contexto do empreendimento: O traçado do Rodoanel Metropolitano BH intercepta 166 trechos, sendo 138 perenes ou intermitentes e 28 efêmeros. Destes, 58 ocorrem em áreas ocupadas por remanescentes de vegetação nativa que, em maior ou menor grau, exerce alguma influência na regulação da vazão e do ciclo hidrológico. Nos trechos em que empreendimento intercepta estes corpos hídricos, a vegetação será suprimida, com impactos diretos sobre a retenção da água no solo e na dinâmica de escoamento superficial.	
Mitigação ou compensação: Ações de recomposição da vegetação e de recuperação de áreas de preservação permanente, em especial a vegetação ripária e nascentes.	
POLINIZAÇÃO	
Categoria: regulação e manutenção	Código CICES: 2.2.2.1
Descrição: Manutenção de habitats para polinizadores. Manutenção da diversidade de polinizadores.	
Contexto do empreendimento: Os dados levantados para o diagnóstico do Meio Socioeconômico apontam para uma baixa relevância da agricultura para a Área de Estudo Local do Rodoanel Metropolitano BH. Na Alça Norte a cultura predominante é a da banana, que independe da polinização. Portanto, este serviço ecossistêmico apresenta menor importância no contexto das áreas abrangidas pelo empreendimento.	
Mitigação ou compensação: Ações de recomposição da vegetação.	
DISPERSÃO DE SEMENTES	
Categoria: regulação e manutenção	Código CICES: 2.2.2.2
Descrição: Manutenção de processos de dispersão de sementes. Manutenção do banco de sementes no solo.	
Contexto do empreendimento: A macaúba (<i>Acrocomia aculeata</i>) é uma espécie de arecácea comum e abundante nas alças Norte e Oeste do Rodoanel Metropolitano BH, cujo extrativismo para a produção de óleo e sabão teve certa importância no passado, mas que atualmente é praticamente inexistente, em comparação com outras regiões do estado. Portanto, em tempos atuais, os processos de dispersão de sementes em termos de serviço ecossistêmico, permanecem restritos à manutenção dos bancos de sementes e aos ciclos de regeneração natural dos remanescentes florestais nativos.	
Mitigação ou compensação: Ações de recomposição da vegetação.	

PROCESSOS DE DECOMPOSIÇÃO E FIXAÇÃO E SEUS EFEITOS NA QUALIDADE DO SOLO	
Categoria: regulação e manutenção	Código CICES: 2.2.2.4
Descrição: Decomposição de material biológico e fixação no solo. Manutenção da fertilidade do solo.	
Contexto do empreendimento: Ao longo da Área Diretamente Afetada pelo empreendimento, especialmente na Alça Norte, é possível observar áreas destituídas de vegetação e com o solo exposto, onde a regeneração da cobertura vegetal não se mostra viável ao longo dos anos, devido ao ressecamento e empobrecimento do solo (vide item 14, passivos ambientais 3, 7 e 8). Tal processo pode vir a se repetir em áreas de empréstimo, canteiros, botafora e demais estruturas provisórias necessárias à implantação do empreendimento, em decorrência da perda da cobertura florestal e da consequente interrupção do serviço ecossistêmico proporcionado.	
Mitigação ou compensação: Ações de recuperação da cobertura e da fertilidade do solo e recomposição da vegetação.	
REGULAÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA ATMOSFERA	
Categoria: regulação e manutenção	Código CICES: 2.3.5.1
Descrição: Regulação climática. Redução da emissão de gases de efeito estufa. Sequestro de carbono.	
Contexto do empreendimento: Se comparadas com as florestas primárias, estima-se que as secundárias têm o potencial 11 vezes superior em sequestrar carbono, possuindo menor estoque total, mas maior taxa de crescimento das árvores, com maior taxa de acúmulo de carbono (POOTER et al., 2016). Tal estudo corrobora a importância dos remanescentes florestais existentes ao longo do traçado do Rodoanel Metropolitano BH, praticamente todos em estágio inicial ou médio de sucessão, com alto potencial para sequestro de carbono.	
Mitigação ou compensação: Ações de recomposição da vegetação. Compensação florestal.	
REGULAÇÃO DA TEMPERATURA E UMIDADE, INCLUINDO VENTILAÇÃO E TRANSPIRAÇÃO	
Categoria: regulação e manutenção	Código CICES: 2.3.5.2
Descrição: Regulação do meso e microclima. Manutenção do conforto térmico.	
Contexto do empreendimento: A fragmentação dos remanescentes florestais existentes ao longo da Área Diretamente Afetada pelo empreendimento e o isolamento de trechos florestados menores pode resultar em um incremento no efeito de borda e, conseqüentemente, na perda da capacidade de regulação do microclima, contribuindo para um aumento na aridez local, especialmente no período de menor precipitação.	
Mitigação ou compensação: Ações de recomposição da vegetação. Compensação ambiental e florestal.	
PROMOÇÃO DO BEM ESTAR POR MEIO DE INTERAÇÕES PASSIVAS	
Categoria: cultural	Código CICES: 3.1.1.1
Descrição: Características dos sistemas vivos que permitem atividades que promovem a saúde, a recuperação ou o prazer através de interações passivas ou observacionais. Conhecer e vivenciar a natureza deixa as pessoas mais felizes e saudáveis (RUSSELL et al. 2013). Há diversos benefícios da interação com o meio natural para a saúde física e o bem-estar psicológico (KENIGER et al. 2013).	
Contexto do empreendimento: Na Alça Norte do empreendimento há uma crescente ocupação por loteamentos e condomínios residenciais, justificada pelo interesse de muitas pessoas que buscam a tranquilidade e o bem estar proporcionados pela proximidade de áreas verdes.	
Mitigação ou compensação: Compensação ambiental e florestal.	

CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS VIVOS QUE POSSUEM VALOR DE EXISTÊNCIA	
Categoria: cultural	Código CICES: 3.2.2.1
Descrição: Valor intrínseco das áreas naturais em detrimento do caráter utilitarista	
Contexto do empreendimento: A importância da manutenção de áreas florestadas destituída de um caráter utilitarista, também é entendida na CICES como um serviço ecossistêmico no aspecto cultural. A supressão de remanescentes florestais para a implantação do Rodoanel Metropolitano BH pode proporcionar sentimentos negativos nas pessoas, habituadas com a sua presença na região.	
Mitigação ou compensação: Ações de recomposição da vegetação, compensação ambiental e florestal e de comunicação social.	

Dos serviços ecossistêmicos relacionados neste capítulo, o controle de processos erosivos, regulação do ciclo hidrológico e vazão, qualidade do solo e regulação da temperatura e umidade, são entendidos como os mais relevantes, se considerados os efeitos de impactos cumulativos do empreendimento em uma matriz já bastante antropizada e fragmentada.

A recomposição da vegetação é entendida como uma das principais ações para reverter o declínio ambiental existente na região, bem como o que será ocasionado pela implantação do Rodoanel Metropolitano BH. Os principais benefícios seriam a recuperação de habitat para as espécies, o aumento da provisão dos serviços ecossistêmicos, sequestro e na manutenção dos estoques de carbono na vegetação nativa e a melhoria na qualidade de vida das populações humanas. A recuperação de serviços hidrológicos e dos solos também devem ser priorizados nas ações de mitigação a serem propostas no âmbito do licenciamento ambiental do empreendimento.



Figura 14.1-1 – Desenvolvimento de ravinas e voçorocas em solo silto-arenoso no município de Ribeirão das Neves, em decorrência da supressão da vegetação e a consequente perda de serviços ambientais (05/12/2023).

14.1 Referências Bibliográficas

BPBES – BRAZILIAN PLATFORM ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES. **Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos**. Disponível em: <https://www.bpbes.net.br/>. Acesso em: 11 set. 2023.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. The state of food and agriculture: paying farmers for environmental services. **FAO Agriculture Series**, Rome, v. 38, p. 222, 2007.

HAINES-YOUNG, R. AND POTSCHIN, M.B. **Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure**. Fabis Consulting Ltd. 2018. Disponível em: www.cices.eu. Acesso em: 04 set 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção de Mel de abelha em Minas Gerais**, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/mel-de-abelha/mg>. Acesso em: 06 set. 2023.

KENIGER, L. E. et al. What are the benefits of interacting with nature? **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 10, n. 3, p. 913-935, 2013.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA). **Ecosystems and human well-being: synthesis**. Washington, DC: Island Press, 2005. 137 p. 2005 Disponível em: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>. Acesso em: 04 set 2023.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA). **Ecosystems and human well-being: a framework for assessment**. Washington, DC: Island Press, 2003. Disponível em: http://pdf.wri.org/ecosystems_human_wellbeing.pdf. Acesso em: 04 set. 2023.

NOGUEIRA JUNIOR, L. R. et al. **Serviços ecossistêmicos e pagamento por serviços ambientais: aspectos teóricos e estudo de caso**. Brasília, DF, Embrapa, 2022.

POORTER, L. et al. Biomass resilience of Neotropical secondary forests. **Nature**, v. 530, n. 7589, p. 211-214, 2016.

RUSSELL R, et al. Humans and Nature: How knowing and experiencing Nature affect well-being. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 38, p. 473-502, 2013.

15 PASSIVOS AMBIENTAIS

O conceito de passivo ambiental pode ser descrito como sendo o acúmulo de danos ambientais que devem ser reparados, a fim de que seja mantida a qualidade ambiental de um determinado local. Foi tomado emprestado das ciências contábeis e representa, num primeiro momento, o valor monetário necessário para reparar danos ambientais.

Porém, o termo passivo ambiental costuma ser empregado com frequência sem sentido monetário, para conotar o acúmulo de danos ocasionados ao meio natural por uma determinada atividade ou por um conjunto de ações humanas, que muitas vezes não podem ser avaliados economicamente (SÁNCHEZ, 2001), manifestando, neste caso, a própria manifestação (física) do dano ambiental (SÁNCHEZ, 2020).

Conforme previsto no Termo de Referência para o Licenciamento Prévio do Rodoanel Metropolitano BH (SISEMA, 2023), foi realizado o diagnóstico de passivos ambientais na área sujeita aos impactos diretos do empreendimento, ou seja, àqueles que se encontram total ou parcialmente situados ao longo da Área Diretamente Afetada - ADA. Também foram verificados os passivos ambientais mapeados no documento "Anexo 13 – Diretrizes Ambientais", que compõe o processo de Concorrência Internacional nº 001/2022 – Rodoanel.

Um total de 16 passivos ambientais foram identificados (**Figura 15.1-1**), dentre eles: depósitos de material de construção, áreas com vegetação suprimida e solo exposto ou degradado, processos erosivos, nascentes degradadas, depósitos de resíduos ou bota-fora e áreas mineradas. Em consulta à Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE SISEMA), não foram identificadas áreas contaminadas ao longo do traçado das alças Norte e Oeste do Rodoanel metropolitano BH.

15.1 Lista dos Passivos Ambientais

Nos tópicos a seguir serão apresentadas a caracterização e os registros fotográficos de 16 passivos ambientais identificados ao longo da ADA do Rodoanel Metropolitano BH. A identificação e caracterização desses locais foi realizada a partir de análises de imagens *Google Earth* e por meio de vistorias em campo, realizadas ao longo dos meses de novembro de 2023 e janeiro de 2024. A **Figura 15.2.1** mostra o mapa com a localização dos passivos ao longo da ADA.

Além disso, também foram consultadas as áreas contaminadas listadas no inventário de áreas contaminadas produzido pela FEAM, disponível no portal IDESISEMA. No entanto, nenhuma dessas áreas está inserida na ADA.

15.2 Medidas Mitigadoras e Programa Ambientais

A partir da análise dos passivos ambientais e das vistorias realizadas em campo, foram avaliados os impactos ambientais, seguido da proposição de medidas de mitigação e os respectivos programas ambientais, sintetizados no **Quadro 15.2-1** e detalhados nos **volumes 7 e 8** deste EIA. Vale ressaltar que a maior parte desses passivos será totalmente sobrepostos pelo traçado e, nesses casos, as medidas mitigadoras devem ser aplicadas apenas nas faixas de servidão da rodovia.

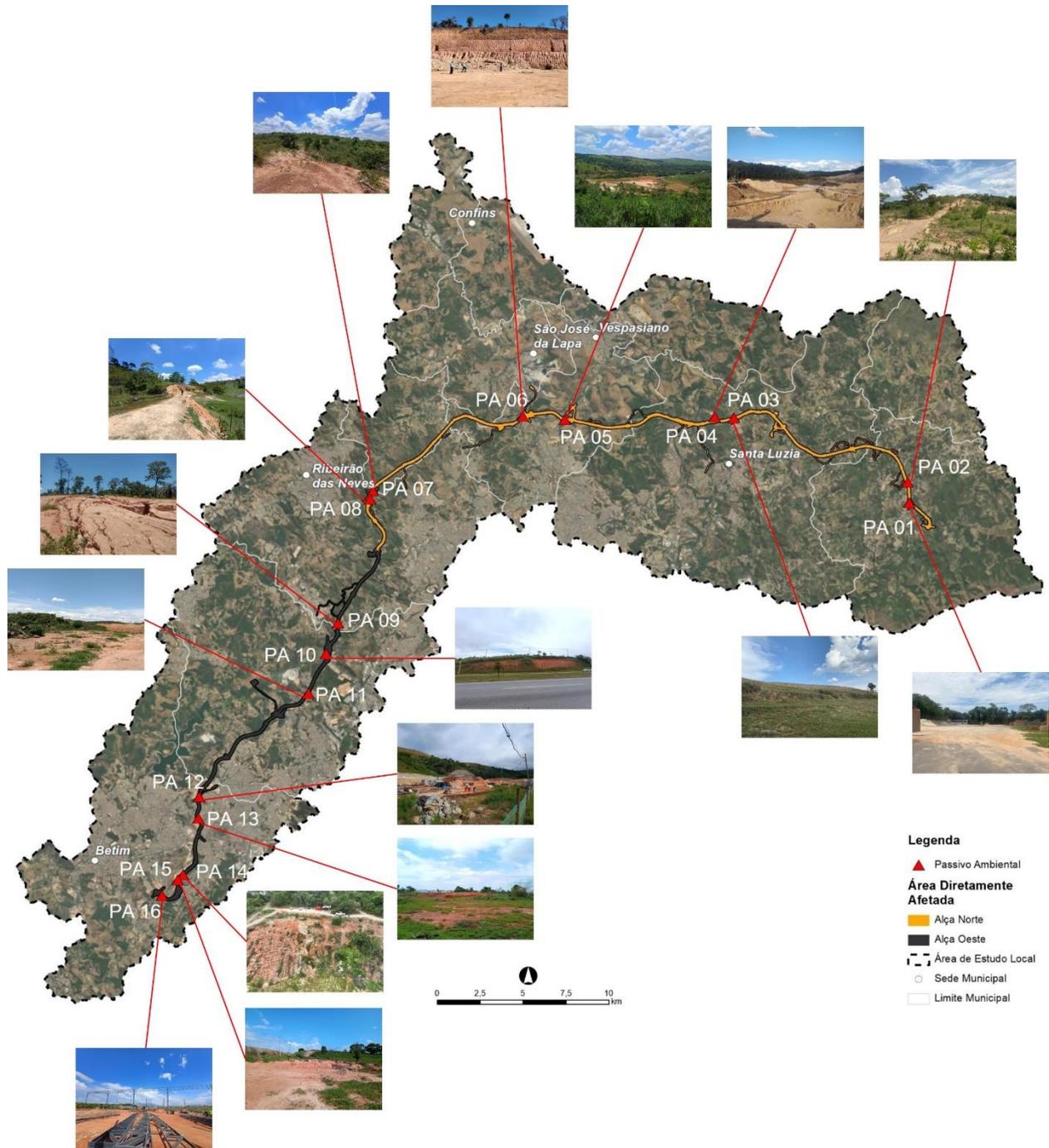


Figura 15.2.1 – Distribuição dos passivos ambientais identificados na ADA do Rodoanel Metropolitano BH.

15.2.1 Passivo Ambiental 01



Coordenadas UTM 23K: 7812918 / 630966.

Data do registro em campo: 24/11/2023

Passivo identificado: depósito de material de construção no interior de fragmento florestal.

Localização: situado próximo à margem direita do ribeirão Vermelho, no distrito de Ravena, município de Sabará, na ADA do Rodoanel Metropolitano BH.

Caracterização: disposição de materiais de construção como areia, brita e tijolos feita de forma ordenada. Embora não tenham sido identificadas evidências no local, há riscos de contaminação do corpo d'água vizinho (Ribeirão Vermelho).

15.2.2 Passivo Ambiental 02



Coordenadas UTM 23K: 7814118 / 630878.

Data do registro em campo: 24/11/2023

Passivo identificado: área com vegetação suprimida e solo exposto.

Localização: distrito de Ravena, município de Sabará, parcialmente inserido na ADA do Rodoanel Metropolitano BH.

Caracterização: área com vegetação suprimida no primeiro semestre de 2018, sem uso aparente até a presente data. Solo exposto de coloração alaranjada sotoposto por fina camada de cascalho, sem uso aparente.

15.2.3 Passivo Ambiental 03



Coordenadas UTM 23K: 7817878 / 620769.

Data do registro em campo: 24/11/2023

Passivo identificado: áreas com solo exposto.

Localização: bairro Barreiro do Amaral, município de Santa Luzia, na ADA do Rodoanel Metropolitano BH.

Caracterização: área antropizada com vegetação predominante de gramíneas e solo exposto no topo de morros, situação que permanece inalterada desde 1985, ano da última imagem pretérita disponível no *Google Earth*.

15.2.4 Passivo Ambiental 04



Coordenadas UTM 23K: 7817943 / 619654.

Data do registro em campo: 03/05/2023

Passivo identificado: areal Diniz.

Localização: fazenda Boa Esperança e fazenda da Taquara, bairro Boa Esperança, município de Santa Luzia, parcialmente inserido na ADA do Rodoanel Metropolitano BH.

Caracterização: areal de grande extensão com presença de barramentos, em operação desde 2010 e regularizado em 2016 (processo Nº 23625/2009/004/2019).

15.2.5 Passivo Ambiental 05



Coordenadas UTM 23K: 7817776 / 610919.

Data do registro em campo: 07/12/2023

Passivo identificado: área degradada com solo exposto.

Localização: município de Vespasiano, às margens da MG-10, ao lado do condomínio residencial Alphaville, na ADA do Rodoanel Metropolitano BH.

Caracterização: área degradada com solo exposto alaranjado em região aplainada, cuja vegetação remanescente foi suprimida em 2014, permanecendo sem uso aparente até o presente momento.

15.2.6 Passivo Ambiental 06



Coordenadas UTM 23K: 7817968 / 608476.

Data do registro em campo: 29/06/2023

Passivo identificado: área com solo exposto.

Localização: bairro Bela Vista, município de Vespasiano, próximo à MG-424, parcialmente inserido na ADA do Rodoanel Metropolitano BH.

Caracterização: área de construção civil que teve a vegetação suprimida e onde foram realizadas obras de cortes de taludes, aplainamento e construção de aterros. É possível observar o afloramento de rocha sã na base dos maciços sobrepostas por camadas de solo residual alaranjado de aproximadamente 15 metros de espessura.

15.2.7 Passivo Ambiental 07



Coordenadas UTM 23K: 7813609 / 599748.

Data do registro em campo: 06/12/2023

Passivo identificado: área degradada com solo exposto.

Localização: bairro Justinópolis, município de Ribeirão das Neves, parcialmente inserido na ADA do Rodoanel Metropolitano BH.

Caracterização: encosta degradada próxima à base de uma torre de transmissão com solo exposto alaranjado e presença de cascalho, sujeita ao desencadeamento de processos erosivos.

15.2.8 Passivo Ambiental 08



Coordenadas UTM 23K: 7813132 / 599604

Data do registro em campo: 06/12/2023

Passivo identificado: nascente degradada.

Localização: propriedade rural no bairro Justinópolis, município de Ribeirão das Neves, junto à ADA do Rodoanel Metropolitano BH.

Caracterização: nascente degradada (córrego Serrote), com escavações e processos erosivos em seu entorno. Presença de solo exposto, sulcos e ravinas em corte de estrada. Visualização de macrófitas aquáticas em açude e vegetação no entorno degradada.

15.2.9 Passivo Ambiental 09



Coordenadas UTM 23K: 7805845 / 597720.

Data do registro atual: 05/12/2023

Passivo identificado: área degradada com solo exposto.

Localização: fundos do condomínio residencial Ararat, município de Ribeirão das Neves, na ADA do Rodoanel Metropolitano BH.

Caracterização: área com vegetação suprimida e solo exposto na região de cabeceiras do ribeirão das Areias. Desenvolvimento de ravinas e voçorocas em solo silto-arenoso alaranjado e presença de entulho de material de construção.

15.2.10 Passivo Ambiental 10



Coordenadas UTM 23K: 7804069 / 597035.

Data do registro em campo: 05/12/2023

Passivo identificado: área com vegetação suprimida e solo exposto.

Localização: bairro Bela Vista, município de Contagem, ao lado da BR-040, na ADA do Rodoanel Metropolitano BH.

Caracterização: talude descampado na lateral da rodovia BR-040, com área adjacente de solo exposto, criada em 2020, com a cobertura vegetal em processo de recuperação.

15.2.11 Passivo Ambiental 11



Coordenadas UTM 23K: 7801734 / 595996.

Data do registro em campo: 05/12/2023

Passivo identificado: área de bota-fora.

Localização: bairro Quintas Coloniais, município de Contagem, em frente ao condomínio residencial Estância do Lago, na ADA do Rodoanel Metropolitano BH.

Caracterização: área de bota fora entre loteamentos residenciais, solo arranjando com disposição de entulho de material de construção.

15.2.12 Passivo Ambiental 12



Coordenadas UTM 23K: 7795669 / 589643.

Data do registro em campo: 06/12/2023

Passivo identificado: solo exposto.

Localização: ao lado da Via Expressa de Betim, bairro Duque de Caxias, município de Betim, na ADA do Rodoanel Metropolitano BH.

Caracterização: extensa área com solo exposto, aberta em 2014, destinada à construção civil de médio a grande porte, com a execução de diversas obras de cortes de talude e de concreto projetado para contenção de encostas.

15.2.13 Passivo Ambiental 13



Coordenadas UTM 23K: 7794424 / 589599.

Data do registro em campo: 06/12/2023

Passivo identificado: áreas degradadas com solo exposto.

Localização: ao lado do conjunto habitacional Celso Alves Pedrosa, bairro Vila Cristina, município de Betim, na ADA do Rodoanel Metropolitano BH.

Caracterização: terrenos parcialmente arborizados, com áreas degradadas, solo exposto, disposição de lixo e presença de pequenos sulcos e ravinas.

15.2.14 Passivo Ambiental 14



Coordenadas UTM 23K: 7791112 / 588714.

Data do registro em campo: 19/01/2024

Passivo identificado: área degradada.

Localização: bairro Kennedy, município de Betim, na ADA do Rodoanel Metropolitano BH.

Caracterização: área de empréstimo degradada, anterior a 2008, na borda de um pequeno fragmento florestal, utilizada no passado para a extração de saibro. Saprolito e solo residual de gnaiss com presença de sulcos e ravinas.

15.2.15 Passivo Ambiental 15



Coordenadas UTM 23K: 7790808 / 588394.

Data do registro em campo: 06/12/2023

Passivo identificado: processos erosivos.

Localização: município de Betim, próximo aos bairros de Angola e Campos Elíseos, parcialmente inserido na ADA do Rodoanel Metropolitano BH.

Caracterização: processos erosivos na faixa de servidão de vias de acesso. Lote vago com solo alaranjado e saprólito de gnaiss expostos, presença de sulcos e ravinas no piso e cortes e disposição de material de construção.

15.2.16 Passivo Ambiental 16



Coordenadas UTM 23K: 7789897 / 587469.

Data do registro: 06/12/2023

Passivo identificado: solo exposto.

Localização: ao lado da Via Expressa de Betim, bairro Duque de Caxias, município de Betim, na ADA do Rodoanel Metropolitano BH.

Caracterização: área em construção de um complexo de galpões onde estão sendo executadas diversas obras de aplainamento, de aterro e instalação de estruturas de aço. Solo exposto e indicativo de movimentação de terra na margem esquerda do córrego Santo Antônio.

Quadro 15.2-1 - Passivos ambientais com a respectiva caracterização, medidas mitigadoras e programas ambientais propostos.

PASSIVO	CARACTERIZAÇÃO	IMPACTO	MEDIDAS MITIGADORAS	PROGRAMA
1	Disposição de materiais de construção como areia, brita e tijolos feita de forma ordenada. Embora não tenham sido identificadas evidências no local, há riscos de contaminação do corpo d'água vizinho (Ribeirão Vermelho).	Intensificação de Processos Erosivos/Movimentos de Massa.	- Tratamento e disposição final adequados de resíduos sólidos; - Revegetação dos taludes e áreas de solo exposto.	- Programa Ambiental da Construção (PAC); - Programa de desapropriação e assistência a população atingida.
2	Área com vegetação suprimida no primeiro semestre de 2018, sem uso aparente até a presente data. Solo exposto de coloração alaranjada sotoposto por fina camada de cascalho, sem uso aparente.	Intensificação de Processos Erosivos/Movimentos de Massa.	- Revegetação dos taludes e áreas de solo exposto.	- Programa de Prevenção, Controle e Monitoramento de Processos Erosivos.
3	Área antropizada com vegetação predominante de gramíneas e solo exposto no topo de morros, situação que permanece inalterada desde 1985, ano da última imagem pretérita disponível no <i>Google Earth</i> .	Intensificação de Processos Erosivos/Movimentos de Massa.	- Revegetação dos taludes e áreas de solo exposto.	- Programa de Prevenção, Controle e Monitoramento de Processos Erosivos.
4	Areal de grande extensão com presença de barramentos, em operação desde 2010 e regularizado em 2016 (processo Nº 23625/2009/004/2019).	Interferência de Atividades Minerárias; Intensificação de Processos Erosivos/Movimentos de Massa.	- Tratamento e disposição final adequados de resíduos sólidos; - Revegetação dos taludes e áreas de solo exposto.	- Programa de Acompanhamento dos Processos Minerários; - Programa de Prevenção, Controle e Monitoramento de Processos Erosivos.
5	Área degradada com solo exposto alaranjado em região aplainada, cuja vegetação remanescente foi suprimida em 2014, permanecendo sem uso aparente até o presente momento.	Intensificação de Processos Erosivos/Movimentos de Massa.	- Revegetação dos taludes e áreas de solo exposto.	- Programa de Prevenção, Controle e Monitoramento de Processos Erosivos.
6	Área de construção civil que teve a vegetação suprimida e onde foram realizadas obras de cortes de taludes, aplainamento e construção de aterros. É possível observar o afloramento de rocha sã na base dos maciços sobrepostas por camadas de solo residual alaranjado de aproximadamente 15 metros de espessura.	Intensificação de Processos Erosivos/Movimentos de Massa.	- Revegetação dos taludes e áreas de solo exposto; - Execução de taludes de corte e aterro adequados.	- Programa de desapropriação e assistência a população atingida; - Programa de Prevenção, Controle e Monitoramento de Processos Erosivos.
7	Encosta degradada próxima à base de uma torre de transmissão com solo exposto alaranjado e presença de cascalho, sujeita ao desencadeamento de processos erosivos.	Intensificação de Processos Erosivos/Movimentos de Massa.	- Revegetação dos taludes e áreas de solo exposto.	- Programa de Prevenção, Controle e Monitoramento de Processos Erosivos.
8	Nascente degradada (córrego Serrote), com escavações e processos erosivos em seu entorno. Presença de solo exposto, sulcos e ravinas em corte de estrada. Visualização de macrófitas aquáticas em açude e vegetação no entorno degradada.	Intensificação de Processos Erosivos/Movimentos de Massa.	- Contenção e estabilização de taludes críticos e focos erosivos; - Revegetação dos taludes e áreas de solo exposto.	- Programa de Prevenção, Controle e Monitoramento de Processos Erosivos.
9	Área com vegetação suprimida e solo exposto na região de cabeceiras do ribeirão das Areias. Desenvolvimento de ravinas e voçorocas em solo silto-arenoso alaranjado e presença de entulho de material de construção.	Intensificação de Processos Erosivos/Movimentos de Massa.	- Contenção e estabilização de taludes críticos e focos erosivos; - Revegetação dos taludes e áreas de solo exposto; - Implantação de dispositivos de drenagem superficial eficientes. - Tratamento e disposição final adequados de resíduos sólidos.	- Programa de Prevenção, Controle e Monitoramento de Processos Erosivos; - Programa de Levantamento, Controle e Recuperação de Passivos e Áreas Degradadas - PRAD; - Programa Ambiental da Construção (PAC);
10	Talude descampado na lateral da rodovia BR-040, com área adjacente de solo exposto, criada em 2020, com a cobertura vegetal em processo de recuperação.	Intensificação de Processos Erosivos/Movimentos de Massa.	- Revegetação dos taludes e áreas de solo exposto.	Programa de Prevenção, Controle e Monitoramento de Processos Erosivos.
11	Área de bota fora entre loteamentos residenciais, solo arranjando com disposição de entulho de material de construção.	Intensificação de Processos Erosivos/Movimentos de Massa.	- Tratamento e disposição final adequados de resíduos sólidos; - Revegetação dos taludes e áreas de solo exposto.	- Programa Ambiental da Construção (PAC); - Programa de Prevenção, Controle e Monitoramento de Processos Erosivos.
12	Extensa área com solo exposto, aberta em 2014, destinada à construção civil de médio a grande porte, com a execução de diversas obras de cortes de talude e de concreto projetado para contenção de encostas.	Intensificação de Processos Erosivos/Movimentos de Massa.	- Tratamento e disposição final adequados de resíduos sólidos; - Revegetação dos taludes e áreas de solo exposto.	- Programa Ambiental da Construção (PAC); - Programa de Prevenção, Controle e Monitoramento de Processos Erosivos.
13	Terrenos parcialmente arborizados, com áreas degradadas, solo exposto, disposição de lixo e presença de pequenos sulcos e ravinas.	Intensificação de Processos Erosivos/Movimentos de Massa.	- Tratamento e disposição final adequados de resíduos sólidos; - Revegetação dos taludes e áreas de solo exposto.	- Programa Ambiental da Construção (PAC); - Programa de Prevenção, Controle e Monitoramento de Processos Erosivos.
14	Área de empréstimo degradada, anterior a 2008, na borda de um pequeno fragmento florestal, utilizada no passado para a extração de saibro. Saprólito e solo residual de gnaiss com presença de sulcos e ravinas.	Intensificação de Processos Erosivos/Movimentos de Massa.	- Revegetação dos taludes e áreas de solo exposto.	- Programa de Prevenção, Controle e Monitoramento de Processos Erosivos.
15	Processos erosivos na faixa de servidão de vias de acesso. Lote vago com solo alaranjado e saprólito de gnaiss expostos, presença de sulcos e ravinas no piso e cortes e disposição de material de construção.	Intensificação de Processos Erosivos/Movimentos de Massa.	- Tratamento e disposição final adequados de resíduos sólidos; - Revegetação dos taludes e áreas de solo exposto.	- Programa Ambiental da Construção (PAC); - Programa de Prevenção, Controle e Monitoramento de Processos Erosivos.
16	Área em construção de um complexo de galpões onde estão sendo executadas diversas obras de aplainamento, de aterro e instalação de estruturas de aço. Solo exposto e indicativo de movimentação de terra na margem esquerda do córrego Santo Antônio.	Intensificação de Processos Erosivos/Movimentos de Massa.	- Tratamento e disposição final adequados de resíduos sólidos; - Revegetação dos taludes e áreas de solo exposto.	- Programa Ambiental da Construção (PAC); - Programa de Prevenção, Controle e Monitoramento de Processos Erosivos.

15.3 Referências Bibliográficas

IDE-SISEMA. Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Áreas contaminadas e rehabilitadas**, emitidas pela Fundação Estadual do meio Ambiente - FEAM. Belo Horizonte: Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2023. Dado em formato vetorial (*shapefile*). Disponível em: <https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>. Acesso em: 01 fev. 2024.

MINAS GERAIS. SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Concorrência Internacional Nº 001/2022 – Rodoanel. Anexo 13 - Diretrizes Ambientais. 2022. Disponível em: <http://www.infraestrutura.mg.gov.br/images/documentos/licitacoes/2022/ConcorrencialInternacional-001-2022-Rodoanel/contrato-e-anexos/Anexo13-Diretrizes-Ambientais.pdf.pdf>. Acesso em: 01 fev.2024.

SANCHEZ, L.E. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos**. Ed 3. São Paulo: Oficina de Textos, 2020.

SANCHEZ, L. E. **Desengenharia: o passivo ambiental na desativação de empreendimentos industriais**. São Paulo: Edusp, 2001.

Concessionária BHR S.A.
faleconosco@rodoanelbh.com.br