

ÍNDICE

4.1	Meio físico	1
4.1.1	Área de Influência Indireta - AII	1
4.1.1.1	Clima e Condições meteorológicas.....	3
4.1.1.2	Geologia	6
4.1.1.2.1	Patrimônio Espeleológico.....	11
4.1.1.2.2	Hidrogeologia.....	15
4.1.1.3	Geomorfologia	18
4.1.1.4	Pedologia	21
4.1.1.5	Recursos Hídricos.....	25
4.1.1.5.1	Qualidade das Águas	31
4.1.1.5.2	Captações para abastecimento público.....	39
4.1.1.6	Áreas Contaminadas.....	42
4.1.2	Meio Físico da Área de Influência Direta – AID.....	46
4.1.2.1	Geologia	46
4.1.2.1.1	Patrimônio Espeleológico, Potencialidade de Ocorrência de Cavernas e Regiões Cársticas	53
4.1.2.1.2	Hidrogeologia.....	57
4.1.2.1.3	Geotecnia.....	63
4.1.2.1.4	Potencialidade exploratória e processos minerários associados.....	65
4.1.2.2	Geomorfologia	68
4.1.2.2.1	Áreas de Preservação Permanente associadas às fisionomias do relevo: Serras, Chapadas e Declividade acima de 45°	72
4.1.2.3	Pedologia	72
4.1.2.4	Hidrografia	75

4.1.2.4.1	Captações superficiais para Abastecimento Público	78
4.1.2.4.2	Captações subterrâneas para Abastecimento Público	79
4.1.2.5	Áreas Contaminadas.....	80
4.1.2.6	Caracterização dos níveis de ruído.....	81
4.1.2.7	Registro Fotográfico da AID	107
4.1.3	Meio Físico da Área Diretamente Afetada (ADA) - Operação	142
4.1.3.1	Características Geológico-geotécnicas.....	142
4.1.3.1.1	Hidrogeologia.....	148
4.1.3.1.2	Processos minerários associados	151
4.1.3.1.3	Patrimônio Espeleológico, Potencialidade de Ocorrência de Cavernas e Regiões Cársticas	156
4.1.3.2	Solos.....	158
4.1.3.2.1	Áreas com indicativos de Solos Hidromórficos	161
4.1.3.3	Relevo e Declividade	162
4.1.3.3.1	Trechos de Serras	165
4.1.3.4	Hidrografia	165
4.1.3.4.1	Qualidade da água.....	180
4.1.3.5	Passivos ambientais	184
4.1.4	Meio Físico da Área Diretamente Afetada (ADA) – Licença de Instalação Corretiva (LIC)	191
4.1.4.1	ITV 14 a 22	193
4.1.4.2	ITV 54, 56 e 57	194
4.1.4.3	ITV 113	195
4.1.4.4	ITV 140	197
4.1.4.5	ITV 158	198
4.1.4.6	ITV 161 a 163	199

4.1.5 Meio Físico da Área Diretamente Afetada (ADA) – Licença Prévia e Licença de Instalação (LP/LI)	201
4.1.5.1 ITV 25	204
4.1.5.2 ITV 26	205
4.1.5.3 ITV 28-B	206
4.1.5.4 ITV 33 a 34-A	207
4.1.5.5 ITV 42	210
4.1.5.6 ITV 45-A	211
4.1.5.7 ITV 46-A	212
4.1.5.8 ITV 47-A	213
4.1.5.9 ITV 50 e 51-A	214
4.1.5.10 ITV 53-a a 55	216
4.1.5.11 ITV 58 a 62-C	217
4.1.5.12 ITV 65-A	218
4.1.5.13 ITV 67	219
4.1.5.14 ITV 71-A	221
4.1.5.15 ITV 72 e 73	222
4.1.5.16 ITV 77-A	223
4.1.5.17 ITV 81/81-A e 82	224
4.1.5.18 ITV 103	225
4.1.5.19 ITV 121	226
4.1.5.20 ITV 126	227
4.1.5.21 ITV 129 e 129-B	229
4.1.5.22 ITV 135-B	230
4.1.5.23 ITV 147	231
4.1.5.24 ITV 149 a 150-a	232
4.1.5.25 ITV 152-A e 152-B	233

4.1.5.26	ITV 155.....	234
4.1.5.27	ITV 157-A	235
4.1.5.28	ITV 166-A	236
4.1.5.29	ITV 169-A	237
4.1.5.30	ITV 173 a 178-B	238
4.1.5.31	ITV 177 a 178-C	239
4.1.5.32	ITV 185 e 187.....	240
4.1.5.33	ITV 189.....	241
4.1.6	Registro fotográfico – Meio Físico da Área Diretamente Afetada (ADA)	242

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4.1.1-1: Localização da AII em relação ao estado de Minas Gerais.	2
Figura 4.1.1.1-1: Mapa de clima da AII.	5
Figura 4.1.1.2-1: Províncias Estruturais Brasileiras (CPRM, 2003).....	7
Figura 4.1.1.2-2: Mapa de províncias estruturais – AII.....	10
Figura 4.1.1.2.1-1: Potencialidade de ocorrência de cavernas, regiões cársticas e cavernas cadastradas no banco de dados do CECAV.	14
Figura 4.1.1.2.2-1: Mapa Hidrogeológico - AII	17
Figura 4.1.1.3-1: Mapa Geomorfológico – AII.	20
Figura 4.1.1.4-1: Mapa de Solos - AII.....	24
Figura 4.1.1.5-1: Localização do empreendimento em relação às Regiões Hidrográficas Nacionais.	26
Figura 4.1.1.5-2: Mapa de recursos hídricos – AII	30
Figura 4.1.1.5.1-3: Localização dos Pontos de Monitoramento de Qualidade das Águas inseridos na AII.	35
Figura 4.1.1.5.2-1: Captações superficiais situadas até 5 quilômetros à jusante do empreendimento.....	41
Figura 4.1.1.6-1: Localização dos Pontos de Monitoramento de Qualidade das Águas inseridos na AII.	43
Figura 4.1.2.1.1-1: Localização da AID em relação à Região Cárstica do Quadrilátero Ferrífero.	54
Figura 4.1.2.1.1-2: Localização da AID em relação à Região Cárstica do Grupo Bambuí.	56
Figura 4.1.2.1.2-1: Unidades Hidrogeológicas da AID.	58
Figura 4.1.2.4-1: Localização da AID, Bacias Federais e UPGRH.	76
Figura 4.1.2.4.1-1: Captação superficial para abastecimento público – Piumhi/MG.	79

Figura 4.1.2.4.2-1: Captação subterrânea para abastecimento público – Piumhi/MG.	80
Figura 4.1.2.7-1: Mapa Síntese do Meio Físico – AID	113
Figura 4.1.4-1: Composição e localização da ADA de Licença de Instalação Corretiva (LIC).....	192
Figura 4.1.5-1: Composição e localização da ADA de Licença Prévia e Licença de Instalação (LP/LI).....	203

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 4.1-1: Aspectos do Meio Físico considerados nas diferentes áreas de influência deste estudo.	1
Tabela 4.1.1.2.2-1: Características hidrogeológicas das unidades aflorantes. ...	16
Tabela 4.1.1.5-1: Unidades de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos da AII.	28
Tabela 4.1.1.5-2: Relação dos principais cursos d'água da AII.	29
Tabela 4.1.1.5.1-3: Parâmetros utilizados na elaboração dos Índices de Qualidade das Águas - Rede de Monitoramento IGAM.	31
Tabela 4.1.1.5.1-4: Classes IQA.	32
Tabela 4.1.1.5.1-5: Classes CT.	32
Tabela 4.1.1.5.1-6: Classes IET.	33
Tabela 4.1.1.5.1-7: Relação dos postos de monitoramento de qualidade das águas localizados na AII.	33
Tabela 4.1.1.5.1-8: IQA, CT IET dos pontos de monitoramento de qualidade da água da AII (ano de 2014 e 2015).	38
Tabela 4.1.1.5.2-1: Captações superficiais para abastecimento público em até 5 quilômetros à jusante do empreendimento.	40
Tabela 4.1.1.6-1: Lista de áreas contaminadas inseridas na AII.	44
Tabela 4.1.2.1-1: Províncias e Domínios Litológicos da AID.	47
Tabela 4.1.2.1-2: Sequência de domínios aflorantes da AID do empreendimento.	47
Tabela 4.1.2.1.2-1: Características Hidrogeológicas da AID.	59
Tabela 4.1.2.1.2-2: Poços situados na AID do empreendimento.	62
Tabela 4.1.2.1.3-1: Características Geotécnicas da AID.	63
Tabela 4.1.2.1.4-1: Potencial exploratório dos Domínios Geológicos da AID.	65

Tabela 4.1.2.3-1: Classes de solos da AID empreendimento.	73
Tabela 4.1.2.4-1: Área das bacias e sub-bacias inseridas na AID do empreendimento.	75
Tabela 4.1.2.5-1: Postos de combustíveis cadastrados no PGR/PAE.	80
Tabela 4.1.2.6-1: Localização dos Pontos de Medição de Ruído.	84
Tabela 4.1.2.6-2: Resultados de medição acústica.	84
Tabela 4.1.3-1: Domínios, unidades geológicas e aspectos geotécnicos da ADA de Operação.	143
Tabela 4.1.3-2: Unidades Geológicas interceptadas pela ADA de Operação do empreendimento.	144
Tabela 4.1.3.1.1-1: Domínios Geológicos, características e riscos hidrogeológicos.	148
Tabela 4.1.3-4: Domínios Geológicos da ADA de Operação do empreendimento - Hidrogeologia.	149
Tabela 4.1.3.1.1-3: Outorgas da ADA de operação do empreendimento.	151
Tabela 4.1.3.1.2-1: Processos minerários sobrepostos à ADA de Operação do empreendimento.	152
Tabela 4.1.3.1.3-1: Potencialidade de ocorrência de cavernas na ADA de operação.	157
Tabela 4.1.3.2-1: Descrição dos solos presentes na ADA de Operação do empreendimento.	158
Tabela 4.1.3.2-2: Tipos de solos por trechos - ADA de Operação do empreendimento.	160
Tabela 4.1.3.2.1-1: Trechos com presença de solos hidromórficos na ADA de operação.	162
Tabela 4.1.3.3-1: Unidades de relevo presentes na ADA de Operação do empreendimento.	163
Tabela 4.1.3.3-2: Classes de relevo da ADA de Operação do empreendimento.	165

Tabela 4.1.3.3.1-1: Trechos de Serra da ADA de operação do empreendimento, conforme dados do PGR/PAE de operação.....	165
Tabela 4.1.3.4-1: Divisores topográficos das sub-bacias (UPGRI) interceptadas pelo empreendimento.....	166
Tabela 4.1.3.4-2: Travessias de cursos d'água na ADA de operação do empreendimento.	168
Tabela 4.1.3-3: Travessias com processos de outorga relacionados.....	179
Tabela 4.1.3.4.1-4: Análises de água realizadas na ADA do empreendimento.	182
Tabela 4.1.4-1: Trechos de obras que compõem a ADA da LIC.	191
Tabela 4.1.5-1: Trechos de obras que compõem a ADA da LP/LI.....	201

4.1 MEIO FÍSICO

Neste item estão apresentados dados referentes ao Meio Físico das Áreas de Influência do Empreendimento (AII, AID e ADA).

Tal diagnóstico contempla aspectos relacionados na **Tabela 4.1-1**.

Tabela 4.1-1: Aspectos do Meio Físico considerados nas diferentes áreas de influência deste estudo.

Parâmetros do EIA/RIMA	AII	AID	ADA
Clima e Condições meteorológicas	M / D	-	-
Geologia e Geotecnia	M / D	M / D	D
Hidrogeologia	M / D	M / D	M / D
Espeleologia e Regiões Cársticas	M / D	M / D	M / D
Recursos Minerais	-	D	D
Geomorfologia - Declividade / Relevo	M / D	M / D	M / D
Solos	M / D	M / D	D
Recursos Hídricos	M / D	M / D	M / D
Ruído	-	M / D	-
Áreas Contaminadas ou com Potencial de Contaminação	M / D	D	-
Passivos Ambientais	-	-	M / D

M: Mapeamento

D: Diagnóstico

A base de dados da AII teve como referência bibliografias temáticas conceituadas (CPRM, IBGE, Comitê de Bacias, Embrapa, entre outras), e o mapeamento respeitou as respectivas bases de dados das fontes bibliográficas.

Para a AID o levantamento de dados foi realizado em consultas bibliográficas validadas em campo, e os resultados apresentados em escala 1:20.000.

E por fim, os dados da ADA foram compilados de bibliografias, levantamentos de campo e dados de projeto, demonstrados em escala 1:5.000.

4.1.1 Área de Influência Indireta - AII

Conforme já mencionado a Área de Influência Indireta é composta pelos 23 municípios do entorno do segmento das rodovias objeto de estudo, sendo: Alpinópolis, Capitólio, Carmo do Cajuru, Córrego Fundo, Divinópolis, Formiga, Fortaleza de Minas, Igaratinga, Itapeçerica, Itaú de Minas, Itaúna, Juatuba,

Passos, Pedra do Indaiá, Pimenta, São Sebastião do Oeste, São Sebastião do Paraíso, Mateus Leme, Pains, Piumhi, Pratápolis, São Gonçalo do Para e São João Batista do Glória.

A **Figura 4.1.1-1** mostra a localização da AII do empreendimento.

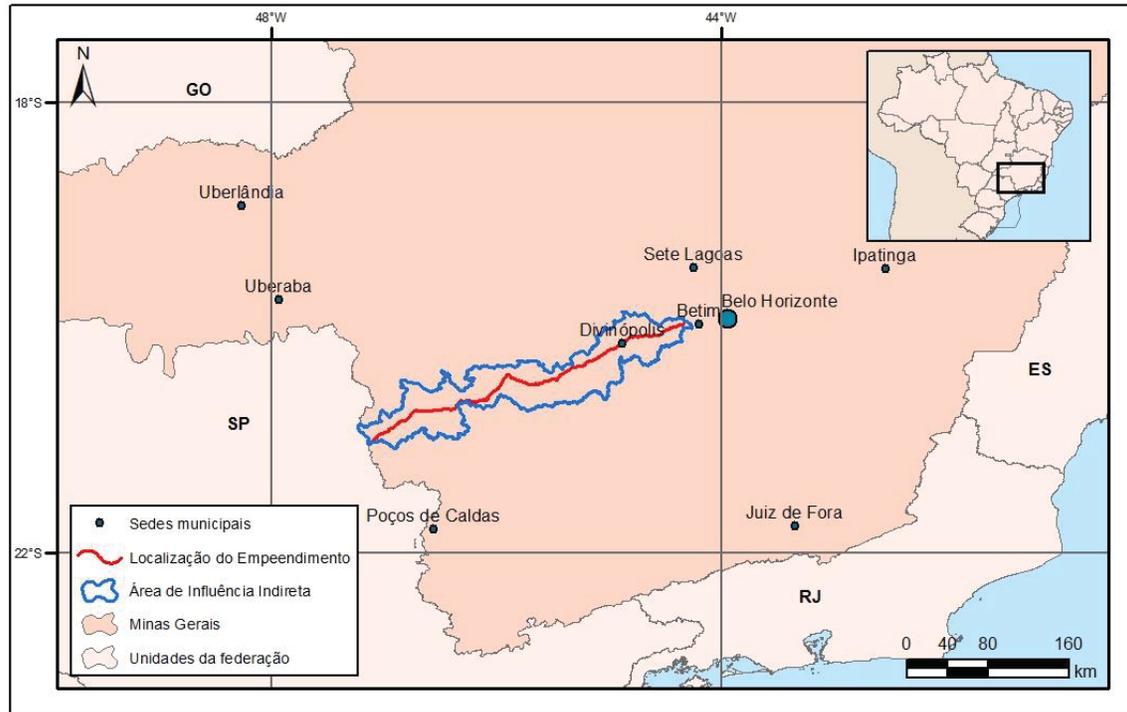


Figura 4.1.1-1: Localização da AII em relação ao estado de Minas Gerais.

A AII atravessa duas regiões hidrográficas nacionais, que confluem para direções opostas do território.

A Região Hidrográfica do São Francisco, porção leste da AII, tem seu fluxo direcionado para a região nordeste do país, onde atravessa o semiárido.

Já a Região Hidrográfica do Paraná, oeste da AII, tem seu fluxo direcionado para a região sudeste do país.

Segundo CPRM (2003) a AII está situada nas províncias estruturais da Bacia do Paraná, Faixa Brasília e Cráton São Francisco.

As características físicas da Área de Influência Indireta do empreendimento serão detalhadas nos itens subsequentes.

4.1.1.1 Clima e Condições meteorológicas

Para a caracterização climática da AII foram utilizados dados do Mapa de Clima do Brasil (IBGE, 1978), Projeto Atlas Pluviométrico do Brasil, Estado de Minas Gerais, com período de análise entre 1977 a 2006 (CPRM, 2010) e outras fontes secundária de dados.

Devido sua localização, o Estado de Minas Gerais apresenta características de um clima de transição e está sobre influência de fenômenos meteorológicos de latitudes médias e tropicais. Apresenta ainda duas estações bem definidas, uma seca e outra chuvosa.

O estado está sobre influência de frentes frias o ano todo, seja pela Frente Polar Atlântica (FPA), originária principalmente do pacífico sul, a qual atravessa os Andes e se desloca em um movimento noroeste/sudeste devido a presença da Cordilheira e do movimento de rotação da Terra em direção ao equador, ou pela massa polar - MP, originária do sul do continente. Estas são as principais causas das quedas de temperatura do verão mineiro.

No inverno as frentes apresentam um forte gradiente barométrico que gera regiões de movimento ascendente no lado equatorial do sistema frontal. Essa movimentação origina precipitações tipicamente frontais, as quais são típicas do estado mineiro. Além disso, devido à influência desses sistemas, as descontinuidades de temperatura e de umidade são muito intensas e é frequente a ocorrência de chuvas.

De acordo com o Mapa de Climas do Brasil (IBGE, 1978), a região do empreendimento está inserida na Zona Tropical do Brasil Central, em área predominantemente semiúmida, ou seja, a região apresenta de 4 a 5 meses secos no ano.

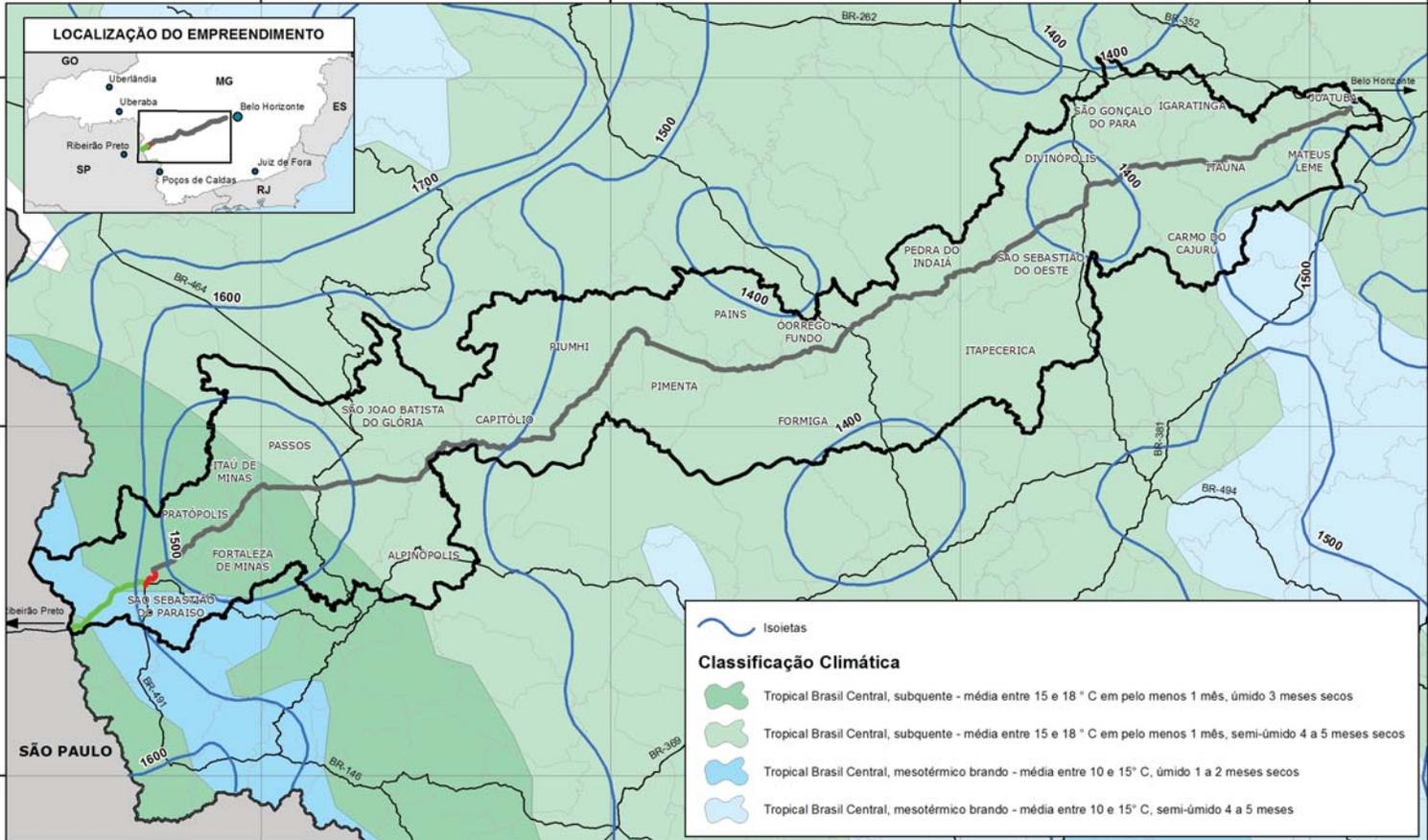
A medida que a AII se aproxima do Planalto da Bacia do Paraná a frequência de chuvas se torna mais elevada, clima 3 meses, ou menos, secos ao longo do ano. Nota-se a tendência a ocorrência de pluviosidade na região onde ocorrem os fronts das cuestas basálticas.

Considera-se a região predominantemente subquente, apresentando temperaturas médias entre 15 e 18°C em pelo menos um mês do ano. Essa tendência é observada em quase toda a AII, com exceção de uma pequena faixa

alongada no extremo oeste da AII, entre os estados de Minas Gerais e São Paulo, próximo ao front das cuestas basálticas. Tal tendência também pode ser observada em uma pequena faixa da região leste da AII, entre os municípios de Itaúna e Carmo do Cajuru.

De acordo com o Atlas Pluviométrico do Brasil – Levantamento da Geodiversidade, elaborado com base na análise de dados entre 1977 a 2006 a região apresenta altos índices pluviométricos, aproximadamente entre 1400 e 1600 mm médios anuais, sendo um dos maiores índices do estado, principalmente se comparado à região do semiárido, norte do estado, com índices pluviométricos abaixo de 800mm anuais.

A caracterização climática da região, incluindo informações do Mapa de Climas do Brasil e do Atlas Pluviométrico do Brasil, encontra-se na **Figura 4.1.1.1-1: Mapa de clima da AII**.



Classificação Climática

- Tropical Brasil Central, subquente - média entre 15 e 18 ° C em pelo menos 1 mês, úmido 3 meses secos
- Tropical Brasil Central, subquente - média entre 15 e 18 ° C em pelo menos 1 mês, semi-úmido 4 a 5 meses secos
- Tropical Brasil Central, mesotérmico brando - média entre 10 e 15° C, úmido 1 a 2 meses secos
- Tropical Brasil Central, mesotérmico brando - média entre 10 e 15° C, semi-úmido 4 a 5 meses

Legenda

- MG-050
- BR-491
- BR-265
- Rodovias
- AII
- Limite Estadual
- Limites Municipais

Fontes de Dados

MAPA DE CLIMA DO BRASIL (IBGE, 1978)
 BASE VETORIAL OFICIAL - IBGE
www.ibge.com.br

DNIT
<http://www.dnit.gov.br/mapas-multimodais/shapefiles>

PROJEÇÃO UTM: SIRGAS 2000
 ZONA 23 SUL

Figura 4.1.1.1-1: MAPA DE CLIMA da AII

PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Operação, Ampliações e a Manutenção da Malha Rodoviária		FOLHA ÚNICA	Nº GEOTEC NG006-RT002-DE032-R0
LOCAL: MG-050, BR-265/MG e BR-265/MG			
DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
ABRIL/2016	1:850.000	GABRIEL BISPO	LETICIA ORSI

ab nascentes
 GEOTEC
 RESP TÉCNICO
 EDUARDO CAMPOS
 CREA 500669872/D

4.1.1.2 Geologia

A descrição geológica da área de estudo baseou-se fundamentalmente no levantamento da Geodiversidade do Estado de Minas Gerais, executado pela CPRM (2010), escala 1:1.000.000. A elaboração deste mapa foi feita a partir da integração do Mapa Geológico de Minas Gerais (2003), escala 1:1.000.000, e do Mapa de Geodiversidade do Brasil (2006), escala 1:2.500.000, além de consulta bibliográfica e trabalho de campo.

As rodovias cruzam três importantes Províncias Estruturais do Brasil: Cráton São Francisco, Província Tocantins e Bacia do Paraná (Almeida, 1977), ver **Figura 4.1.1.2-1**. Além de Coberturas Colúvio-Aluviais e Eluviais, chamadas neste trabalho de sedimentos cenozoicos.

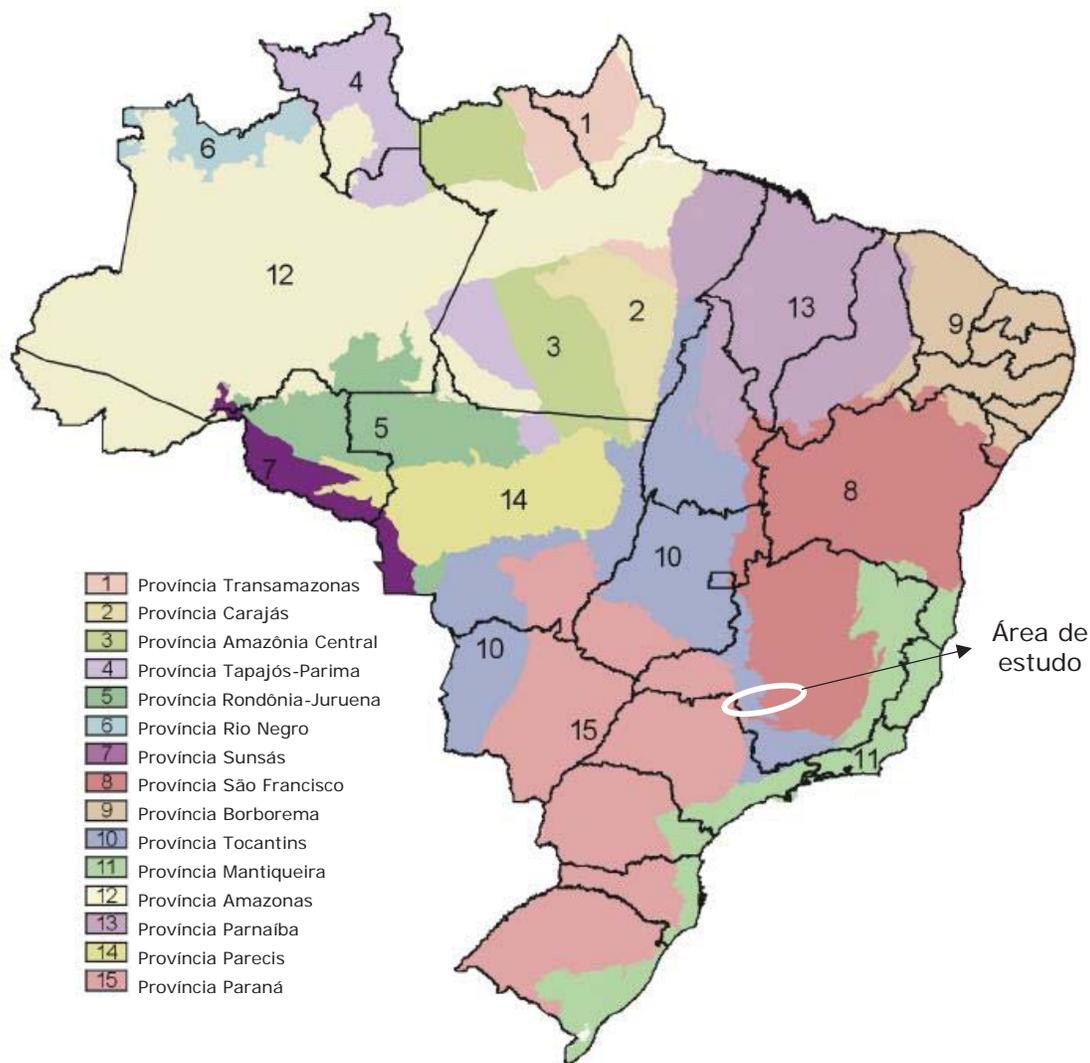


Figura 4.1.1.2-1: Províncias Estruturais Brasileiras (CPRM, 2003).

O Cráton São Francisco aflora em grande parte do território de Minas Gerais, com formações de ampla distribuição temporal, Eoarqueano à Mesozoico, divididas em embasamento e coberturas.

As rochas mais velhas que 1,8 Ga são consideradas embasamento do Cráton, representadas pelo Quadrilátero Ferrífero, Cinturão Mineiro, Supergrupo Rio das Velhas, Supergrupo Minas, Grupo Itacolomi e granitoides arqueanos e paleoproterozoicos (basicamente gnaisses, formações ferríferas bandadas e metaultramáficas).

Já as rochas mais novas que 1,8 Ga são consideradas coberturas do Cráton, representadas pelo Supergrupo Espinhaço, e grupos Bambuí, Santa Fé, Areado, Mata da Corda e Urucuia (basicamente xistos de baixo grau metamórfico, argilitos, siltitos e rochas carbonáticas).

A Província Tocantins é composta pelas Faixas móveis Paraguai, Araguaia e Brasília, formadas no Neoproterozoico pela colisão dos crátons São Francisco, Paranapanema e Amazônico (Ciclo Brasileiro).

Apenas a Faixa Brasília está inserida na área de estudo deste trabalho. Trata-se de um sistema orogênico composto majoritariamente por metassedimentos mesoproterozoicos a mesozoicos dos grupos Canastra, Ibiá, Vazante, Araxá e Andrelândia (basicamente quartzitos e xistos).

O contato das unidades pertencentes à Província Tocantins com as Províncias Estruturais adjacentes é geralmente discordante, marcado por falhas de cavalgamento de baixo ângulo. Por se tratarem de rochas submetidas à um forte regime compressional, é comum a presença de dobras, falhas e foliações metamórficas.

A Bacia do Paraná é constituída por uma sucessão sedimentar-magmática neo-ordoviciana à neo-cretácica (Milani, 2004).

Na área de estudo estão presentes as formações Pirambóia, Botucatu, Serra Geral e Aquidauna, pertencente ao Grupo Itararé. Todas compostas majoritariamente por sedimentos siliciclásticos do Permiano, com exceção da Formação Serra Geral, de composição ígnea, principalmente basaltos e diabásios do Cretáceo.

Também ocorrem na área de estudo sedimentos cenozoicos decorrentes da elevada atividade intempérica, altos índices pluviométricos e consequente transporte e deposição destes sedimentos em baixos topográficos.

De maneira geral, é possível simplificar a descrição geológica da área de estudo com a finalidade de agrupar litotipos de comportamento geotécnico e geomorfológico semelhantes.

O embasamento do Cráton São Francisco é predominantemente composto por gnaisses arqueanos, com manto de alteração profundo e baixa resistência ao corte e à penetração. Já as formações de cobertura do cráton são compostas em sua maioria por xistos, filitos, carbonatos e pelitos, rochas que quando alteradas geram

perfis de solo siltico-argilosos, que oferecem resistência à escavação e perfuração de sondas. Taludes feitos em rochas muito foliadas e fraturadas, como xistos e filitos, oferecem potencial para deslizamentos planares, percolação de fluidos e queda de blocos. Deve ser dada uma atenção especial às unidades com presença de rochas carbonáticas, que em contato com água, favorecem a formação de cavernas e dolinas, podendo causar colapsos na superfície.

O trecho da área de estudo onde afloram rochas da Faixa Brasília, é composto predominantemente por intercalações de quartzitos e xistos, bastante dobrados e fraturados. Por se tratar de intercalações de diferentes litotipos, bastante deformados, o manto de alteração possui profundidades bastante variadas, de forma que as características geotécnicas têm pouca representatividade lateral e vertical. Os quartzitos oferecem elevada resistência à escavação e à alteração intempérica, apresentando elevada capacidade de sustentação do relevo.

Na Bacia do Paraná são encontrados dois grupos de litotipos, os sedimentos arenosos das formações Pirambóia e Botucatu, e os diabásios e basaltos da Formação Serra Geral.

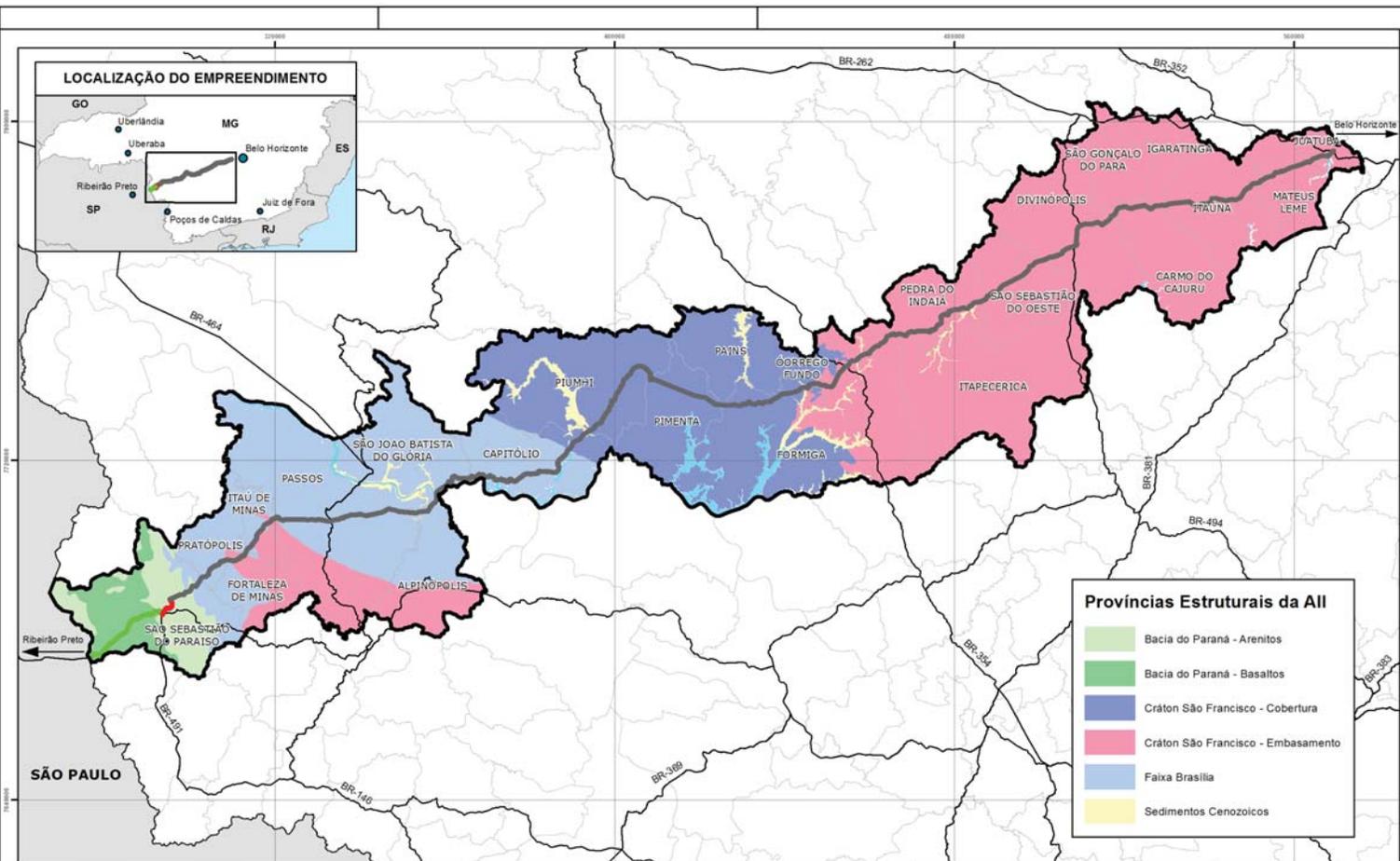
Os arenitos, de forma geral, apresentam boa homogeneidade lateral e vertical e baixa resistência à escavação, porém pode ser facilmente desestabilizado por processos erosivos, principalmente em taludes de corte.

Os diabásios e basaltos apresentam alteração heterogênea, resultando na existência de matacões e blocos em meio ao solo, porém trata-se de um solo com baixa erodibilidade e boa estabilidade em cortes de taludes.

Os sedimentos cenozoicos constituem um domínio pouco consolidado, favorável à ocorrência de zonas saturadas, gerando alagamento e empoçamento mediante escavação. Por terem baixa capacidade de suporte, estes sedimentos favorecem adensamentos, recalques e trincamento de pavimentos.

A distribuição espacial das províncias acima descritas pode ser observada na

Figura 4.1.1.2-2: Mapa de províncias estruturais – AII.



Províncias Estruturais da AII

- Bacia do Paraná - Arenitos
- Bacia do Paraná - Basaltos
- Cráton São Francisco - Cobertura
- Cráton São Francisco - Embasamento
- Faixa Brasília
- Sedimentos Cenozoicos

Legenda

- MG-050
- BR-491
- BR-265
- Rodovias
- Massa d'água
- AII
- Limite Estadual
- Limites Municipais

Fontes de Dados

GEODIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS - CPRM
<http://www.cprm.gov.br>

BASE VETORIAL OFICIAL - IBGE
www.ibge.com.br

DNIT
<http://www.dnit.gov.br/mapas-multimodais/shapefiles>

PROJEÇÃO UTM: SIRGAS 2000
 ZONA 23 SUL

Figura 4.1.1.2-2: MAPA DE PROVÍNCIAS ESTRUTURAIS - AII

PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Operação, Ampliações e a Manutenção da Malha Rodoviária		FOLHA ÚNICA	Nº GEOTEC NG006-RT002-DE033-R0
LOCAL: MG-050, BR-265/MG e BR-265/MG			
DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
ABRIL/2016	1:850.000	GABRIEL BISPO	LETICIA ORSI

RESP TÉCNICO
 EDUARDO CAMPOS
 CREA 506666872/D

4.1.1.2.1 Patrimônio Espeleológico

Para elaboração desse item foi consultada a base de dados do CECAV, regiões cársticas, potencialidades de ocorrência de cavernas e cavernas cadastradas no banco de dados. Além disso foram consultadas

O Patrimônio Espeleológico é definido como 'o conjunto de elementos bióticos e abióticos, socioeconômicos e históricos-culturais, subterrâneos ou superficiais, representados pelas cavidades naturais subterrâneas ou a estas associadas' (Resolução CONAMA nº 347/04).

Por sua vez, como cavidade natural subterrânea entende-se 'todo e qualquer espaço subterrâneo acessível pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, furna ou buraco, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali encontrados e o corpo rochoso onde os mesmos se inserem, desde que tenham sido formados por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou tipo de rocha encaixante' (Decreto Federal nº 6.640/08).

Essas cavidades, formadas em maciços rochosos, podem ocorrer nas litologias mais variadas, porém com mais frequência nas formações rochosas carbonáticas, através da penetração da água nas zonas de fraqueza da rocha, que sofrerá o processo de intemperismo (relevo cárstico).

Apesar da ausência de luz natural, as cavidades servem como moradia e abrigo a espécies animais, que podem viver exclusivamente ou parcialmente neste tipo de habitat. A presença de vegetação fotossintetizante é consideravelmente reduzida, apesar disso são considerados ecossistemas complexos.

Considerando tais fatores e a importância desse ecossistema à manutenção da biodiversidade, foi realizada uma pesquisa através de dados secundários disponibilizados no Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV) sobre a existência de cavidades naturais nas áreas de influência do empreendimento em análise.

➤ *Regiões Cársticas:*

Segundo informações do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas – CECAV, principal responsável pela conservação do Patrimônio Espeleológico

Nacional e vinculado ao Instituto Chico Mendes/IBAMA, a primeira proposta de mapeamento do relevo cárstico brasileiro surgiu na década 1970, com a indicação de cinco províncias espeleológicas: Vale do Ribeira, Bambuí, Serra da Bodoquena, Alto Rio Paraguai e Chapada de Ibiapaba, além de outras nove áreas com fenômenos cársticos mais restritos. Em 1986, as províncias Rio Pardo, Serra Geral e Alto Urubu, as duas últimas de formação arenítica, foram incluídas nessa classificação.

Posteriormente, em 2001 nova classificação identificou a distribuição de 14 áreas carbonáticas no Brasil, já adotando a terminologia *Região Cárstica* para designar áreas com cavernas.

Em 2009, analistas ambientais do CECAV refinaram e ampliaram a classificação de 2001. Foram identificadas cinco novas *Regiões Cársticas* não carbonáticas, somando então 19 *Regiões Cársticas*: Formação Caatinga, Formação Carajás, Formação Salinas, Formação Vazante, Grupo Açungui, Grupo Apodi, Grupo Araras, Grupo Bambuí, Grupo Brusque, Grupo Corumbá, Grupo Paranoá, Grupo Rio Pardo, Grupo Ubajara, Grupo Una, Grupo Vargem Grande, Grupo Xambioá, Região Cárstica de São João Del Rei, Região Cárstica Quadrilátero Ferrífero e Supergrupo Canudos.

Com base nos dados disponibilizados pelo CECAV¹, foi constatado que a AII do empreendimento está parcialmente inserida na Região Cárstica do Quadrilátero Ferrífero, porção leste da AII, e do Grupo Bambuí na região central da AII.

O Quadrilátero ferrífero constitui-se como uma das mais importantes províncias minerais do Brasil, e pode ser subdividida em Supergrupo Rio das Velhas, Supergrupo Minas e Grupo Itacolomi. São identificadas rochas carbonáticas no Supergrupo Rio das Velhas e Supergrupo Minas.

De acordo com Porsani & Fontes (2001), o Grupo Bambuí é constituído pelo Sub-Grupo Paraopeba e pela Formação Três Marias. O Sub-Grupo Paraopeba está subdividido em 4 Formações: Formação Serra da Saudade, Formação Lagoa do Jacaré, Formação Serra de Santa Helena e Formação Sete Lagoas. Essas Formações são caracterizadas basicamente por siltitos e folhelhos intercalados com calcários e dolomitos; a base da Formação Sete Lagoas é caracterizada por

¹ Os dados referentes às regiões cársticas, identificadas oficialmente, foram obtidos através do link: http://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/regioes_carsticas_brasil_GCS_WGS84.rar

conglomerados e diamictitos e são denominados de Formação Jequitai. A Formação Três Marias é caracterizada por intercalações de arcósios e siltitos.

➤ *Potencialidades e ocorrência de cavernas*

Cerca de 90% das cavernas reconhecidas em todo o mundo desenvolvem-se em rochas carbonáticas. No Brasil, no entanto, devido a fatores ainda pouco conhecidos, mas seguramente envolvendo variáveis geomorfológicas e climáticas, arenitos e quartzitos são também susceptíveis a formação de cavernas.

Segundo o Mapa de Potencialidade de Cavernas disponibilizado pelo CECAV², a potencialidade de ocorrência de cavernas na AII do empreendimento varia entre baixa e Muito Alta.

Ainda segundo o CECAV, existem 1524 cavernas cadastradas na AII do empreendimento, conforme o Inventário Anual do Patrimônio Espeleológico (2016)³.

As unidades espeleológicas se concentram principalmente no município de Pains e seu entorno, Região Cárstica do Grupo Bambuí, de potencialidade muito alta de ocorrência de cavernas.

Somente em Pains há o registro de 1419 cavernas, as demais estão cadastradas em: Córrego fundo (9), Formiga (19), Passos (1), Pimenta (10), Piumhi (62) e São Sebastião do Paraíso (4).

Cumprir destacar que apesar da probabilidade elevada e da grande concentração de cavernas na região, não há registros de cavernas no entorno direto do empreendimento – 300 metros.

Na **Figura 4.1.1.2.1-1** podem ser observadas a localização das cavernas registradas, potencialidade de ocorrência de cavernas e regiões cársticas interceptadas pelo empreendimento.

² Dados Extraídos do Mapa de Potencialidade de Cavernas. Disponível no Link: http://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/potencialidade_caves_brasil_set2012_SAD69.zip. Acessado em abril de 2016.

³ <http://www.icmbio.gov.br/cecav/downloads/mapas.html> - Acessado em Abril de 2016.

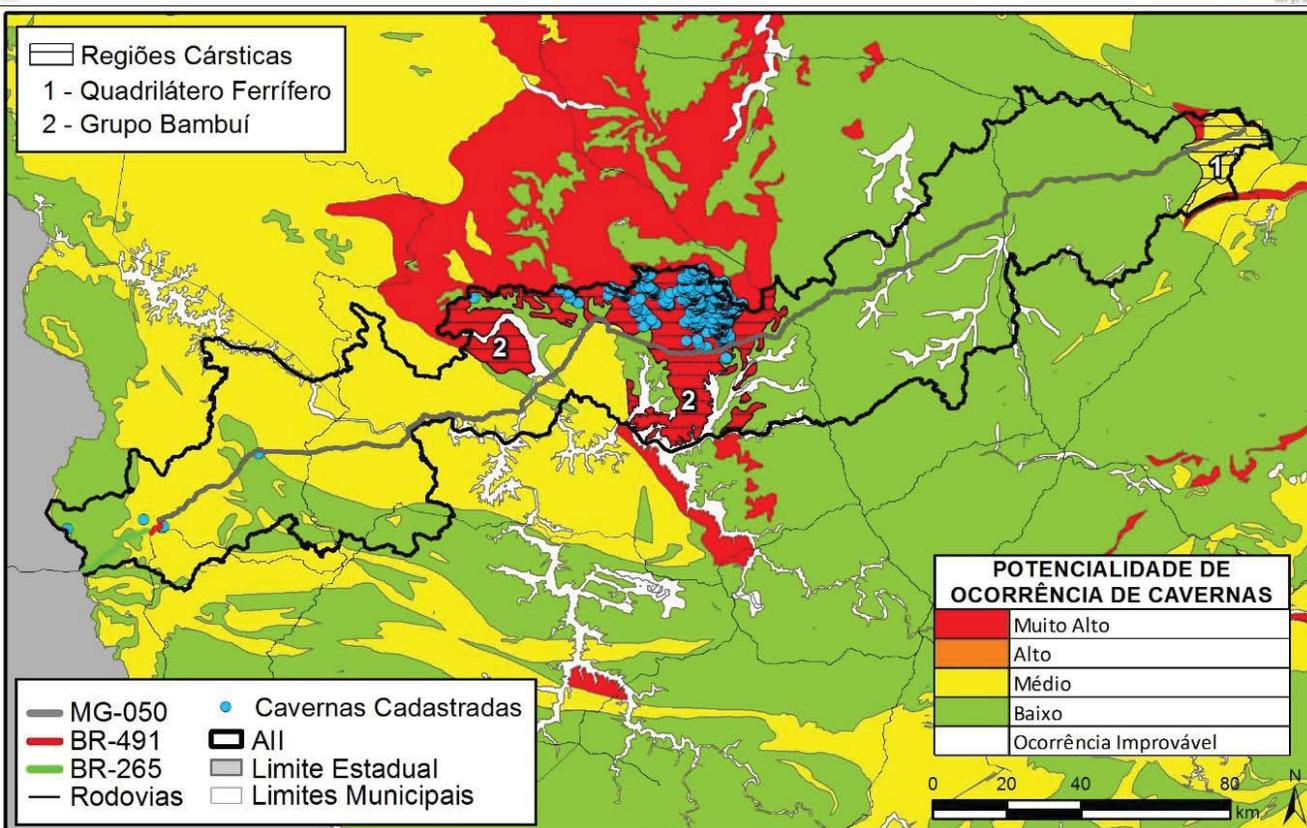


Figura 4.1.1.2.1-1: Potencialidade de ocorrência de cavernas, regiões cársticas e cavernas cadastradas no banco de dados do CECAV.

4.1.1.2.2 Hidrogeologia

O método para descrição da hidrogeologia adotado neste trabalho é o mesmo aplicado à descrição geológica, agrupamento de litotipos semelhantes nas províncias estruturais.

No trecho da área de estudo sobreposto à Bacia do Paraná afloram as formações Serra Geral, Botucatu, Pirambóia e Itararé.

A Formação Serra Geral é composta por basaltos que condicionam aquíferos fraturados de baixa produtividade.

Já as formações Botucatu, Pirambóia são compostas majoritariamente por arenitos, resultando em aquíferos livres granulares com boa produtividade.

A Formação Itararé, por ser composta por litotipos de menor permeabilidade (arenitos finos, argilitos e siltitos), apresenta produtividade geralmente baixa.

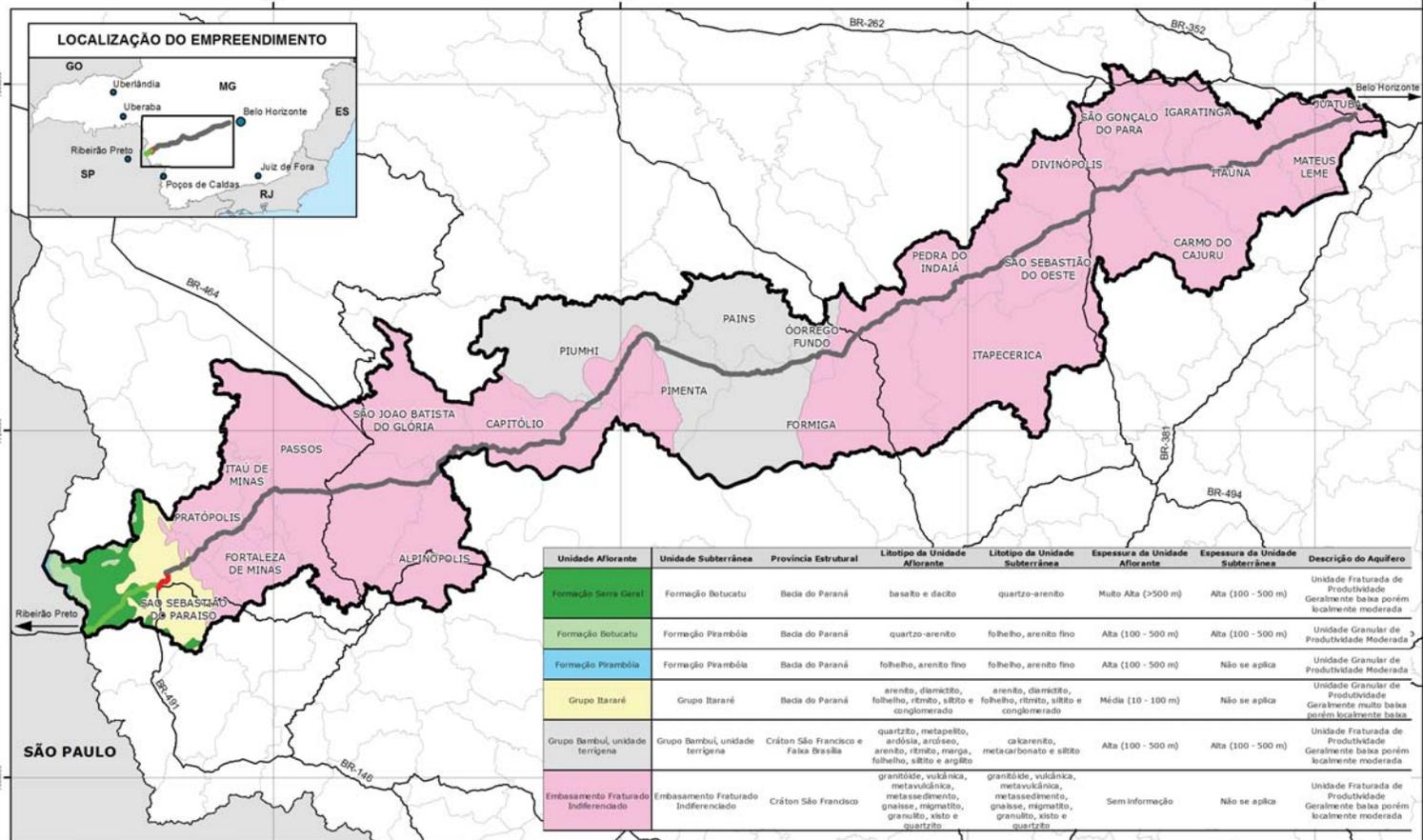
Nas regiões onde afloram rochas metamórficas da Faixa Brasília e Cráton São Francisco, há uma baixa porosidade e permeabilidade, de forma que os aquíferos são predominantemente condicionados por fraturas, ocasionando uma produtividade moderada à baixa.

A **Tabela 4.1.1.2.2-1** apresenta características hidrogeológicas das unidades aflorantes ao longo do trecho de estudo.

O Mapa Hidrogeológico da AII pode ser visto na **Figura 4.1.1.2.2-1: Mapa Hidrogeológico - AII**, em escala 1:850.000.

Tabela 4.1.1.2.2-1: Características hidrogeológicas das unidades aflorantes.

Unidade Aflorante	Unidade Subterrânea	Província Estrutural	Litotipo da Unidade Aflorante	Litotipo da Unidade Subterrânea	Espessura da Unidade Aflorante	Espessura da Unidade Subterrânea	Descrição do Aquífero
Formação Serra Geral	Formação Botucatu	Bacia do Paraná	basalto e dacito	quartzo-arenito	Muito Alta (>500 m)	Alta (100 - 500 m)	Unidade Fraturada de Produtividade Geralmente baixa porém localmente moderada
Formação Botucatu	Formação Pirambóia	Bacia do Paraná	quartzo-arenito	folhelho, arenito fino	Alta (100 - 500 m)	Alta (100 - 500 m)	Unidade Granular de Produtividade Moderada
Formação Pirambóia	Formação Pirambóia	Bacia do Paraná	folhelho, arenito fino	folhelho, arenito fino	Alta (100 - 500 m)	Não se aplica	Unidade Granular de Produtividade Moderada
Grupo Itararé	Grupo Itararé	Bacia do Paraná	arenito, diamictito, folhelho, ritmito, siltito e conglomerado	arenito, diamictito, folhelho, ritmito, siltito e conglomerado	Média (10 - 100 m)	Não se aplica	Unidade Granular de Produtividade Geralmente muito baixa porém localmente baixa
Grupo Bambuí, unidade terrígena	Grupo Bambuí, unidade terrígena	Cráton São Francisco e Faixa Brasília	quartzito, metapelito, ardósia, arcóseo, arenito, ritmito, marga, folhelho, siltito e argilito	calcarenito, metacarbonato e siltito	Alta (100 - 500 m)	Alta (100 - 500 m)	Unidade Fraturada de Produtividade Geralmente baixa porém localmente moderada
Embasamento Fraturado Indiferenciado	Embasamento Fraturado Indiferenciado	Cráton São Francisco	granitóide, vulcânica, metavulcânica, metassedimento, gnaíse, migmatito, granulito, xisto e quartzito	granitóide, vulcânica, metavulcânica, metassedimento, gnaíse, migmatito, granulito, xisto e quartzito	Sem informação	Não se aplica	Unidade Fraturada de Produtividade Geralmente baixa porém localmente moderada



Unidade Aflorante	Unidade Subterrânea	Provincia Estrutural	Litotipo da Unidade Aflorante	Litotipo da Unidade Subterrânea	Espessura da Unidade Aflorante	Espessura da Unidade Subterrânea	Descrição do Aquífero
Formação Serra Geral	Formação Botucatu	Bacia do Paraná	basalto e dacito	quartzo-arenito	Muito Alta (>500 m)	Alta (100 - 500 m)	Unidade Fraturada de Produtividade Geralmente baixa porém localmente moderada
Formação Botucatu	Formação Pirambóia	Bacia do Paraná	quartzo-arenito	folhelho, arenito fino	Alta (100 - 500 m)	Alta (100 - 500 m)	Unidade Granular de Produtividade Moderada
Formação Pirambóia	Formação Pirambóia	Bacia do Paraná	folhelho, arenito fino	folhelho, arenito fino	Alta (100 - 500 m)	Não se aplica	Unidade Granular de Produtividade Moderada
Grupo Itararé	Grupo Itararé	Bacia do Paraná	arenito, diamante, folhelho, ritmo, silto e conglomerado	arenito, diamante, folhelho, ritmo, silto e conglomerado	Média (10 - 100 m)	Não se aplica	Unidade Granular de Produtividade Geralmente muito baixa porém localmente baixa
Grupo Bambuí, unidade ferrígena	Grupo Bambuí, unidade ferrígena	Cráton São Francisco e Faixa Brasília	quartzito, metapelito, ardósia, ardósio, arenito, ritmo, margo, folhelho, silto e argilito	calcarenito, metacarbonato e silto	Alta (100 - 500 m)	Alta (100 - 500 m)	Unidade Fraturada de Produtividade Geralmente baixa porém localmente moderada
Embassamento Fraturado Indiferenciado	Embassamento Fraturado Indiferenciado	Cráton São Francisco	granitóide, vulcânica, metavulcânica, metasedimento, gnaíse, migmatito, granulito, xisto e quartzito	granitóide, vulcânica, metavulcânica, metasedimento, gnaíse, migmatito, granulito, xisto e quartzito	Sem informação	Não se aplica	Unidade Fraturada de Produtividade Geralmente baixa porém localmente moderada

Legenda

- MG-050
- BR-491
- BR-265
- Rodovias
- AII
- Limite Estadual
- Limites Municipais

Fontes de Dados

MAPA HIDROGEOLÓGICO DO BRASIL AO MILHONÉSIMO - CPRM
<http://www.cprm.gov.br>

BASE VETORIAL OFICIAL - IBGE
www.ibge.com.br

DNIT
<http://www.dnit.gov.br/mapas-multimodais/shapefiles>

PROJEÇÃO UTM: SIRGAS 2000
 ZONA 23 SUL

Figura 4.1.1.2.2-1: MAPA HIDROGEOLÓGICO - AII

FOLHA ÚNICA Nº GEOTEC NG006-RT002-DE034-R0

PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Operação, Ampliações e a Manutenção da Malha Rodoviária

LOCAL: MG-050, BR-265/MG e BR-265/MG

DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
ABRIL/2016	1:850.000	GABRIEL BISPO	LETICIA ORSI

RESP TÉCNICO
 EDUARDO CAMPOS
 CREA 506669872/D

4.1.1.3 Geomorfologia

De acordo com o Mapa de Geomorfologia do Estado de Minas Gerais (IGA, 1982), o relevo de Minas Gerais é caracterizado por apresentar uma grande e complexa diversidade de formas de relevo, oriundas de processos endógenos e exógenos que resultaram em superfícies de aplainamento e em formas resultantes do entalhamento do relevo, ocasionado devido à instalação da rede de drenagem.

Nas cotas altimétricas mais elevadas predominam os escarpamentos e cristas. Tais formas de relevo se manifestam principalmente nas serras da Mantiqueira, Espinhaço e Canastra. Nessas formas de relevo, associadas à falhas e dobramentos, são identificadas escarpas erosivas, de linha de falha, hogbacks, fronts de cuevas e linhas de cristas. Ocorrem ainda relevos ondulados e extensos chapadões.

A AII do empreendimento está situada na porção sudoeste do estado, e trata-se de uma faixa alongada que parte da Depressão São Franciscana ao norte dos hogbacks associados ao Quadrilátero Ferrífero, passando pelos Planaltos Dissecados do Centro Sul e Leste de Minas Gerais, tais feições são associadas ao Cráton São Francisco.

A Depressão São Franciscana caracteriza-se por apresentar formas de relevo aplainadas, com superfícies onduladas e pedimentos ravinados. As altitudes predominantes estão em torno de 500 metros. Destacam-se ainda os relevos cársticos desenvolvidos em rochas carbonáticas.

No Quadrilátero Ferrífero apresentam relevo invertido, com sinclinal suspenso e anticlinal esvaziado. De forma semelhante ao observado na área de influência, são comuns cristas estruturais do tipo hogback e extensos escarpamentos, as vezes condicionados à linhas de falha.

Já os Planaltos Dissecados do Centro Sul e Leste de Minas Gerais intercalam-se entre as áreas depressionais São Franciscana e do Rio Grande. É marcante a extensão da unidade, que se parte das proximidades com a Serra Canastra e segue por todo o leste noroeste, ultrapassando os limites estaduais. Predominam colinas e cristas com vales encaixados, esculpido pela dissecação fluvial das rochas do embasamento cristalino. As altitudes na AII oscilam entre 700 e 1200 metros.

A partir de então a área de influência mergulha nos dobramentos da faixa Brasília, onde situa-se a Serra da Canastra e a Depressão do Rio Grande, para pôr fim adentrar na Bacia do Paraná, no Planalto da Bacia do Paraná.

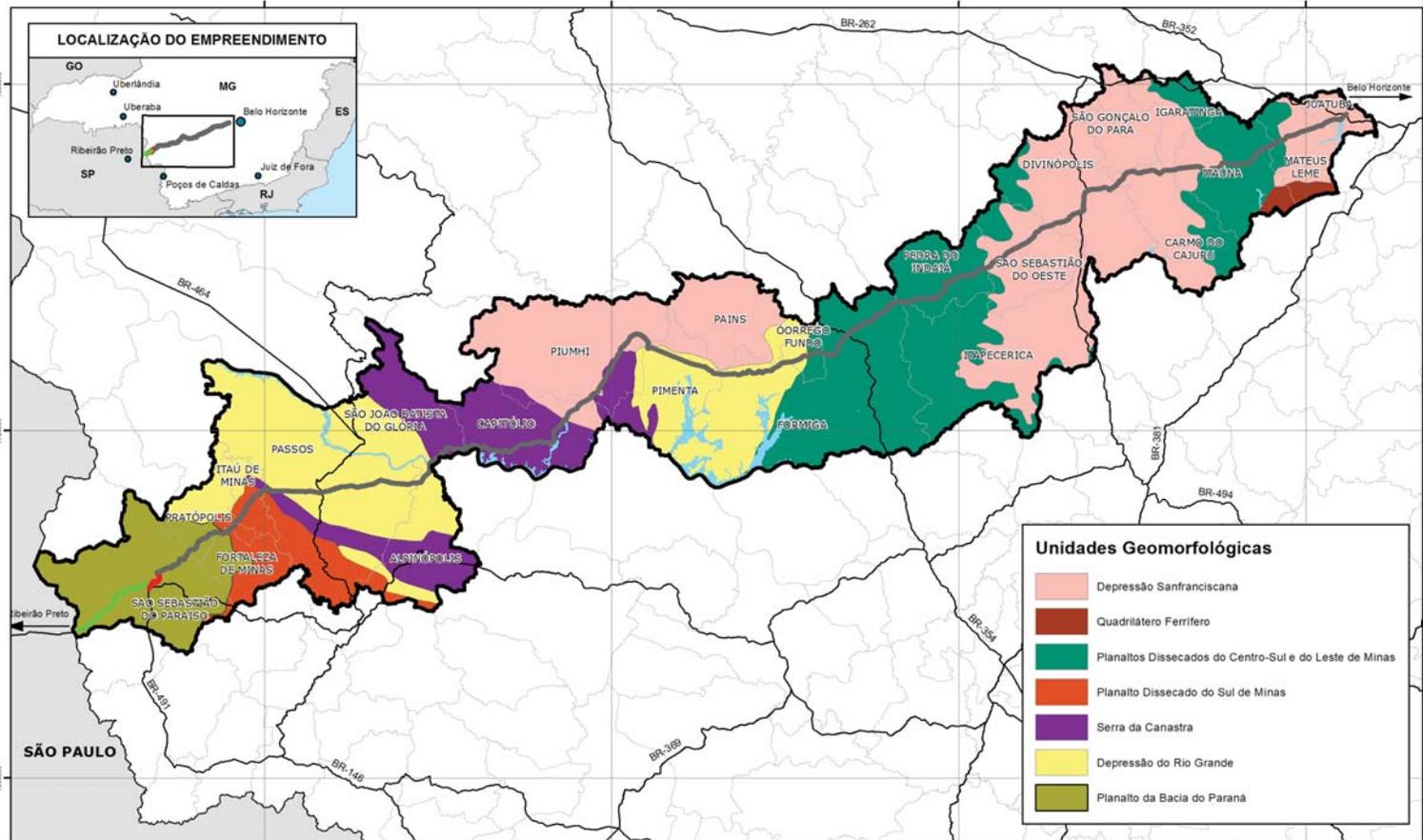
Entre a Depressão São Franciscana e a Depressão do Rio Grande observa-se a Serra da Canastra onde o relevo apresenta cristas e formas dissecadas de relevo. Trata-se de uma grande superfície tabular, com extensas escarpas erosivas abruptas, onde se encontra a nascente do Rio São Francisco. Os altos e extensos escarpamentos da região são controlados por falas de origem tectônica.

Desenvolvida ao longo da drenagem do rio homônimo, a Depressão do Rio Grande é do tipo periférica na AII, com relevo colinoso e altitudes médias em torno de 800 metros.

O Planalto da Bacia Sedimentar do Paraná está situado no extremo leste da AII, no encontro da área de influência com o Estado de São Paulo. Essa unidade se destaca por apresentar degraus ou patamares sucessivos, oriundos da erosão diferencial de camadas sedimentares com litologias mais resistentes, como o basalto. Esses efeitos estão relacionados com o desenvolvimento de depressões periféricas e com a configuração com fronts de cuesta, existentes na AIII do empreendimento.

Por fim, entre a Depressão do Rio Grande e o Planalto da Bacia do Paraná surge o Planalto Dissecado do Sul de Minas. Essa unidade de relevo é oriunda das intempéries climáticas sobre o Cráton São Francisco. Apresenta limites descontínuos devido à abertura da Depressão do Rio Grande e ao trabalho erosivo de seus afluentes.

O Mapa Geomorfológico da AII pode ser observado na **Figura 4.1.1.3-1**, em escala 1:850.000.



Unidades Geomorfológicas

- Depressão Sanfranciscana
- Quadrilátero Ferrífero
- Planaltos Dissecados do Centro-Sul e do Leste de Minas
- Planalto Dissecado do Sul de Minas
- Serra da Canastra
- Depressão do Rio Grande
- Planalto da Bacia do Paraná

Legenda

- MG-050
- BR-491
- BR-265
- Rodovias
- Massa d'água
- AII
- Limite Estadual
- Limites Municipais

Fontes de Dados

MAPA DE GEOMORFOLOGIA DO ESTADO DE MINAS GERAIS (IGA, 1982)

BASE VETORIAL OFICIAL - IBGE
www.ibge.com.br

DNIT
<http://www.dnit.gov.br/mapas-multimodais/shapefiles>

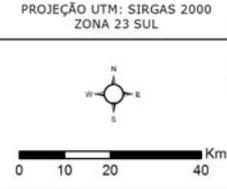


Figura 4.1.1.3-1: MAPA GEOMORFOLÓGICO - AII

FOLHA ÚNICA Nº GEOTEC NG006-RT002-DE037-R0

PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Operação, Ampliações e a Manutenção da Malha Rodoviária

LOCAL: MG-050, BR-265/MG e BR-265/MG	DATA: ABRIL/2016	ESCALA: 1:850.000	DESENHO: GABRIEL BISPO	VERIFICADO: LETICIA ORSI
--------------------------------------	------------------	-------------------	------------------------	--------------------------

RESP TÉCNICO: EDUARDO CAMPOS
CREA 506866872/D

4.1.1.4 Pedologia

Para fins de interpretação das informações, os tipos de solo identificados através do Mapa de Solos do Estado de Minas Gerais (UFV, CETEC, UFLA e FEAM, 2010) foram agrupados, conforme tipologia de solos predominantes.

Apesar da classificação supracitada, é importante destacar que a AII apresenta relevante variedade pedológica, sendo esta influenciada pelo clima, litologia e relevo da região.

Foram identificados: Argissolos Vermelho e Vermelho-Amarelo; Cambissolos Háplicos; Gleissolos Melânicos; Latossolos Amarelo, Vermelho e Vermelho-Amarelo; Neossolos Litólicos; Nitossolos Háplicos; e Plintossolos Argilúvicos.

A seguir serão apresentadas algumas características do solos encontrados na área de estudo do empreendimento.

➤ *Argissolos – Vermelho e Vermelho-Amarelo*

Cerca de 25% da AII está sobre Argissolos e suas variações. São provenientes do intemperismo ocorrido nas rochas do embasamento cristalino e são principalmente encontrados em relevos que variam de suave a ondulados.

Argissolos apresentam horizonte B logo abaixo dos horizontes A ou E, com argila de atividade alta ou baixa. Geralmente apresenta boa diferenciação de cores entre os horizontes, além de outras características. As cores do horizonte B variam de acinzentadas a avermelhadas, enquanto o horizonte A apresenta cores mais escuras. A profundidade dos solos é bem variada, desde pouco profundos a profundos. Os argissolos em geral são verificados praticamente em todas as regiões do Brasil.

➤ *Cambissolos Háplicos*

Os cambissolos também apresentam boa representatividade na AII, cerca de 20%. São constituídos por material mineral com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial.

Os cambissolos háplicos, englobam todos os cambissolos que não se enquadraram como Hísticos, Húmicos ou Flúvicos. Podem ser Carbonáticos, Sódicos, Perférricos, Analíticos, Alumínicos, Ta Distróficos, Ta Eutroférricos, Ta Eutróficos, Tb Distroférricos, Tb Distróficos e Tb Eutroférricos.

➤ *Gleissolos Melânicos*

Os Gleissolos foram formados a partir da deposição de sedimentos fluviais, lacustres ou marinhos e passaram por processos de redução de compostos como o Ferro, o que evidencia as cores de seus minerais constituintes. Esse tipo de solo possui cores acinzentadas, esverdeadas ou azuladas e se formam em locais com a presença constante ou periódica de água.

Gleissolos Melânicos possuem horizonte H hístico com menos de 40 cm de espessura, ou horizonte A húmico, proeminente ou chernozêmico, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Os solos Glei que se encontram na AI possuem alta presença de argila, porém com taxa de atividade baixa, e são solos intermediários para Neossolos Flúvicos.

➤ *Latossolos - Amarelo, Vermelho e Vermelho-Amarelo*

Constatou-se que mais de 44% da área de estudo é composta por Latossolos e suas variações. De forma geral são solos muito intemperizados, com ausência de minerais primários, profundos e de boa drenagem. Apresenta grande homogeneidade ao longo de seu perfil. Diferenciam-se principalmente pela coloração e teores de óxidos de ferro. Horizonte B apresenta cores mais vivas em relação ao horizonte A, mais escuro.

Há pouco aumento da presença de argila entre a variação de horizontes, apesar da concentração aumentar gradativamente. A cerosidade, se presente, é em geral fraca.

São ácidos em geral e geralmente apresentam baixa fertilidade natural. São típicos das regiões equatoriais e tropicais, ocorrendo também em zonas subtropicais, distribuídos, sobretudo, por amplas e antigas superfícies de erosão, pedimentos ou terraços fluviais antigos, normalmente em relevo plano e suave ondulado, embora possam ocorrer em áreas mais acidentadas, inclusive em relevo montanhoso. São originados a partir das mais diversas espécies de rochas e sedimentos, sob condições de clima e tipos de vegetação os mais diversos e assim como os argissolos, apresentam grande distribuição geográfica no país.

➤ *Neossolos Litólicos*

Compreendem solos rasos, onde geralmente a soma dos horizontes sobre a rocha não ultrapassa 50 cm, estando associados normalmente a relevos mais declivosos.

As limitações ao uso estão relacionadas a pouca profundidade, presença da rocha e aos declives acentuados associados às áreas de ocorrência destes solos. Estes fatores limitam o crescimento radicular, o uso de máquinas e elevam o risco de erosão.

São normalmente indicados para preservação da flora e fauna, mas em algumas regiões de Minas Gerais são utilizados para produção de café e milho.

➤ *Nitossolos Háplicos*

Com a menor representatividade na AII, 0,43%, são solos constituídos por material mineral, não hidromórfico, sendo definido pela presença de horizonte diagnóstico subsuperficial B nítico em sequência a qualquer tipo de horizonte A.

Corresponde ao que se denominava anteriormente de Terra Roxa Estruturada Similar e são desenvolvidos de outras rochas não básicas, tais como: calcário, rochas metamórficas intermediárias, gnaisses, migmatitos e outras.

➤ *Plintossolos Argilúvicos*

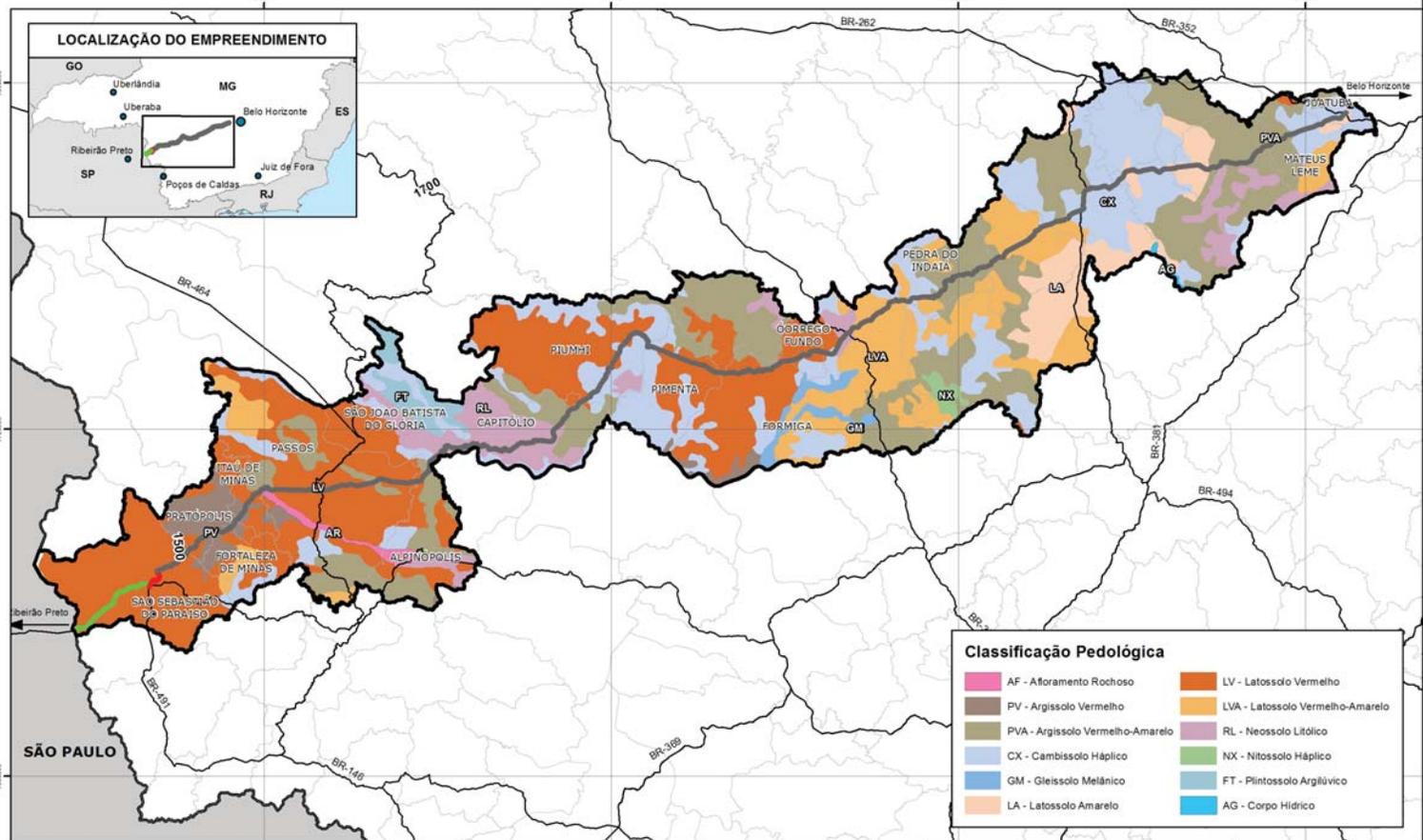
Classe de solos como solos constituídos por material mineral, provenientes da segregação localizada de ferro, que atua como agente de cimentação (Embrapa, 2006). São fortemente ácidos, podem apresentar saturação por bases baixa (distróficos) ou alta (eutróficos), predominando os de baixa saturação.

São típicos de zonas quentes e úmidas, principalmente com estação seca bem definida, ou que, apresentem um período com decréscimo acentuado das chuvas.

Ocorrem em áreas com relevo plano ou suavemente ondulado e, menos frequentemente, ondulado, e em terços inferiores de encostas ou áreas de surgentes, sob condicionamento quer de oscilação do lençol freático, quer de alagamento ou encharcamento periódico por efeito de restrição à percolação ou escoamento de água.

Apresentam horizonte ou camada de acumulação de argila abaixo do horizonte A superficial. Apresentam drenagem variável, podendo ocorrer excesso de água temporário até excesso prolongado de água durante o ano.

A distribuição espacial dos solos descritos pode ser observada na **Figura 4.1.1.4-1**.



Classificação Pedológica

AF - Afloramento Rochoso	LV - Latossolo Vermelho
PV - Argissolo Vermelho	LVA - Latossolo Vermelho-Amarelo
PVA - Argissolo Vermelho-Amarelo	RL - Neossolo Litólico
CX - Cambissolo Háplico	NX - Nitossolo Háplico
GM - Gleissolo Melânico	FT - Plintossolo Argilúvico
LA - Latossolo Amarelo	AG - Corpo Hídrico

Legenda

— MG-050	□ AII
— BR-491	■ Limite Estadual
— BR-265	□ Limites Municipais
— Rodovias	

Fontes de Dados

Mapa de solos do Estado de Minas Gerais
www.feam.br/noticias/1/949-mapas-de-solo-do-estado-de-minas-gerais

BASE VETORIAL OFICIAL - IBGE
www.ibge.com.br

DNIT
<http://www.dnit.gov.br/mapas-multimodais/shapefiles>

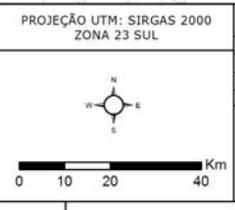


Figura 4.1.1.4-1: MAPA DE SOLOS - AII

FOLHA ÚNICA Nº GEOTEC NG006-RT002-DE035-R0

PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Operação, Ampliações e a Manutenção da Malha Rodoviária

LOCAL: MG-050, BR-265/MG e BR-265/MG

DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
ABRIL/2016	1:850.000	GABRIEL BISPO	LETICIA ORSI

RESP TÉCNICO
EDUARDO CAMPOS
CREA 500686872/D

4.1.1.5 Recursos Hídricos

Este item foi elaborado através de bases de dados oficiais disponibilizadas pela Agência Nacional das Águas – ANA, em escala 1:1.000.000 e 1:2.500.000 e do Instituto Mineiro Gestão das Águas – IGAM.

Devido ao fato da AII ser uma escala de observação regional, o item de recursos hídricos buscou identificar as características das bacias hidrográficas inseridas nesta área de influência. Portanto, a descrição está focada nas bacias hidrográficas e Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

O estado de Minas Gerais intercepta 3 das 12 regiões hidrográficas brasileiras sendo: Atlântico-Trecho Leste, Paraná e São Francisco. A área de estudo localiza-se entre as regiões hidrográficas do Paraná e do São Francisco as quais apresentam certas diferenciações na aplicabilidade dos recursos hídricos e na pressão antrópica sofrida por seus rios.

Na Região Hidrográfica do Paraná ocorre a maior demanda por recursos hídricos do país. Seus centros urbanos têm gerado grande pressão antrópica sobre os recursos hídricos, valor que se reflete na região que possui a maior demanda por recursos hídricos do país, equivalente a 736m³/s, 31% da demanda nacional. A irrigação é a maior usuária de recursos hídricos (42% da demanda total), seguida do abastecimento industrial (27%).

A Região Hidrográfica do Rio São Francisco contribui para o desenvolvimento de mais de 521 municípios e é marcada por apresentar extremos climáticos, os quais refletem em cheias na região metropolitana de Belo horizonte, próximo ao empreendimento, ou áreas de seca, norte do empreendimento na região do semiárido.

A **Figura 4.1.1.5-1** ilustra a localização do empreendimento em relação às regiões hidrográficas.

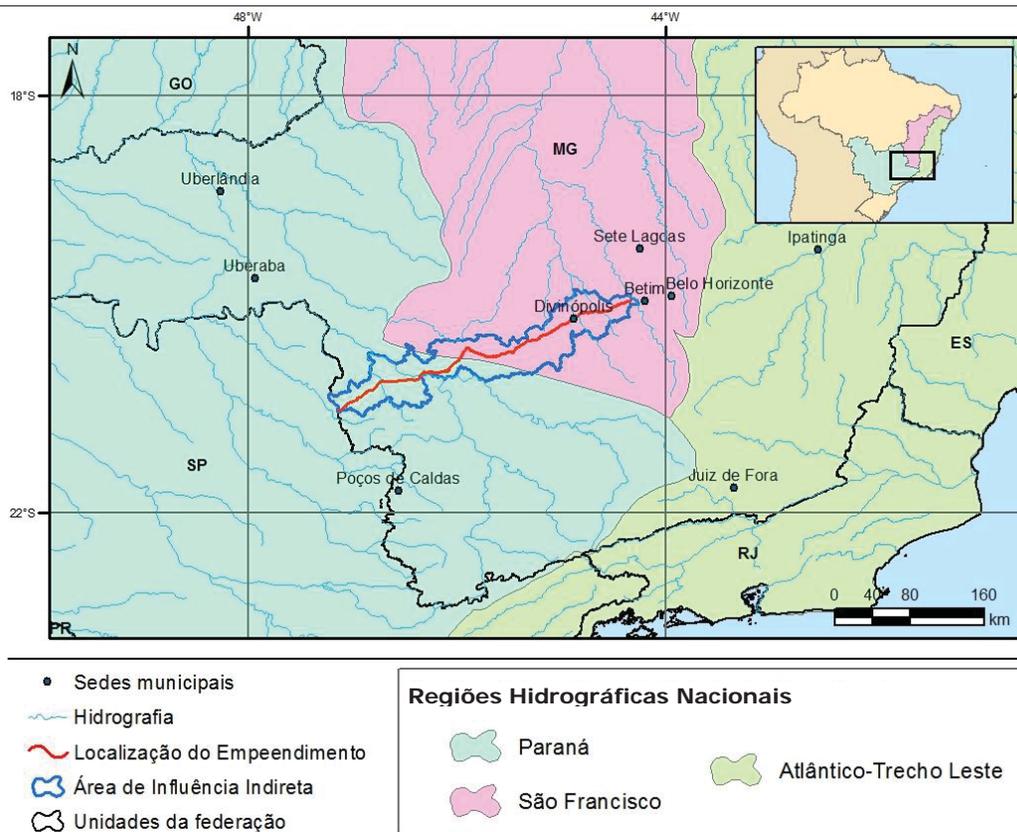


Figura 4.1.1.5-1: Localização do empreendimento em relação às Regiões Hidrográficas Nacionais.

As condições geomorfológicas do Estado de Minas Gerais configuram à área de estado uma densa rede de drenagem. O estado possui 17 bacias hidrográficas estaduais, das quais o empreendimento e a área de influência intercepta duas: a Bacia do São Francisco e a Bacia do Rio Grande.

➤ *Bacia estadual do São Francisco*

Situado na porção da região fisiográfica do Alto São Francisco, a área de Influência Indireta está 46,7 % inserida na bacia do São Francisco e intercepta as unidades de planejamento e gestão dos recursos hídricos (UPGRH) do Rio Paraopeba, Pará e Afluentes do Alto São Francisco.

Entre os municípios de *Juatuba, Matheus Leme e Itaúna*, a área de influência está inserida na UPRGH do Rio Paraopeba. O clima na bacia é considerado semi-úmido, com período seco que dura entre quatro e cinco meses por ano, situando-se a disponibilidade hídrica entre 10 e 20 litros por segundo por quilômetro quadrado.

A partir de Itaúna e passando pelos municípios de Itapeçerica, Pedra do Indaiá, São Sebastião do Oeste, Carmo do Cajuru, Divinópolis, Igaratinga, Itaúna e São Gonçalo do Pará a área de influência situa-se sobre a UPRGH do Rio Pará, caracterizada pela intensa atividade minerária que é desenvolvida em toda a bacia.

Piumhi, Pains e parte do município de Formiga estão situados na UPRGH Afluentes do Alto São Francisco. Corresponde à área hidrográfica onde nasce o rio São Francisco e seus rios contribuintes, com cabeceiras situadas na Serra da Canastra, onde as altitudes são superiores a 1.000m.

De acordo com informações disponíveis no Portal de Comitês de Bacia-MG⁴, o Rio São Francisco nasce no município de São Roque de Minas, não inserido na Área de Influência Indireta do empreendimento.

➤ *Bacia estadual do Rio Grande*

A AII está 53,3% inserida na Bacia Estadual do Rio Grande, pertencente à região geográfica do Rio Paraná, e intercepta as UPRHs do Entorno do Reservatório de Furnas e dos Afluentes Mineiros do Médio Grande.

⁴ Portal de comitês de bacias: <http://comites.igam.mg.gov.br/comites-estaduais/bacia-do-rio-sao-francisco/sf1-cbh-afl-alto-s-francisco/1084-conheca-a-bacia>. Acessado em 28/04/2016.

Capitólio, Pimenta e parte do município de Formiga estão inseridos na UPGRH do Entorno do reservatório de Furnas, todos a jusante da margem direita do Rio Grande. Essa unidade de planejamento compreende quase que totalmente o reservatório da Usina Hidroelétrica de Furnas. O clima predominante é o tropical de altitude, que se caracteriza por ser mesotérmico, úmido, com chuvas torrenciais.

A porção leste da AII, entre São João Batista do Glória, Alpinópolis, Passos, Itaú de Minas, Pratápolis, Fortaleza de Minas e São Sebastião do Paraíso, a AII está inserida na UPGRH dos Afluentes Mineiros do Médio Grande. A Bacia Hidrográfica do Médio Rio Grande está situada na região do reservatório de Peixoto e ribeirão Sapucaí e na mesorregião Sul-Sudoeste, apresentando uma área de drenagem de 9.856 km².

A **Tabela 4.1.1.5-1** apresenta uma síntese das regiões hidrográficas, bacias, UPGRHs e municípios inseridos na AII do empreendimento.

Tabela 4.1.1.5-1: Unidades de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos da AII.

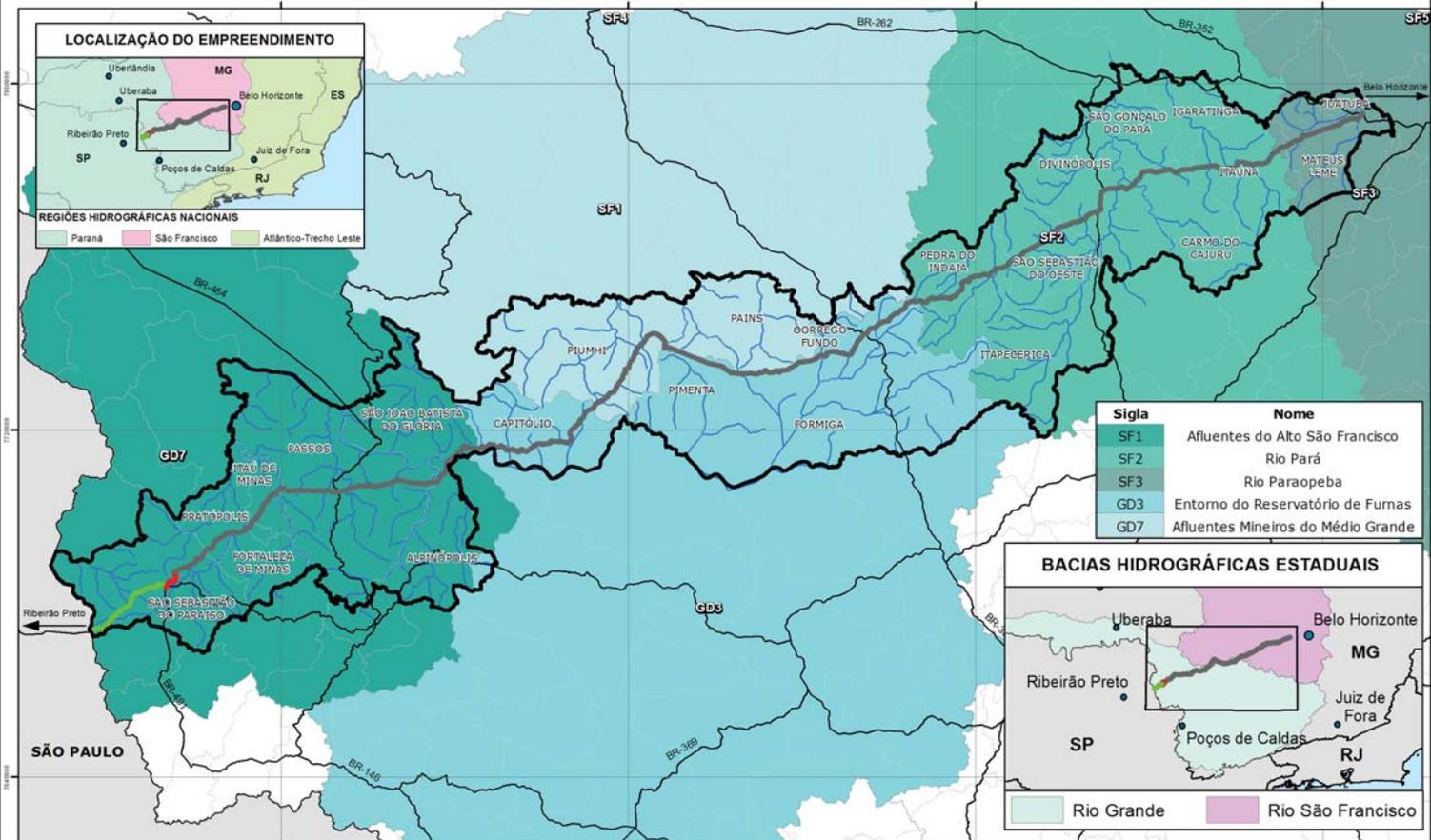
Região Hidrográfica	Bacia Estadual	Composição da AII (ha)	Sigla	Nome	Municípios Inseridos
São Francisco	Rio São Francisco	53,26 %	SF1	Afluentes do Alto São Francisco	Capitólio, Córrego Fundo, Formiga, Pedra do Indaiá, Pimenta, Pains, Piumhi, São João Batista do Glória
			SF2	Rio Pará	Carmo do Cajuru, Divinópolis, Formiga, Igaratinga, Itapeçerica, Itaúna, Pedra do Indaiá, São Sebastião do Oeste, Mateus leme, São Gonçalo do Para
			SF3	Rio Paraopeba	Itaúna, Juatuba, Mateus leme
Paraná	Rio Grande	46,74%	GD3	Entorno do Reservatório de Furnas	Alpinópolis, Capitólio, Córrego Fundo, Formiga, Itapeçerica, Pimenta, Pains, Piumhi, São Joao Batista do Glória
			GD7	Afluentes Mineiros do Médio Grande	Alpinópolis, Fortaleza de Minas, Itaú de Minas, Passos, São Sebastião do Paraíso, Pratápolis, São João Batista do Glória

A **Tabela 4.1.1.5-2** apresenta o levantamento dos principais cursos d'água presentes na AII do empreendimento, escala 1:1.000.000. É apresentado também a Correlação com as Bacias Estaduais e Zonas de Planejamento de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais. Cumpre ressaltar que grande parte dos rios contribuintes existentes na base cartográfica, não possuem denominação específica na base consultada.

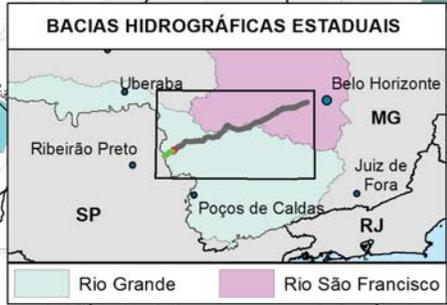
Tabela 4.1.1.5-2: Relação dos principais cursos d'água da AI

Bacia Estadual	UPGRH	Sigla	Toponímia
São Francisco	Afluentes do Alto São Francisco	SF1	Rio Piuí
			Rio São Francisco
			Ribeirão dos Patos
			Ribeirão das Araras
			Rio São Miguel
			Rio São Domingos
	Rio Pará	SF2	Córrego da Cachoeira
			Rio Indaiá
			Rio Lambari
			Rio Pará
			Ribeirão Boa Vista
			Ribeirão Santo Antônio
			Ribeirão Lambari
			Rio Itapecirica
			Rio São João
			Ribeirão do Gama
	Rio Paraopeba	SF3	Ribeirão Mateus Leme
			Ribeirão Serra Azul
Rio Paraopeba			
Rio Grande	Afluentes Mineiros do Médio Grande	GD7	Ribeirão da Bocaina
			Rio Santana
			Rio São João
			Ribeirão da Conquista
			Rio Grande
			Rio do Esmeril
			Rio Canaã
			Ribeirão Fundo
	Entorno do Reservatório de Furnas	GD3	Rio Santana
			Rio da Formiga
			Rio Pouso Alegre
			Ribeirão da Vargem
			Rio Grande
			Córrego Seco
			Córrego Fundo
Ribeirão Santana			
Ribeirão do Garcia			

A **Figura 4.1.1.5-2: Mapa de recursos hídricos – AI**, em escala 1:850.000, sintetiza as informações descritas nesse item.



Sigla	Nome
SF1	Afluentes do Alto São Francisco
SF2	Rio Pará
SF3	Rio Paraopeba
GD3	Entorno do Reservatório de Furnas
GD7	Afluentes Mineiros do Médio Grande



Legenda

MG-050	Hidrografia
BR-491	AII
BR-265	Limite Estadual
Rodovias	Limites Municipais

Fontes de Dados

METADADOS DA AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA)
<http://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.home>

DADOS VETORIAIS DO INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS (IGAM)
<http://www.igam.mg.gov.br/geoprocessamento>

BASE VETORIAL OFICIAL - IBGE
www.ibge.com.br

DNIT
<http://www.dnit.gov.br/mapas-multimodais/shapefiles>

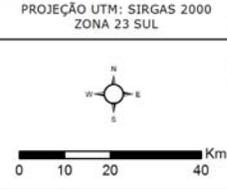


Figura 4.1.1.5-2: MAPA DE RECURSOS HÍDRICOS - AII

FOLHA ÚNICA Nº GEOTEC NG006-RT002-DE036-R0

PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Operação, Ampliações e a Manutenção da Malha Rodoviária

LOCAL: MG-050, BR-265/MG e BR-265/MG

DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
ABRIL/2016	1:850.000	GABRIEL BISPO	LETICIA ORSI

RESP TÉCNICO
EDUARDO CAMPOS
CREA 500666872/D

4.1.1.5.1 Qualidade das Águas

Para a elaboração deste item foram utilizadas informações de dados secundários disponibilizados pelo IGAM, o qual desde 1997 conta com uma Rede de Monitoramento de Qualidade das Águas superficiais, estipulado por meio da criação do Programa Águas de Minas. Esse monitoramento conta com 553 estações de amostragem, distribuídas em pontos estratégicos das bacias hidrográficas do Estado.

É fato que, a poluição que pode alterar os índices de qualidade das águas é proveniente de poluentes de origem diversa, sejam eles pontuais, residências e indústrias, ou mesmo difusos, de origem urbana e agrícola.

Portanto, para a realização da análise e estabelecimento dos índices de qualidade, são analisados 51 parâmetros, com periodicidade trimestral. Tais índices estão indicados no **Tabela 4.1.1.5.1-3**.

Tabela 4.1.1.5.1-3: Parâmetros utilizados na elaboração dos Índices de Qualidade das Águas - Rede de Monitoramento IGAM.

Alcalinidade Bicarbonato	Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO*	Nitrogênio Amoniacal Total*
Alcalinidade Total	Demanda Química de Oxigênio – DQO*	Nitrogênio Orgânico
Alumínio Dissolvido	Densidade de Cianobactérias#	Óleos e Graxas
Arsênio Total	Dureza (Cálcio)	Oxigênio Dissolvido – OD*
Bário Total	Dureza (Magnésio)	pH in loco*
Boro Total	Dureza Total	Potássio
Cádmio Total	Ensaio de Toxicidade Crônica#	Selênio Total
Cálcio	Estreptococos Fecais	Sódio
Chumbo Total	Fenóis Totais	Sólidos Dissolvidos*
Cianeto Livre	Feofitina*	Sólidos em Suspensão*
Cianotoxinas#	Ferro Dissolvido	Sólidos Totais*
Cloreto Total*	Fósforo Total*	Substâncias tensoativas
Clorofila a*	Macroinvertebrados bentônicos#	Sulfatos
Cobre Dissolvido	Magnésio Total	Sulfetos
Coliformes Termotolerantes/E.coli*	Manganês Total	Temperatura da Água*
Coliformes Totais*	Mercurio Total	Temperatura do Ar*
Condutividade Elétrica in loco*	Níquel Total	Turbidez*
Cor Verdadeira	Nitrato*	Zinco Total
Cromo Total	Nitrito	

*Parâmetros comuns a todos os pontos nas campanhas intermediárias

Parâmetros analisados apenas em pontos específicos

Fonte: IGAM, 2016.

No presente estudo foram considerados os índices IQA, CT e IET, disponibilizados no Relatório Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais de Minas Gerais (IGAM, 2016).

- ✓ IQA (Índice de Qualidade das Águas) - mede a contaminação dos cursos de água ocasionada principalmente pelo lançamento de esgotos domésticos. Avalia a qualidade das águas considerando aspectos relativos ao tratamento para sua utilização no abastecimento público. A **Tabela 4.1.1.5.1-4: Classes IQA**. Indica os níveis de qualidade da água conforme índices de IQA.

Tabela 4.1.1.5.1-4: Classes IQA.

Valor do IQA	Classes	Significado
90 < IQA ≤ 100	Excelente	Águas apropriadas para tratamento convencional visando o abastecimento público.
70 < IQA ≤ 90	Bom	
50 < IQA ≤ 70	Médio	
25 < IQA ≤ 50	Ruim	Águas impróprias para tratamento convencional visando o abastecimento público, sendo necessários tratamentos mais avançados.
IQA ≤ 25	Muito Ruim	

Fonte: Resumo Executivo de Qualidade das Águas Superficiais de Minas Gerais, 2015.

- **CT (Contaminação por Tóxicos)** – avalia a presença de substâncias tóxicas nos corpos de água a partir de 13 indicadores. Caso um dos parâmetros tóxicos mostrar-se acima da concentração limite, a CT da amostragem será considerada alta no ano da amostragem. A **Tabela 4.1.1.5.1-5** indica os níveis de qualidade da água conforme índices de CT.

Tabela 4.1.1.5.1-5: Classes CT.

Valor CT em relação à classe de enquadramento	Contaminação	Significado
Concentração ≤ 1,2 P	Baixa	Refere-se à ocorrência de substâncias tóxicas em concentrações que excedem em até 20% o limite de classe de enquadramento do trecho do corpo de água onde se localiza a estação de amostragem.
1,2 P < Concentração ≤ 2 P	Média	Refere-se à faixa de concentração que ultrapasse os limites mencionados no intervalo de 20% a 100%.
Concentração > 2P	Alta	Refere-se às concentrações que excedem em mais de 100% os limites.

Fonte: Resumo Executivo de Qualidade das Águas Superficiais de Minas Gerais, 2015.

- **IET (Índice do Estado Trófico)** – Este índice tem por finalidade classificar os corpos d’água em diferentes níveis tróficos, ou seja, avalia o enriquecimento das águas por nutrientes e sua relação ao crescimento excessivo do fitoplâncton. A **Tabela 4.1.1.5.1-6** indica os níveis de qualidade da água conforme índices de IET.

Tabela 4.1.1.5.1-6: Classes IET.

Valor IET	Classes	Significado
IET ≤ 47	Ultraoligotrófica	Corpos de água limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que acarretam em prejuízos aos usos da água.
47 < IET ≤ 52	Oligotrófica	Corpos de água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre o uso da água, decorrentes da presença de nutrientes.
52 < IET ≤ 59	Mesotrófica	Corpos de água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade de água, em níveis aceitáveis, na maioria dos casos.
59 < IET ≤ 63	Eutrófica	Corpos de água com alta produtividade em relação às condições naturais, com redução da transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem alterações indesejáveis na qualidade da água decorrentes do aumento da concentração de nutrientes e interferências nos seus múltiplos usos.
63 < IET ≤ 67	Supereutrófica	Corpos de água com alta produtividade em relação às condições naturais, de baixa transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem com frequência alterações indesejáveis na qualidade da água, como a ocorrência de episódios de florações de algas, e interferências nos seus múltiplos usos.
IET > 67	Hipereutrófica	Corpos de água afetados significativamente pelas elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes, com comprometimento acentuado nos seus usos, associado a episódios de florações de algas ou mortandades de peixes, com consequências indesejáveis para seus múltiplos usos, inclusive sobre as atividades pecuárias nas regiões ribeirinhas.

Fonte: Resumo Executivo de Qualidade das Águas Superficiais de Minas Gerais, 2015.

Foram identificados 14 postos de monitoramento de qualidade das águas, 08 a jusante do empreendimento e 06 a montante. As localizações dos postos e códigos de identificação, estão apresentados na **Tabela 4.1.1.5.1-7**.

Tabela 4.1.1.5.1-7: Relação dos postos de monitoramento de qualidade das águas localizados na AII.

Nº	Código	UPGRH	Curso d’ água	Posição com relação à rodovia	Distância (metros)	Coordenadas Geográficas	
						LAT	LONG
1	BP069	SF3	Rio Santana	Jusante	1.204	-19,951063	- 44,340986
2	PA009	SF2	Rio Itapecerica	Jusante	45	- 20,060397	- 44,607104
3	PA034	SF2	Rio Lambari	Jusante	13.885	- 19,968222	- 44,870138
4	PA028	SF2	Rio São João	Montante	14.562	- 20,180797	- 44,794135
5	PA005	SF2	Rio Itapecerica	Montante	192	- 20,107152	- 44,841452

Nº	Código	UPGRH	Curso d' água	Posição com relação à rodovia	Distância (metros)	Coordenadas Geográficas	
						LAT	LONG
6	PA007	SF2	Rio Pará	Montante	881	- 20,121110	- 44,879444
7	PA004	SF2	Rio Itapeçerica	Montante	14.998	- 20,217499	- 44,916606
8	PA031	SF2	Córrego do Pinto ou Buriti	Montante	36.579	- 20,389694	- 44,969000
9	PA040	SF2	Rio Pará	Jusante	71	- 20,282861	- 45,148027
10	BG023	GD3	Rio da Bocaina	Jusante	12.042	- 20,490555	- 45,446666
11	BG051	GD7	Ribeirão Serra Azul	Jusante	279	- 20,685407	- 46,364462
12	BG053	GD7	Rio Formiga	Jusante	8.287	- 20,693889	- 46,599999
13	BG073	GD7	Córrego Liso	Jusante	140	- 20,821439	- 46,824961
14	BG071	GD7	Rio Grande	Montante	23.000	- 20,925409	- 46,950499

Já a localização dos pontos de monitoramento pode ser observada na **Figura 4.1.1.5.1-3**, com indicativos das Bacias Hidrográficas e UPGRHI's.

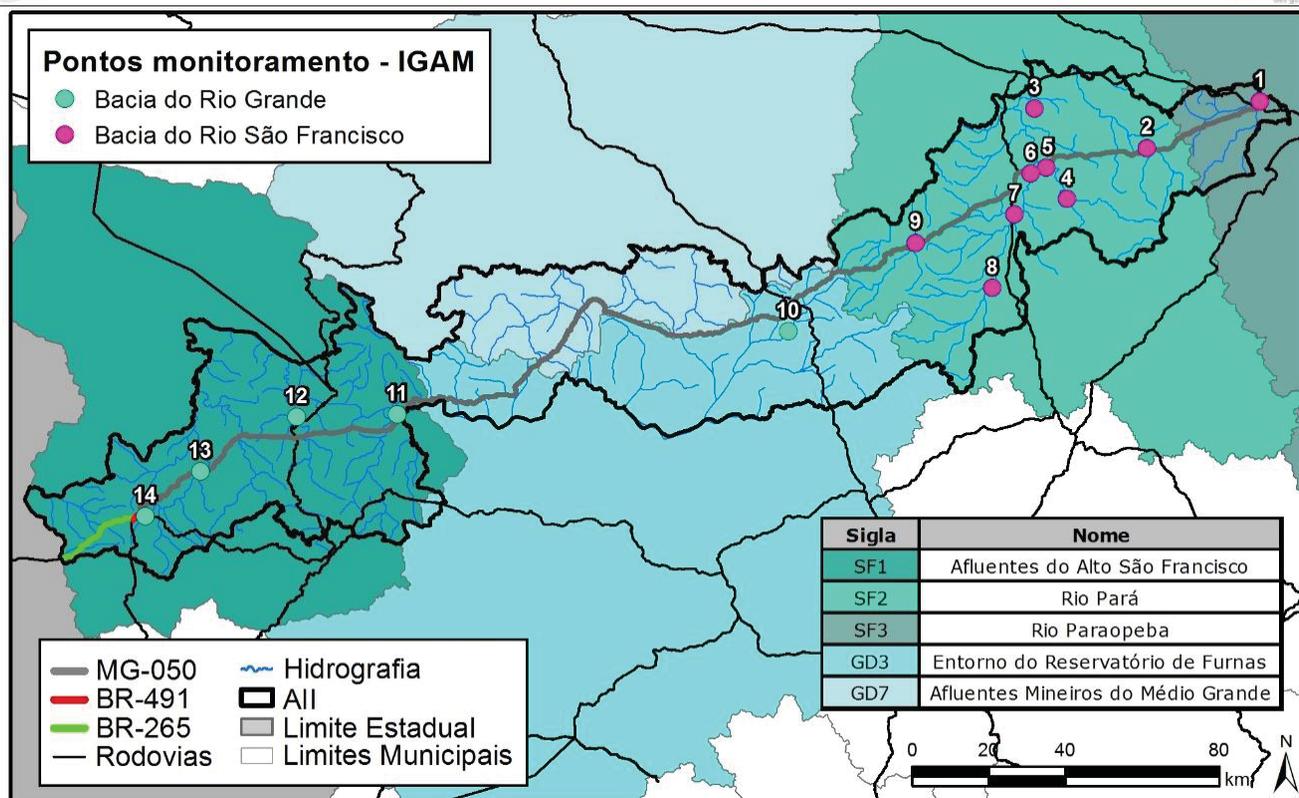


Figura 4.1.1.5.1-3: Localização dos Pontos de Monitoramento de Qualidade das Águas inseridos na AII.

➤ *UPGRH – SF3*

Ponto 1 - BG023: Rio Santana, acerca de 1200 metros a jusante do empreendimento. Os efeitos crônicos e agudos observados no rio Formiga estão associados, principalmente, aos lançamentos de esgotos sanitários e de efluentes industriais (abatedouro e laticínio). Sua situação topográfica é a jusante do empreendimento.

➤ *UPGRH – SF2*

Grande parte dos pontos de amostragem estão situados nessa unidade de planejamento. Os pontos de amostragem com piores índices são referentes aos rios Itapecerica e Lambari, conforme descrito nos parágrafos subsequentes.

Ponto 2 (PA009) – Rio Itapecerica, classe 3, menos de 50 metros a jusante do empreendimento. Apresentou uma relativa melhora nos índices de IQA entre 2014 e 2015, passando de muito ruim a ruim. Já em relação aos índices de CT, nos dois anos o índice foi considerado alto.

Ponto 3 (PA034) – Rio Lambari, a mais de 5 quilômetros a jusante do empreendimento. De acordo com os dados disponíveis, o ponto de monitoramento que apresenta os piores índices da AII. O IQA foi considerado muito ruim (< 25), tanto em 2014 quanto em 2015, cumpre destacar que tal curso d'água apresentou um dos piores índices do estado em 2015. O índice CT também foi considerado não desejável para o curso d'água, classificado como "Alto" nos dois anos de análise. Dentre as causas desses índices para esse curso d'água, destaca-se o lançamento de efluentes industriais (curtumes, indústrias têxteis e de calçados) e o esgotamento sanitário.

Ponto 4 (PA028) - instalado no Rio São João, de Classe 3, a mais de 5 quilômetros a montante do empreendimento. Seus índices de IQA foram avaliados como ruins em 2014 e em 2015, com CT baixo nos dois anos. Em contrapartida apresenta bons índices IET.

Ponto 5 (PA005) – Situado no Rio Itapecerica, de Classe 1, acerca de 200 metros a montante do empreendimento. Apresentou queda entre 2014 e 2015 no IQA, passando de bom para médio. A CT dos dois anos é considerada baixa. Apresentou ainda bons IET's nos anos comparativos.

Ponto 6 (PA007) – Ponto de monitoramento localizado no Rio Pará, de Classe 1, situado 800 metros a montante do empreendimento. Apresenta níveis de IQA ruins, CT Baixa e uma melhora nos níveis de IET, que passaram de mesotrófica para oligotrófica em 2015.

Ponto 7 (PA004) - Ponto de monitoramento localizado no Rio Itapeçerica, de Classe 1, mais de 5 quilômetros a montante do empreendimento. Apresenta níveis de IQA médios, porém uma significativa piora no CT que passou de Baixa para alta. Os níveis de IET ficaram estáveis na categoria mesotrófica.

Ponto 8 (PA031) – Córrego do Pinto ou Buriti, mais de 5 quilômetros a jusante do empreendimento. Houve uma piora no índice IQA entre 2014 e 2015, que passou de bom para médio. Nos dois anos de análise os níveis de CT e IET foram adequados.

Ponto 9 (PA040) – Rio Pará, acerca de 70 metros a jusante do empreendimento. Pode ser considerado o curso d'água que apresentou os melhores índices da AII, com níveis bons de IQA, sendo um dos rios com melhor avaliação do estado, baixo CT e IET ultraoligotrófico.

➤ *PUGRH - GD3*

Ponto 10 (BG023) – Ribeirão da Bocaina, Classe 2, mais de 5 quilômetros a jusante do empreendimento. Apresenta IQA ruim, CT alto e uma melhora no IET de 2015, que passou de Hipereutrófico para Eutrófico. Esses efeitos estão associados, principalmente, aos lançamentos de esgotos sanitários e de efluentes industriais (abatedouro e laticínio) do município de Formiga.

➤ *PUGRH - GD7*

Ponto 11 (BG051) – Ribeirão Serra Azul, a cerca de 280 metros a jusante do empreendimento. Apresenta IQA bom, um aumento no CT, que passou de baixo para médio, e níveis Oligotróficos de IET.

Ponto 12 (BG053) – Rio Formiga, Classe 2, mais de 5 quilômetros a jusante do empreendimento. Os níveis de IQA são considerados ruins, com CT médio e uma piora no IET, que atingiu nível Supereutrófico em 2015.

Pronto 13 (BG073) – Córrego Liso, 140 metros a jusante do empreendimento. Houve uma piora no nível de IQA que passou de médio para ruim em 2015. Os

níveis de CT permaneceram estáveis e baixos. Assim como no IQA o IET também apresentou uma redução, passando de Oligotrófico para Mesotrófico.

Pronto 14 (BG071) – Rio Grande, Classe 2, mais de 5 quilômetros a montante do empreendimento. Apesar da relativa melhora do IQA e IET, tal ponto apresenta níveis indesejados de qualidade da água. Os efeitos crônicos e agudos observados no ano de 2015 refletem os impactos dos lançamentos de efluentes industriais (abatedouro, fertilizantes, curtume e laticínio) da região.

O **Tabela 4.1.1.5.1-8** apresenta a síntese dos dados de IAQ CT e IET nos anos de 2014 e 2015, para os pontos de monitoramento identificados na AII.

Tabela 4.1.1.5.1-8: IQA, CT IET dos pontos de monitoramento de qualidade da água da AII (ano de 2014 e 2015).

nº	Estação	Curso d'água	Classe	IQA2014	IQA2015	CT2014	CT2015	IET2014	IET2015
1	BP069	Rio Santana	-	33,3	43,2	Baixa	Baixa	54,3	51,7
2	PA009	Rio Itapecerica	Classe 3	22,7	28,5	Alta	Alta	62,0	62,3
3	PA034	Rio Lambari	-	19,2	22,8	Alta	Alta	63,7	59,3
4	PA028	Rio São João	Classe 3	61,0	59,2	Baixa	Baixa	49,0	42,6
5	PA005	Rio Itapecerica	Classe 1	72,0	63,6	Baixa	Baixa	47,2	50,5
6	PA007	Rio Pará	Classe 1	44,3	48,4	Baixa	Baixa	52,6	48,8
7	PA004	Rio Itapecerica	-	54,6	54,3	Baixa	Alta	53,1	58,7
8	PA031	Córrego do Pinto ou Buriti	-	72,2	68,3	Baixa	Baixa	45,0	49,5
9	PA040	Rio Pará	-	72,7	72,1	Baixa	Baixa	44,5	44,7
10	BG023	Rio da Bocaina	Classe 2	34,2	34,9	Alta	Alta	68,5	59,7
11	BG051	Ribeirão Serra Azul	-	79,3	76,1	Baixa	Média	47,5	47,1
12	BG053	Rio Formiga	Classe 2	26,0	34,2	Média	Média	56,3	64,1
13	BG073	Córrego Liso	-	61,9	46,7	Baixa	Baixa	50,9	56,3
14	BG071	Rio Grande	Classe 2	24,0	29,4	Alta	Alta	63,3	60,5

Em síntese, pode-se dizer que grande parte dos rios está sob forte influência antrópica. O lançamento de esgotos, efluentes industriais e agrícolas tem alterado significativamente a qualidade das águas superficiais.

Os piores índices estão relacionados ao Rio Itapecerica, Lambari, Bocaina e Grande, sendo que destes o único ponto que está em localização relevante ao

empreendimento é o Rio Itapecerica. Tal fato mostra que o empreendimento, já existente, não é uma causa significativa de lançamento de poluentes nos recursos hídricos da região, mas sim outras ações humanas, fruto da falta de planejamento e ações remediadoras de atividades potencialmente contaminadoras.

Se comparada à instalação de uma rodovia, a operação de uma rodovia não causa impactos significativos nos recursos hídricos superficiais, a não ser quando há ocorrência de acidentes de produtos perigosos, os quais podem confluir para cursos d'água e penetrar no solo causando contaminações.

Para esses casos a concessionária conta com o Plano de Gerenciamento de Riscos e com o Plano de Ação Emergencial, os quais não só gerenciam riscos provenientes de acidentes, mas também conta com uma lista de ações que devem ser adotadas em casos emergenciais.

Tais planos são de fundamental importância para o usuário e para a população do entorno das rodovias, principalmente nos casos onde há presença de captações superficiais para abastecimento público a jusante do empreendimento. Tais casos serão descritos no item subsequente.

4.1.1.5.2 Captações para abastecimento público

Todos os mananciais que apresentam captações superficiais para o abastecimento público, situados na AII do empreendimento foram mapeados e identificados através das fontes de dados consultadas: Supram⁵, ANA⁶ e PRG/PAE⁷.

Nesta pesquisa foram considerados todos pontos de captação situados em até 5 quilômetros a jusante da rodovia, portanto, em alguns casos, a busca extrapolou os limites da AII do empreendimento.

No total foram identificados 4 pontos de captação, os quais seguem descritos detalhadamente na **Tabela 4.1.1.5.2-1**, com identificação do corpo hídrico,

⁵ Dados até 2011 obtidos através de consulta realizada no site: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/ouorga/relacao-deferidos-indeferidos-cancelados-e-outros>. Acessado em 09/05/2016. Após o período os dados foram obtidos através de consulta formal realizada no órgão ambiental.

⁶ Outorgas emitidas pela Ana – Período entre 2001 e 2016: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/institucional/SobreaAna/uorgs/sof/geout.aspx>. Acessado em 09/05/2016

⁷ Documento disponível para consulta no **ANEXO VII**

empresa responsável pela utilização do recurso, distância em relação ao empreendimento e localização geográfica.

Tabela 4.1.1.5.2-1: Captações superficiais para abastecimento público em até 5 quilômetros à jusante do empreendimento.

Num	Curso d'água	Empresa responsável	Município	Distância	Coordenadas UTM	
					X	Y
1	Córrego Do Quéas	Copasa	Juatuba	834	568.741	7.793.702
2	Ribeirão da Água Fria	Saae	Piumhi	176	401.676	7.737.779
3	Reservatório de Furnas	Copasa	São José da Barra	2.300	368.551	7.713.932
4	Córrego do Matadouro	Copasa	São Sebastião do Paraíso	1.136	295.190	7.684.322

Cumprе ressaltar que, os cursos d'água com captações para abastecimento público situadas até 5 quilômetros a jusante do empreendimento, serão destacadas ao longo deste estudo, devido à possibilidade de interferência durante a execução de obras ou ocorrência de eventuais acidentes com produtos que possam comprometer o abastecimento público.

A **Figura 4.1.1.5.2-1** mostra a espacialização dos locais onde estão sитiadas as captações superficiais para fins de abastecimento público descritas neste item.

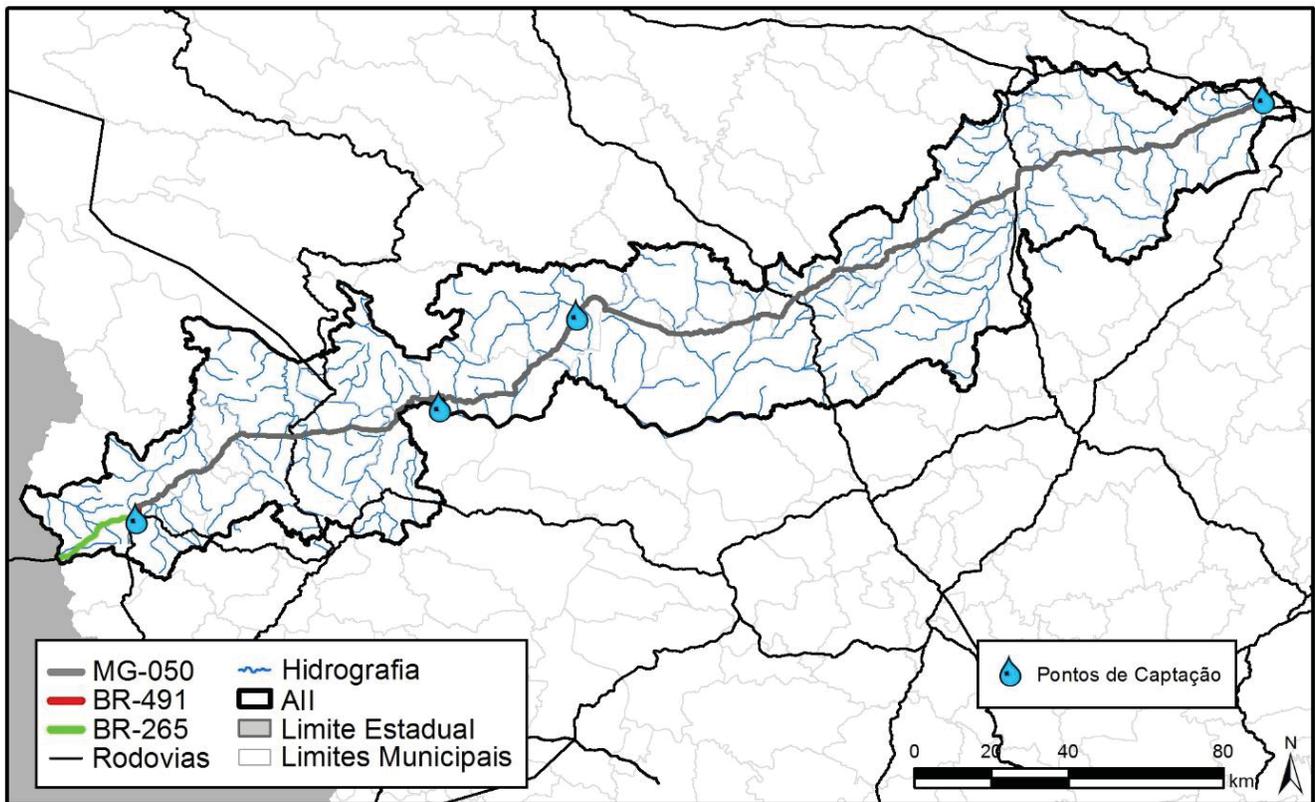


Figura 4.1.1.5.2-1: Captações superficiais situadas até 5 quilômetros à jusante do empreendimento.

Medidas de prevenção e mitigação de impactos ambientais relacionados ao meio físico deverão ser adotadas durante a implantação e operação do empreendimento, com especial atenção ao monitoramento destes locais.

4.1.1.6 Áreas Contaminadas

Foram consultados dados do Inventário de Áreas Contaminadas e a Lista de Áreas Contaminadas e Reabilitadas do Estado de Minas Gerais, ambas com ano de referência de 2015.

Foram constatadas 20 áreas cadastradas, sendo: 1 em Carmo do Cajuru, 8 em Divinópolis, 1 em Formiga, 1 em Itapeçerica e 9 em Itaúna. Com relação à etapa de gerenciamento, tais estabelecimentos se encontram na seguinte disposição:

- ✓ **ACI** - Área Contaminada sob Intervenção: 6
- ✓ **AI** - Área Contaminada sob Investigação: 1
- ✓ **AMR** - Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação: 13

Na **Figura 4.1.1.6-1** encontra-se a distribuição espacial das áreas contaminadas identificadas, conforme etapas de gerenciamento.

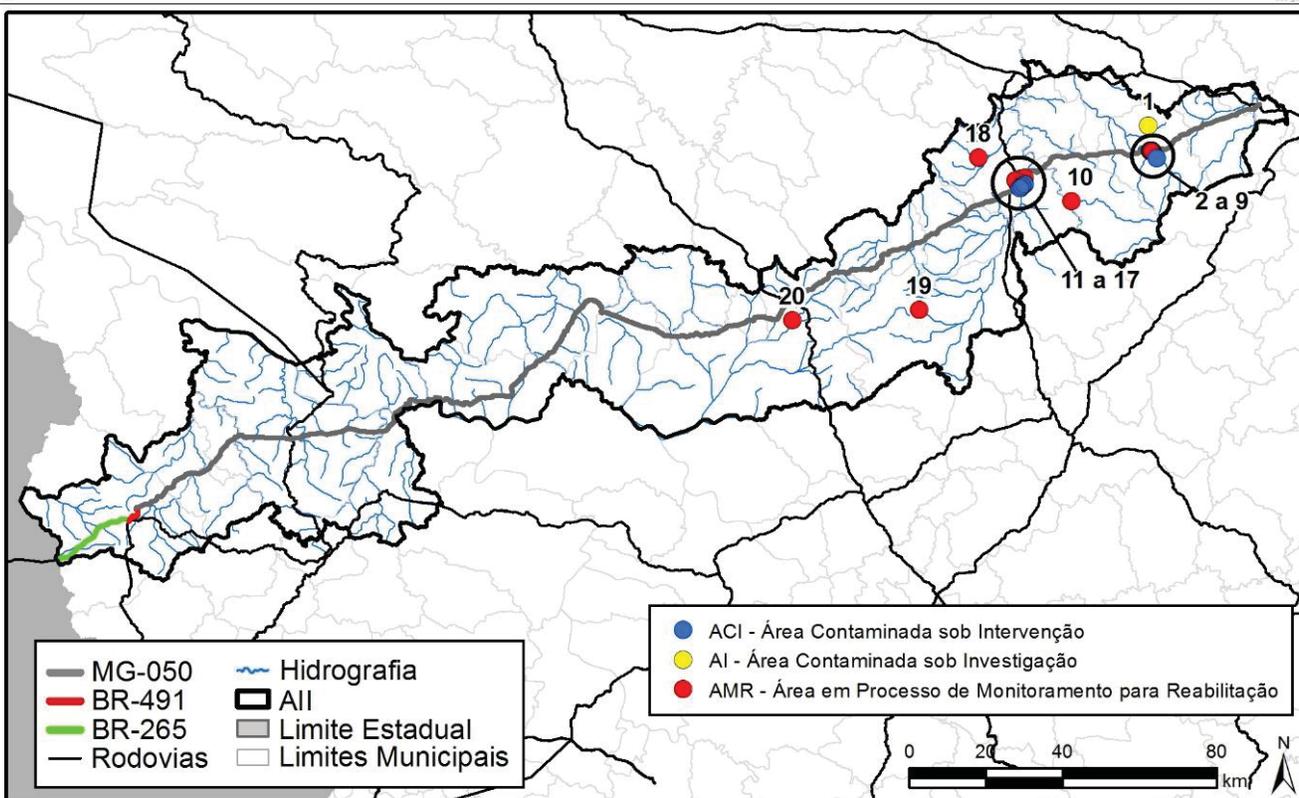


Figura 4.1.1.6-1: Localização dos Pontos de Monitoramento de Qualidade das Águas inseridos na AII.

Nas áreas foram identificados os seguintes contaminantes: Alumínio, Bário, Chumbo, Cobalto, Fenóis, Hidrocarbonetos, Manganês, Manganês, Molibdênio, Níquel, Tálcio e Zinco.

Destaca-se ainda que, de acordo com as informações disponibilizadas, não existem áreas contaminadas na AID ou ADA do empreendimento, a mais área próxima está situada a 348 metros do empreendimento – fora da AID de 300 metros em relação ao eixo.

O detalhamento das áreas inseridas na AII do empreendimento encontra-se na **Tabela 4.1.1.6-1**.

Tabela 4.1.1.6-1: Lista de áreas contaminadas inseridas na AII.

Nº	UPGRH	Município	Responsável	Contaminantes	Meios Impactados	Classificação	Etapa de Gerenciamento	Distância (m)
1	SF2	Itaúna	FERGUMINAS SIDERURGIA LTDA	Chumbo, Zinco, Fenóis	Solo, Água Subterrânea	AI	Investigação Confirmatória	5.719
2	SF2	Itaúna	BR METAL USINAGEM E SERVIÇOS	Hidrocarbonetos	Solo, Água Subterrânea	ACI	Intervenção / Remediação	2.100
3	SF2	Itaúna	ARCELOR MITTAL - ITAÚNA SIDERURGICA (PÁTIO DE REFUGOS)	Alumínio, Manganês, Molibdênio, Níquel, Tálcio	Solo, Água Subterrânea	AMR	Monitoramento	657
4	SF2	Itaúna	ARCELOR MITTAL - ITAÚNA SIDERURGICA (ANTIGO PÁTIO DE SUCATA EXTERNO)	Bário, Cobalto e Manganês	Solo, Água Subterrânea	AMR	Monitoramento	346
5	SF2	Itaúna	ARCELOR MITTAL - ITAÚNA SIDERURGICA (GALPÃO DE MATÉRIA PRIMA)	Bário, Cobalto, Tálcio	Solo, Água Subterrânea	AMR	Monitoramento	486
6	SF2	Itaúna	ARCELOR MITTAL - ITAÚNA SIDERURGICA (GALPÃO DE EXPEDIÇÃO)	Cobalto, Tálcio	Solo, Água Subterrânea	AMR	Monitoramento	533
7	SF2	Itaúna	ARCELOR MITTAL - ITAÚNA SIDERURGICA (ANTIGO PÁTIO DE SUCATA INTERNO)	Bário, Cobalto	Solo, Água Subterrânea	AMR	Monitoramento	482
8	SF2	Itaúna	ARCELOR MITTAL - ITAÚNA SIDERURGICA (MARGEM ESQUERDA DO RIO SÃO JOÃO)	Bário, Manganês, Tálcio	Solo, Água Subterrânea	AMR	Monitoramento	349

Nº	UPGRH	Município	Responsável	Contaminantes	Meios Impactados	Classificação	Etapa de Gerenciamento	Distância (m)
9	SF2	Itaúna	ARCELOR MITTAL - ITAÚNA SIDERURGICA (DECATADOR DE CAREPA)	Bário, Cobalto, Manganês	Solo, Água Subterrânea	AMR	Monitoramento	663
10	SF2	Carmo do Cajuru	ALPAVILLE A P COM. SERV. E REPRES LTDA - ALPAVILLE	Hidrocarbonetos	Solo, Água Subterrânea	AMR	Monitoramento	11.081
11	SF2	Divinópolis	AUTO POSTO SC LTDA - POSTO SANTA CLARA	Hidrocarbonetos	Solo, Água Subterrânea	AMR	Monitoramento	1.654
12	SF2	Divinópolis	J & S COMERCIAIS LTDA	Hidrocarbonetos	Solo, Água Subterrânea	ACI	Intervenção / Remediação	3.044
13	SF2	Divinópolis	FCA - FERROVIA CENTRO ATLÂNTICA S/A (UNIDADE DE DIVINÓPOLIS - POSTO)	Hidrocarbonetos	Solo, Água Subterrânea	ACI	Intervenção / Remediação	2.515
14	SF2	Divinópolis	FCA - FERROVIA CENTRO ATLÂNTICA S/A (UNIDADE DE DIVINÓPOLIS - REPAROS LEVES)	Hidrocarbonetos	Solo, Água Subterrânea	ACI	Intervenção / Remediação	2.429
15	SF2	Divinópolis	FCA - FERROVIA CENTRO ATLÂNTICA S/A (UNIDADE DE DIVINÓPOLIS - DEGASEIFICAÇÃO)	Hidrocarbonetos	Solo, Água Subterrânea	ACI	Intervenção / Remediação	1.955
16	SF2	Divinópolis	FCA - FERROVIA CENTRO ATLÂNTICA S/A (UNIDADE DE DIVINÓPOLIS - ANTIGA ETEI)	Hidrocarbonetos	Solo, Água Subterrânea	A CI	Intervenção / Remediação	1.878
17	SF2	Divinópolis	POSTO A S MESQUITA LTDA - POSTO SAO JOAO	Hidrocarbonetos	Solo, Água Subterrânea	AMR	Monitoramento	689
18	SF2	Divinópolis	FCA - FERROVIA CENTRO ATLÂNTICA S/A (ACIDENTE ERMIDA - DIVINÓPOLIS)	Hidrocarbonetos	Solo, Água Subterrânea	AMR	Monitoramento	9.668
19	SF2	Itapecerica	ELETRO MANGANÊS LTDA	Manganês	Solo, água subterrânea	AMR	Monitoramento	15.346
20	GD3	Formiga	POSTO BEIRA RIO III LTDA - POSTO BEIRA RIO III	Hidrocarbonetos	Solo, Água Subterrânea	AMR	Monitoramento	3.395

4.1.2 Meio Físico da Área de Influência Direta – AID

A seguir são apresentadas informações sobre a caracterização dos aspectos do meio físico para a área de influência direta (AID) do empreendimento, ressaltando as informações mais relevantes para o estabelecimento e análise dos impactos ambientais, sejam eles positivos ou negativos.

A AID corresponde a uma faixa de 300 metros a partir do eixo do empreendimento, e apresenta uma grande diversidade de litologias, tipos de solo, formas de relevo e padrões de drenagem. Suas altitudes variam entre 700 e 1120 metros e totaliza **22.487,93 ha**.

Nos itens subsequentes serão descritos os principais aspectos de Geologia, Geotecnia, Recursos Minerais, Patrimônio Espeleológico, Geomorfologia, Relevo, Declividade, Pedologia, Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos, Áreas Contaminadas e Atividades Potencialmente Contaminadoras, e Níveis de Ruído.

No final do capítulo consta o Registro Fotográfico das principais características dos comentos meio físico da AID.

No item final desse capítulo encontra-se a **Figura 4.1.2.7-1: Mapa Síntese do Meio Físico - AID**, com as principais características do meio físico identificadas na AID empreendimento.

4.1.2.1 Geologia

Para a descrição geológica da AID foram consultados dados do levantamento de Geodiversidade do Estado de Minas Gerais, executado pela CPRM (2010) em escala 1:1.000.000.

Além do levantamento bibliográfico supracitado, foram realizadas inspeções de campo em todo o trecho da AID. Esse cruzamento de informações possibilitou a evidenciação das características geológicas da região onde o empreendimento está inserido.

De forma semelhante à AII, a área de estudo encontra-se sobre três províncias estruturais aflorantes: Cráton São Francisco, Faixa Brasília e Bacia do Paraná.

Tais províncias podem ser subdivididas em domínios litológicos semelhantes, conforme **Tabela 4.1.2.1-1**.

Tabela 4.1.2.1-1: Províncias e Domínios Litológicos da AID.

Províncias	Domínios
Sedimentos Cenozóicos	Domínio dos sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso
	Domínio das coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas
Bacia do Paraná	Domínio do Vulcanismo fissural Mesozóico
	Domínio das coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas
Faixa Brasília	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
Cráton São Francisco	Domínio das Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
	Domínio dos Complexos Granitóides deformados
	Domínio dos Complexos Granitóides intensamente deformados
	Domínio dos Complexos Granito-Gnaiss-Migmatítico e Granulitos
	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt

A **Tabela 4.1.2.1-2** mostra a sequência em que os domínios afloram ao longo da AID, seguindo o sentido de leste para oeste, começando pelo município de Juatuba, até o município de São Sebastião do Paraíso.

Tabela 4.1.2.1-2: Sequência de domínios aflorantes da AID do empreendimento.

Município	Província	Domínio
Juatuba	Cráton São Francisco	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt
Mateus Leme	Cráton São Francisco	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt
		Domínio dos Complexos Granitóides deformados
		Domínio dos Complexos Granito-Gnaiss-Migmatítico e Granulitos
Itaúna	Cráton São Francisco	Domínio dos Complexos Granito-Gnaiss-Migmatítico e Granulitos
		Domínio dos Complexos Granitóides intensamente deformados
Igaratinga	Cráton São Francisco	Domínio dos Complexos Granito-Gnaiss-Migmatítico e Granulitos
Carmo do Cajuru	Cráton São Francisco	Domínio dos Complexos Granito-Gnaiss-Migmatítico e Granulitos
São Gonçalo do Pará	Cráton São Francisco	Domínio dos Complexos Granito-Gnaiss-Migmatítico e Granulitos
Divinópolis	Cráton São Francisco	Domínio dos Complexos Granito-Gnaiss-Migmatítico e Granulitos

Município	Província	Domínio
São Sebastião do Oeste	Cráton São Francisco	Domínio dos Complexos Granito-Gnaiss-Migmatítico e Granulitos
Pedra do Indaiá	Cráton São Francisco	Domínio dos Complexos Granito-Gnaiss-Migmatítico e Granulitos
	Sedimentos Cenozóicos	Domínio dos sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso
Itapecerica	Cráton São Francisco	Domínio dos Complexos Granito-Gnaiss-Migmatítico e Granulitos
Formiga	Cráton São Francisco	Domínio dos Complexos Granito-Gnaiss-Migmatítico e Granulitos
		Domínio dos Complexos Granitóides intensamente deformados
		Domínio das Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
Córrego Fundo	Cráton São Francisco	Domínio dos Complexos Granito-Gnaiss-Migmatítico e Granulitos
		Domínio das Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
Pains	Cráton São Francisco	Domínio das Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
Pimenta	Cráton São Francisco	Domínio das Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
	Sedimentos Cenozóicos	Domínio das coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas
Piumhi	Cráton São Francisco	Domínio das Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
		Domínio das Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt
	Sedimentos Cenozóicos	Domínio das coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas
		Domínio dos sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso
Capitólio	Sedimentos Cenozóicos	Domínio dos sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso
	Cráton São Francisco	Domínio das Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
		Domínio dos Complexos Granito-Gnaiss-Migmatítico e Granulitos
Faixa Brasília	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas	
São João Batista do Glória	Faixa Brasília	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
Alpinópolis	Faixa Brasília	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
Passos	Faixa Brasília	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
	Cráton São Francisco	Domínio dos Complexos Granito-Gnaiss-Migmatítico e Granulitos
Itaú de Minas	Cráton São Francisco	Domínio dos Complexos Granito-Gnaiss-Migmatítico e Granulitos
	Faixa Brasília	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas

Município	Província	Domínio
Pratápolis	Faixa Brasília	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
	Cráton São Francisco	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt
Fortaleza de Minas	Cráton São Francisco	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt
São Sebastião do Paraíso	Faixa Brasília	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
	Bacia do Paraná	Domínio das coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas
		Domínio do Vulcanismo fissural Mesozóico

Tais estruturas geológicas influenciam diretamente nas características do relevo, solo, hidrogeologia e geotecnia da região. Dessa forma, segue uma breve caracterização (CPRM, 2010) dos aspectos físicos da região, organizadas conforme províncias e domínios ocorrentes, incluindo ainda os litotipos associados. Essa descrição objetiva dar uma visão geral de cada domínio, de maneira adequada à escala regional deste estudo.

➤ *Cráton São Francisco*

Domínio das Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt

Esse domínio está situado principalmente entre os municípios de Juatuba e Matheus Leme, e em Piumhi. Apresenta uma grande diversidade de litotipos, dentre os quais pode-se citar: anfibolitos, argilitos, xistos, quartzitos, metassiltitos, filitos, metagrauvacas, formações ferríferas, gnaisses, komatiitos, metabásicas, metaultrabásicas, metaultramáficas e metavulcânicas ácidas. Intenso fraturamento e dobramento, gerando alta variabilidade no padrão de mergulho dos estratos.

O relevo associado à estrutura é colinoso e acidentado, podendo gerar a formação de serras, à exemplo de Piumhi. Os solos são arenosos, pouco permeáveis e espessos.

Domínio dos Complexos Granitóides Deformados

Inserido em uma pequena faixa da AID, no município de Matheus Leme, o Domínio dos Complexos Granitóides Deformados apresenta rochas de classe ígneas como pegmatitos, tonalitos, ortognaisses e paragnaisses.

Os litotipos originam solos argilo-siltico-arenosos de baixa permeabilidade em terrenos predominantemente colinosos.

Domínio dos Complexos Granito-Gnaiss-Migmatítico e Granulitos

Domínio intensamente dobrado e fraturado, apresenta frequentes falhas, fraturas e dobras, além de elevada diversificação mineralógica. Predominam rochas ígneas com alto grau de coesão.

Se alonga por uma extensa faixa da AID, passando pelos municípios de Matheus Leme, Itaúna, Carmo do Cajuru, São Gonçalo do Pará, Divinópolis, São Sebastião do Paraíso, Pedra do Indaiá, Itapeçerica, Formiga e Córrego Fundo.

Os litotipos predominantes são os anatexitos, anfibolitos, ortognaisses, paragnaisses, migmatitos, metagranodioritos, metatonalitos, charnockitos, kinzigitos, mármore, xistos, quartzitos, metacalcários, metadolomitos, enderbitos, granulitos, diatexitos, granitos, granitoides, tonalitos, trondhjemitos, rochas básicas, ultrabásicas, ultramáficas e calcissilicáticas.

Essa estrutura está associada a diversos tipos de relevo (terrenos planos elevados, relevo residual, terrenos acidentados, colinoso), porém com predominância de terrenos acidentados.

Os solos são predominantemente argilosiltosos, os quais quando pouco evoluídos e compactados tornam-se mais impermeáveis e erosivos.

Domínio dos Complexos Granitoides intensamente deformados

O Domínio dos Complexos Granitoides Intensamente Deformados surge na AID na forma de dois corpos ígneos, estando o primeiro situado entre a divisa de Matheus Leme e a área central de Itaúna e o segundo no município de Formiga.

Os litotipos associados são o Tonalito Itaúna em Itaúna e Granitos e Tonalitos em Formiga. O relevo predominante é acidentado, com solos argilosos a argilosiltosos e pouco espessos.

Domínio das Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas

O Domínio das Sequências Sedimentares Proterozóicas Dobradas aflora entre os municípios de Córrego Fundo, passando por Formiga, Pains, Pimenta, Piumhi e Capitólio.

Apresenta uma grande diversidade de litotipos metamórficos e sedimentares, onde pode-se citar: quartzitos, filitos, pelitos, metadiamicritos, tufos, formações ferríferas, metaconglomerados, metavulcânicas félsicas, varvitos, tilitos, calcários, margas, calcarenitos, calcissilitos, dolomitos e turmalinitos.

Onde há predomínio de rochas químicas os solos são siltico-argilosos; quando há predomínio de quartzitos os solos são arenosos, pouco evoluídos, com alta porosidade e permeabilidade.

A ampla variedade de rochas de diferentes suscetibilidades à processos erosivos, o que resulta em um relevo complexo. Onde há predomínio de quartzitos e metassedimentos siltico-argilosos os terrenos são acidentados; quando há predomínio de metacalcários os terrenos, em geral, são planos elevados com tabuleiros e terraços fluviais.

➤ *Faixa Brasília*

Domínio das Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas

Entre os municípios de Capitólio, São João Batista do Glória, Passos, Itaú de Minas, Fortaleza de Minas, Pratápolis São Sebastião do Paraíso afloram rochas do domínio das Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas.

Os litotipos associados são os metacherts, dolomitos, itabiritos, anfibolitos, filitos, quartzitos, xistos, formações ferríferas, paragnaisses, metadiamicritos, metagrauvas, metarriolitos, metaconglomerados, granitos e ultramáficos.

Os solos derivados de rochas quartzosas são rasos e arenosos, e os solos derivados de rochas calcárias e xistos são mais profundos e argilosos. Os terrenos são colinosos, porém com predomínio de terrenos acidentados.

➤ *Bacia do Paraná*

Domínio das coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas

O domínio das Coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares, associados à bacia do Paraná, está situado no extremo oeste do empreendimento, na divisa do Estado de Minas Gerais com o Estado de São Paulo, município de São Sebastião do Paraíso. Os litotipos associados são os arenitos, conglomerados, siltitos e folhelhos.

Os solos são predominantemente síltico-argilosos, porém em arenitos os solos são arenosos, de elevada porosidade e permeabilidade. Já o relevo apresenta terrenos planos elevados e tabuleiros, levemente colinosos.

Domínio do Vulcanismo fissural Mesozóico

Domínio onde predominam rochas ígneas como basaltos, riolitos e riodacitos situado no extremo oeste do empreendimento em São Sebastião do Paraíso.

As rochas sustentam terrenos planos elevados, colinosos e acidentados, do tipo cuevas basálticas. Os solos são argilissiltosos, geralmente profundos, porosos e com baixa erodibilidade natural.

➤ *Sedimentos Cenozóicos*

Domínio das coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas

O domínio das coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas aflora entre o Domínio das Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas e o Domínio das Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt, em área limítrofe da Bacia do São Francisco e a Bacia do Rio Grande, nos municípios de Pimenta e Piumhi.

Por se tratar de sedimentos recentes, os principais litotipos associados são os areais, silte, argila e laterita.

Predominam planos elevados, com solos de granulometria variada, porém com predomínio de solos arenosos, por vezes com pedregulhos.

Domínio dos sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso

Esse domínio se manifesta na AID próximo ao Ribeirão Lambari, município de Pedra do Indaiá e do Rio Piumhi, no município de Piumhi. Os litotipos associados são: cascalho, areia e argila.

É um domínio de formação recente, oriundo da deposição de sedimentos em planícies aluviais e fluviolacustres. Os solos são predominantemente arenosos, geralmente saturado, com nível freático raso.

4.1.2.1.1 Patrimônio Espeleológico, Potencialidade de Ocorrência de Cavernas e Regiões Cársticas

Segundo o Mapa de Potencialidade de Cavernas disponibilizado pelo CECAV, entre os municípios de Juatuba e Mateus Leme, a AID do empreendimento atravessa a Região Cárstica do Quadrilátero Ferrífero, a qual associa-se ao domínio das Sequências Vulcanossedimentares do tipo Greenstone Belt.

Essa região é marcada por apresentar uma potencialidade média de ocorrência de cavernas, contudo não existem cavernas cadastradas nesse segmento. Ressalta-se ainda que as cavernas associadas à Região Cárstica do Quadrilátero Ferrífero estão situadas principalmente nos municípios de Belo Horizonte, Brumadinho, Ibirité, Itabirito, Moeda e Nova Lima, todos fora da AID e mesmo da AII do empreendimento.

A **Figura 4.1.2.1.1-1** ilustra a localização do trecho referido em relação a região Cárstica do Quadrilátero Ferrífero e suas áreas de maior ocorrência de cavernas.

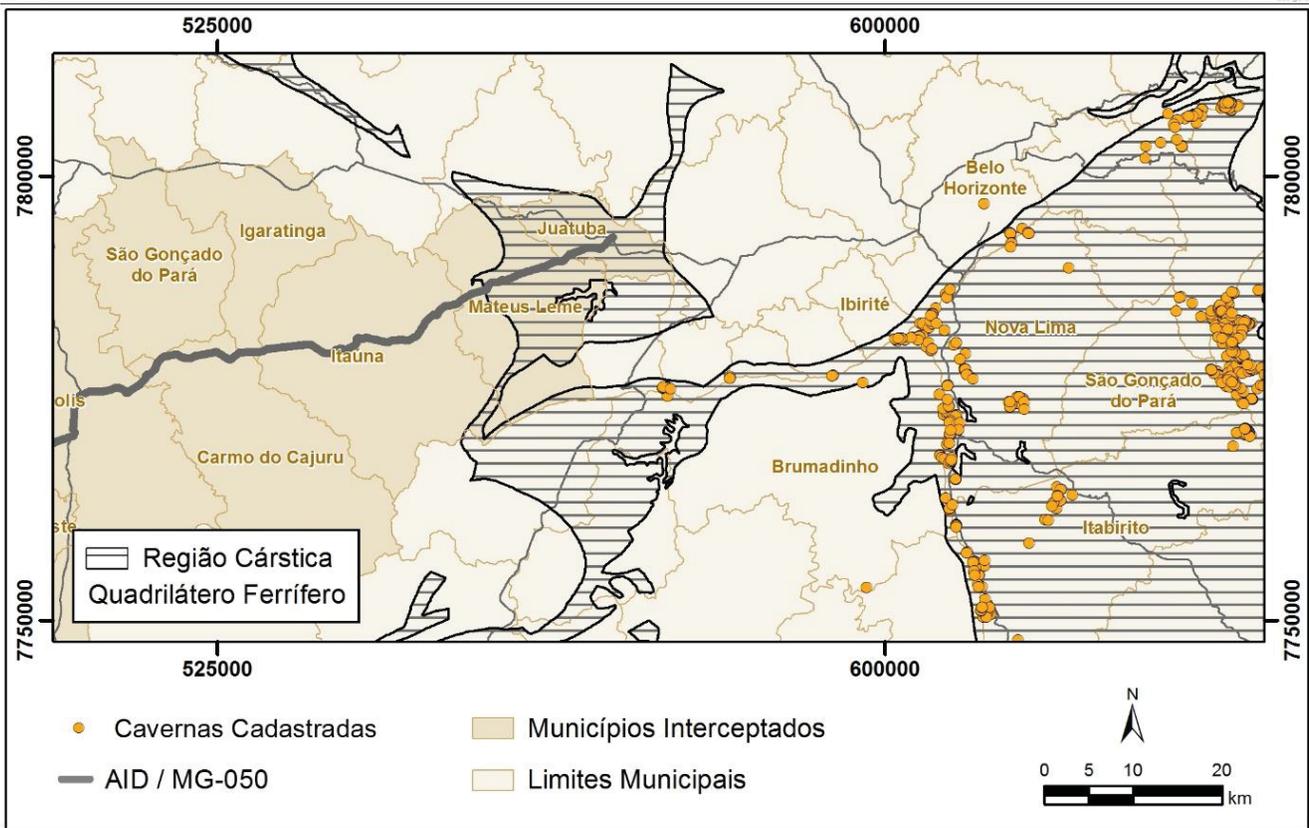


Figura 4.1.2.1.1-1: Localização da AID em relação à Região Cárstica do Quadrilátero Ferrífero.

A região Cárstica do Grupo Bambuí situa-se na porção central da AID, municípios de Córrego Fundo, Formiga, Pains, Pimenta, Piumhi e Capitólio.

A litologia está associada ao Domínio das Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas e apresenta uma potencialidade Muito Alta de ocorrência de Cavernas.

A potencialidade é corroborada pela grande quantidade de cavernas existentes e cadastradas da região, principalmente concentradas no município de Pains (cerca de 1419 cavernas), conforme já apresentado anteriormente na AII.

Apesar da existência de um grande número de cavernas na AII do empreendimento, não existem cavernas cadastradas na AID, estando a mais próxima situada acerca de 60 metros dos limites da AID, ou seja, 360 metros da rodovia.

Contudo, devido à grande potencialidade de ocorrência de cavernas já constatada, não se exclui a possibilidade do descobrimento de novas cavidades no entorno do empreendimento.

A **Figura 4.1.2.1.1-2** ilustra a localização do trecho em relação a região Cárstica do Grupo Bambuí.

No restante do segmento a AID apresenta Potencialidade de Ocorrência oscilando entre improvável a médio, conforme dados do CECAV.

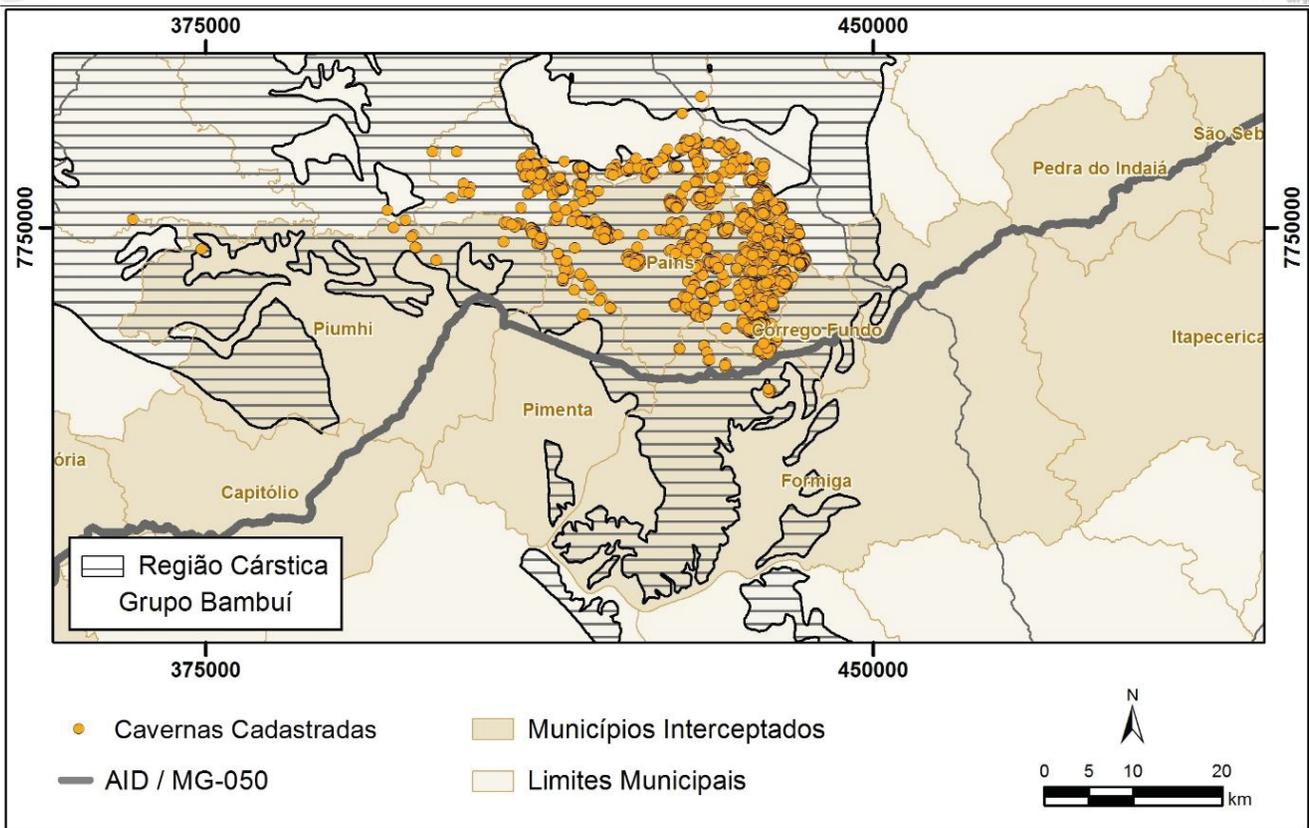


Figura 4.1.2.1.1-2: Localização da AID em relação à Região Cárstica do Grupo Bambuí.

4.1.2.1.2 Hidrogeologia

De acordo com o Mapa Hidrogeológico do Brasil (CPRM, 2014) a AID insere-se em quatro grandes unidades hidrogeológicas brasileiras, sendo: Embasamento Fraturado Indiferenciado; Grupo Bambuí, unidade terrígena; Grupo Itararé; e Formação Serra Geral.

A **Figura 4.1.2.1.2-1** mostra a localização da AID em relação aos domínios hidrogeológicos do Mapa Hidrogeológico do Brasil.

No Embasamento Fraturado Indiferenciado predominam aquíferos fissurais que configuram à região uma produtividade geralmente muito baixa. Abrange grande parte da AID e dos domínios geológicos relacionados com o Cráton São Francisco e Faixa Brasília. Abrange os domínios das Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt, Complexos Granito-Gnaiss-Migmatítico e Granulitos, Complexos Granitóides intensamente deformados, Domínio dos Complexos Granitóides deformados e das Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas.

A unidade hidrogeológica do Grupo Bambuí, situada na porção central da AID, apresenta produtividade geralmente baixa, porém localmente moderada, com grau de faturamento baixo. A unidade está inserida sob os domínios das Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas, Coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas; e dos Sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso.

O Grupo Itararé é uma unidade Granular de Produtividade Geralmente muito baixa, já a Formação Serra Geral trata-se de uma unidade fraturada de Produtividade Geralmente baixa, porém localmente moderada. Ambas estão inseridas na Bacia do Paraná.

Ocorrem ainda aquíferos superficiais livres, associados ao Domínio dos sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso.

As características hidrogeológicas gerais podem ser observados na **Tabela 4.1.2.1.2-1**, onde correlaciona-se as unidades hidrogeológicas, com os domínios geológicos identificados no item **4.1.2.1 Geologia**.

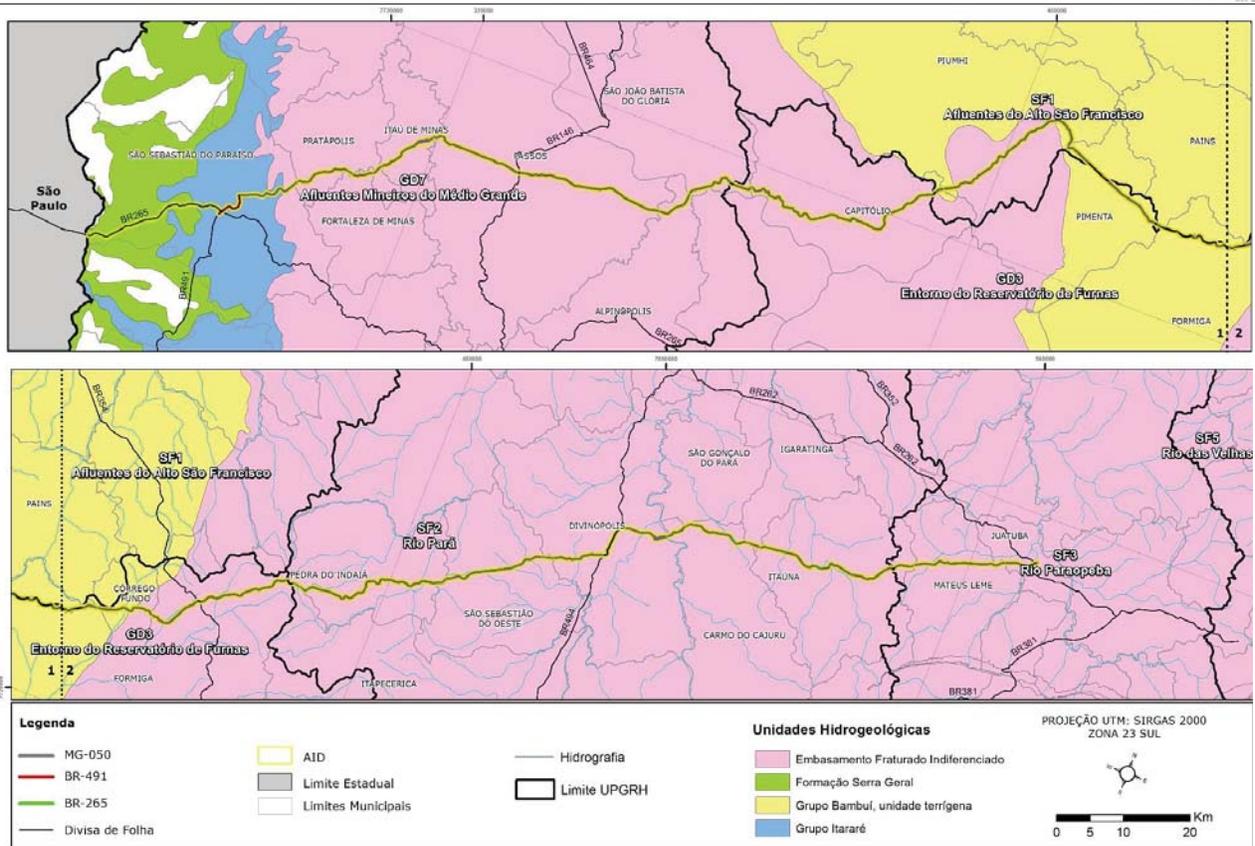


Figura 4.1.2.1.2-1: Unidades Hidrogeológicas da AID.

Tabela 4.1.2.1.2-1: Características Hidrogeológicas da AID.

Unidade Hidrogeológica	Domínio	Característica	Risco
Embasamento Fraturado Indiferenciado	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt	Predominam aquíferos do tipo fissural.	Em locais com solos argilosos e argilosiltosos o risco de contaminação é baixo devido a capacidade do solo de reter e fixar poluentes
	Domínio dos Complexos Granito-Gnaiss-Migmatítico e Granulitos	Predominam aquíferos fissurais, porém o manto de alteração pode constituir aquíferos superficiais.	O risco de contaminação de águas subterrâneas é maior em áreas onde afloram falhas e fraturas, geralmente com boas características hidrodinâmicas.
	Domínio dos Complexos Granitóides intensamente deformados	Predomínio de aquíferos fissurais, podendo haver aquíferos superficiais em mantos de alteração espessos.	Por se tratarem essencialmente de solos argilosos e argilosiltosos, apresentam baixo potencial à contaminação de águas subterrâneas devido à baixa permeabilidade.
	Domínio dos Complexos Granitóides deformados	Predomínio de aquíferos fissurais.	O solo tem boa capacidade de retenção de poluentes, porém existem casos onde há um faturamento profundo e aberto, que favorece a percolação de poluentes.
	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas	Predomínio de aquíferos fissurais de bom potencial hidrogeológico	O bom potencial hidrogeológico aumenta a suscetibilidade de percolação de poluentes. Porém onde a litologia se alterou para solos argilosos há boa capacidade de reter e fixar poluentes.
Grupo Bambuí, unidade terrígena	Domínio das Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas	Predominam aquíferos fissurais nos quartzitos.	Nas regiões de rochas carbonáticas é comum ocorrer aquíferos cársticos, com elevado potencial de carga e descarga rápida, por isso oferecem alta vulnerabilidade à contaminação de águas subterrâneas.
	Domínio das coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas	Aquíferos superficiais livres e porosos	Altamente vulneráveis à contaminação de águas subterrâneas.
Grupo Itararé	Domínio das coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas	Predomínio de aquíferos granulares	Produtividade localmente baixa, porém onde há predomínio de sedimentos arenosos o potencial para exploração é elevado, o que também aumenta sua vulnerabilidade.

Unidade Hidrogeológica	Domínio	Característica	Risco
Formação Serra Geral	Domínio do Vulcanismo fissural Mesozóico	Predomínio de aquíferos fissurais, bastante irregulares, com permeabilidade moderada a baixa.	Os solos apresentam baixa vulnerabilidade à contaminação de águas subterrâneas.
-	Domínio dos sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso*	Aquíferos superficiais livres	As características granulométricas favorecem a infiltração e armazenamento de águas superficiais, tornando-se regiões de alta suscetibilidade à contaminação e concentração de poluentes.

* O domínio dos sedimentos cenozoicos depositados em meio aquoso ocorre no Embasamento Fraturado Indiferenciado e no Grupo Bambuí, unidade terrígena.

De acordo com os poços cadastrados no SiagasWeb¹², localmente grande parte dos poços apresentam características de aquíferos livres, e poucos semi-confinados.

Nos aquíferos livres o risco das contaminações locais se alastrarem é relativamente elevado, tendo em vista a dinâmica do fluxo das águas subterrâneas.

Os níveis estáticos dos poços oscilam entre 0,55 e 42 metros de profundidade, já os dinâmicos entre 3,8 e 165,93 metros. As Vazões específicas dos poços oscilam entre 0,019 a 138,462 m³/s.

Na **Tabela 4.1.2.1.2-2** encontra-se a localização geográfica, domínio geológico, dados de vazão e a condição dos aquíferos dos poços instalados na AID (banco de dados do SiagasWeb).

A localização dos poços pode ser observada no **Figura 4.1.2 1: Mapa Síntese do Meio Físico - AID** situado no final desse capítulo.

¹² SiagasWeb. Disponível em http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/pesquisa_complexa.php. Acessado em 07/06/2016.

Tabela 4.1.2.1.2-2: Poços situados na AID do empreendimento.

Nº	Condição	Nível Dinâmico	Nível Estático	Vazão Específica	Domínio Geológico	X	Y
1	Livre	58,63	0,55	0,258	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt	569.000	7.792.879
2	Livre	4,71	4,19	138,462	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt	555.410	7.787.778
3	Livre	-	-	-	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt	554.943	7.786.980
4	Livre	60,9	15,7	0,062	Domínio dos Complexos Granito-gnaiss-Migmatítico e Granulitos	515.244	7.775.901
5	Livre	24	18	0,142	Domínio dos Complexos Granito-gnaiss-Migmatítico e Granulitos	509.175	7.775.167
6	Livre	42	2	0,168	Domínio dos Complexos Granito-gnaiss-Migmatítico e Granulitos	508.157	7.770.865
7	Semi-Confinado	50	3	0,156	Domínio dos Complexos Granito-gnaiss-Migmatítico e Granulitos	452.249	7.739.414
8	Semi-Confinado	51	7	0,17	Domínio dos Complexos Granito-gnaiss-Migmatítico e Granulitos	452.309	7.738.615
9	Livre	38,5	6,5	0,147	Domínio dos Complexos Granito-gnaiss-Migmatítico e Granulitos	451.818	7.738.368
10	Livre	38	19	0,274	Domínio dos Complexos Granito-gnaiss-Migmatítico e Granulitos	451.730	7.738.214
11	Livre	16	13	5,333	Domínio das Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas, metamorizadas em baixo grau a médio grau	446.545	7.738.015
12	Semi-Confinado	165,93	24,84	-	Domínio das coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas	415.664	7.736.722
13	Livre	30,5	15,3	0,365	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt	401.436	7.737.168
14	Livre	64,63	14,8	0,019	Domínio das coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas	401.175	7.737.106
15	Livre	49,17	18,6	0,138	Domínio das coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas	401.351	7.736.614
16	Livre	45	25	0,525	Domínio dos Complexos Granito-gnaiss-Migmatítico e Granulitos	389.876	7.723.354
17	Livre	80,15	42,15	0,132	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas dobradas metamorizadas de baixo a alto grau	371.840	7.715.478
18	Livre	39	18	0,257	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas dobradas metamorizadas de baixo a alto grau	342.917	7.707.085
19	Livre	3,8	3,5	2	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas dobradas metamorizadas de baixo a alto grau	342.859	7.706.962
20	Livre	31,2	17,4	0,23	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas dobradas metamorizadas de baixo a alto grau	327.277	7.705.856
21	Semi-Confinado	24	5	0,079	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas dobradas metamorizadas de baixo a alto grau	308.258	7.696.577
22	Livre	27,28	11,76	1,099	Domínio das coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas	293.752	7.683.947

4.1.2.1.3 Geotecnia

A análise geotécnica possibilita a compreensão do comportamento mecânico, hidráulico e químico que os solos e rochas possam ter ao sofrerem interferências provenientes de obras ou eventos naturais.

Podem ocorrer diversos problemas técnicos em um empreendimento caso as características geotécnicas não sejam adequadamente consideradas, destacando os problemas estruturais e os passivos socioambientais, que podem ocorrer tanto na fase de implantação quanto na operação.

Os passivos ambientais usualmente associados às obras são: abatimentos, recalques, colapsos, solapamento e assoreamento de cursos d'água, processos erosivos, contaminação de mananciais, entre outros.

A diversidade de litologias configura à AID uma diversidade de aspectos geotécnicos. Dessa forma, à exemplo dos itens anteriores, as principais características geotécnicas foram organizadas conforme domínios geológicos na **Tabela 4.1.2.1.3-1**.

Tabela 4.1.2.1.3-1: Características Geotécnicas da AID.

Província	Domínio	Geotecnia
Cráton São Francisco	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt	Alto potencial para ocorrência de deslocamento e queda de blocos em taludes; presença de matacões em meio ao manto de alteração; boa capacidade de compactação; capacidade de suporte média a alta.
	Domínio das Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas	Geralmente apresenta grau de faturamento alto, facilitando a percolação de águas pluviais e instabilizando taludes de corte. Onde há predomínio de rochas carbonáticas, o solo apresenta baixa erodibilidade e boa capacidade de compactação. A dissolução destas rochas carbonáticas pode formar dolinas, resultando em colapsos.
	Domínio dos Complexos Granito-Gnaiss-Migmatítico e Granulitos	Presença de matacões no manto de alteração; médio potencial para queda de blocos em taludes rochosos, principalmente quando alterados; solos muito evoluídos apresentam boa capacidade de compactação, erodibilidade baixa e plasticidade moderada; solos pouco evoluídos apresentam erodibilidade e suscetibilidade a movimentos de massa naturais muito altas.

Província	Domínio	Geotecnia
	Domínio dos Complexos Granitóides intensamente deformados	Intenso faturamento, que aliado às vertentes íngremes, implica em grande incidência de deslizamentos de terra; é comum a queda de blocos em taludes; presença de matacões no perfil de alteração; solos pouco evoluídos são muito suscetíveis à erosão.
	Domínio dos Complexos Granitóides deformados	Em geral apresenta rochas duras de alto grau de coesão e elevada resistência ao corte e penetração, exigindo o uso de explosivos para desmonte. Cortes íngremes em rocha alterada com intenso faturamento exibem alto potencial para queda de blocos.
Faixa Brasília	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas	Rochas intensamente fraturadas que facilitam a desestabilização de taludes de corte. Devido à grande variedade de litotipos, a profundidade do substrato rochoso é bastante irregular; obras lineares exigem elevado número de ensaios geotécnicos em malha pouco espaçada, gerando elevado custo na execução de obras. A complexidade de execução de obras neste domínio fica evidenciada entre os municípios de Capitólio e São João Batista do Glória, onde a rodovia apresenta-se bastante sinuosa com altos taludes de corte e elevada incidência de queda de blocos, principalmente nos quartzitos.
Bacia do Paraná	Domínio das coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas	Espessos pacotes de arenitos que apresentam boa homogeneidade lateral e vertical, análises geotécnicas podem ser feitas em malha espaçada; são de fácil escavação, utilizando-se apenas maquinários de corte.
	Domínio do Vulcanismo fissural Mesozóico	Alta capacidade de suporte a obras; boa homogeneidade vertical e lateral; elevada resistência ao corte, de difícil escavação, fazendo-se necessário o uso de explosivos. É comum a presença de matacões no perfil de alteração.
Sedimentos Cenozóicos	Domínio das coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas	Boa estabilidade em taludes de corte, baixa erodibilidade natural e alta capacidade de suporte. São escaváveis com maquinários, sem necessidade do uso de explosivos para desmonte.
	Domínio dos sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso	Matérias pouco consolidadas, de baixa capacidade de suporte, o que pode gerar recalques e trincamentos. Baixa resistência ao corte, facilmente removíveis por maquinário. Áreas sujeitas à rápido alagamento e empoçamento.

4.1.2.1.4 Potencialidade exploratória e processos minerários associados

De acordo com a litologia associada aos domínios geológicos existentes na AID do empreendimento, a região apresenta uma potencialidade exploratória diversificada de minerais, sejam recursos minerais metálicos, não metálicos ou até mesmo gemas.

Através de consulta realizada no Mapa de Geodiversidade do Brasil (CPRM, 2010), foi possível identificar as principais potencialidades exploratórias da região, descritas na **Tabela 4.1.2.1.4-1**.

Tabela 4.1.2.1.4-1: Potencial exploratório dos Domínios Geológicos da AID.

Província	Domínio	Potencial Exploratório
Cráton São Francisco	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt	As litologias da unidade inseridas no contexto da região do Quadrilátero Ferrífero apresentam grande potencial mineral. A ambiência geológica favorável à ocorrência de ouro, cobre, chumbo, zinco, cromo, ferro, manganês, barita, magnesita talco, quartzitos e pedras preciosas.
	Domínio das Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas	As unidades desse domínio apresentam potencial favorável à ocorrência de mineralizações de chumbo, prata, cobre, ferro, manganês, ouro, fosfato, barita e fluorita, ardósias, quartzitos, turfas, rochas calcárias e diamantes.
	Domínio dos Complexos Granito-Gnaíse-Migmatítico e Granulitos	Esse domínio apresenta ambiência geológica favorável à existência de pegmatitos, litotipos com bom potencial para uso como rocha ornamental. As rochas constituintes desse domínio apresentam potencial para utilização, também, na construção civil, como brita e pedra de cantaria.
	Domínio dos Complexos Granitóides intensamente deformados	Granitos com potencial de utilização para brita e rocha ornamental, destinados à construção civil; Alumínio, de grande utilização na indústria de metal; Caulim, utilizado como mineral industrial.
	Domínio dos Complexos Granitóides deformados	As rochas desses domínios apresentam elevado potencial para utilização na construção civil. Exibem aplicações diversificadas para uso como brita, pedra de cantaria, alicerce e rochas ornamentais.
Faixa Brasília	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas	- Ambiente geológico, no geral, favorável à ocorrência de gemas e pedras preciosas, como, por exemplo, diamante, turmalina e água-marinha; minerais metálicos, a exemplo de ouro, ferro e manganês; potencial para minerais não metálicos, como argila, areia, feldspato e cascalho.

Província	Domínio	Potencial Exploratório
Bacia do Paraná	Domínio das coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas	Potencial para utilização do arenito como pedra de revestimento, desde que essa rocha se encontre silicificada.
	Domínio do Vulcanismo fissural Mesozóico	Baixo potencial exploratório.
Sedimentos Cenozóicos	Domínio das coberturas Cenozoicas Detrito-Lateríticas	As unidades constituintes desse domínio apresentam potencial mineral para lavra de areia, argila e cascalho para construção civil e uso industrial. Apresentam potencial para ocorrência de turfeiras, ouro, cassiterita, demais minerais pesados e algumas gemas (ametista, turmalina, água-marinha, diamante e topázio).
	Domínio dos sedimentos Cenozoicos depositados em meio aquoso	Esse domínio apresenta ambiência geológica favorável à existência de pegmatitos, litotipos com bom potencial para uso como rocha ornamental. As rochas constituintes desse domínio apresentam potencial para utilização, também, na construção civil, como brita e pedra de cantaria.

Tais recursos minerais constituem parte do patrimônio da União Federal e sua exploração depende de autorização ou concessão estatal.

De acordo com pesquisa realizada junto aos processos minerários¹³, registrados no Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), atualmente existem 152 Processos Minerários registrados na AID do empreendimento, os quais seguem distribuídos conforme fases de pesquisa, requerimento e obtenção do direito de lavra:

- 65 de Autorização de Pesquisa;
- 32 de Disponibilidade;
- 6 de licenciamento;
- 16 de Requerimentos de Lavra;
- 2 de Requerimento de Licenciamento, e
- 25 de Requerimento de Pesquisa.

¹³ Dados disponíveis no Sistema de Informações Geográficas da Mineração – SIGMINE, disponível em <http://www.dnpm.gov.br/assuntos/ao-minerador/sigmine>, acessado em 02/06/2016.

Através das autorizações e pesquisas supracitadas observa-se que os recursos minerais disponíveis na AID podem ser utilizados na construção civil, agricultura e indústria, além da exploração de água mineral, destinada para consumo humano.

Os minerais pesquisados ou explorados são: Agalmatolito, Água mineral, Areia, Argila, Calcário, Cascalho, Cromo, Diamante, Filito, Fosfato, Gnaise, Granito, Minério de cobre, Minério de ferro, Minério de níquel, Minério de ouro, Minério de zinco, Quartzito, Quartzo, Diabásio, Grafita, Níquel, Turfa, Calcário industrial, Charnoquito, Gabro e Dolomito.

4.1.2.2 Geomorfologia

A classificação Geomorfológica da AID foi elaborada a partir do cruzamento de informações do Mapa Geomorfológico do Estado de Minas Gerais (IGAM, 2016), diagnósticos de campo e do Modelo Digital de Terreno (MDT) da AID, criado a partir da base topográfica do estado de Minas Gerais¹⁴, em escala 1:50.000.

O agrupamento de tais informações possibilitou um diagnóstico das unidades geomorfológicas em escala superior à mapeada na AII do empreendimento.

As estruturas geológicas mapeadas configurou à área de estudo uma diversidade de modelados ao relevo. As altitudes variam entre 700 a 1.120 metros, e com características que vão oscilar entre áreas com relevo plano a forte ondulado. Áreas classificadas como montanhosas e escarpadas apresentam baixa representatividade, e não totalizam 1% do total de área da AID.

No segmento que a AID intercepta os municípios de Formiga, Pains, Pimenta, Piumhi e Capitólio houve grande dificuldade na delimitação das unidades de relevo, pois a área de influência está situada na zona de contato entre a Depressão Sanfranciscana, Depressão do Rio Grande e Serra da Canastra.

Ressalta-se que o presente trabalho não tem o objetivo de propor uma nova compartimentação do relevo, mas sim correlacionar as características das unidades geomorfológicas com observações de campo e dados de maior escala.

Nos parágrafos subsequentes serão descritas as principais características da AID do empreendimento, organizadas a partir das Unidades Geomorfológicas do Estado de Minas Gerais.

➤ *Depressão Sanfranciscana*

Relevo predominante é colinoso, com formas amplas e suaves e pouco dissecadas. As vertentes são convexas com topos planos, de morfologia tabular ou alongada. Nota-se que entre Juatuba e Mateus Leme as formas do relevo são de aplainamento, fato que também ocorre em Piumhi. Já em Itaúna, Carmo do

¹⁴ Disponível em <http://www.iga.mg.gov.br/IEDE/Catalogo.html>. Acessado em 25/05/2016.

Cajuru, São Gonçalo do Pará, Divinópolis e São Sebastião do Oeste as formas de relevo são de dissecação fluvial.

A altimetria varia principalmente entre 720 a 860 metros, com colinas que apresentam entre 20 a 50 metros de amplitude e declividade de até 20%, oscilando entre áreas planas à onduladas.

Nas zonas de contato com os Planaltos Dissecados e a Serra da Canastra, onde as formas do relevo colinoso dão lugar a terrenos mais movimentados, as altitudes podem chegar até 920 metros.

Predominam os processos de pedogênese, com ocorrência restrita de processos de erosão laminar ou linear acelerada (ravinas e voçorocas). Pode ainda ocorrer rampas de colúvios nas baixas vertentes.

➤ *Planaltos dissecados do centro-sul e leste de minas*

Constituem-se de colinas dissecadas com vertentes convexo-côncavas e topos arredondados ou aguçados, situados entre Matheus Leme, Juatuba, Pedra do Indaiá, Formiga e Córrego Fundo. O sistema de drenagem pode apresentar vales fechados ou deposição de planícies aluviais.

Apresenta altitudes relativamente elevadas em comparação aos outros compartimentos do relevo da AID, variando principalmente entre 860 a 980 metros, mas pode alcançar altitudes de até 1120 metros.

Quase metade dos terrenos inseridos nos planaltos dissecados do centro-sul e leste de minas apresentam declividades entre 8 e 20%, configurando um relevo predominantemente ondulado.

Há equilíbrio entre processos de pedogênese e morfogênese (formação de solos espessos e bem drenados). Atuação frequente de processos de erosão laminar e ocorrência esporádica de processos de erosão linear acelerada (sulcos, ravinas e voçorocas). Pode ocorrer geração de rampas de colúvios nas baixas vertentes.

➤ *Depressão do Rio Grande*

Área de aplainamento fluvial, entre Córrego Fundo, Formiga, Pimenta, além de Alpinópolis e Passos onde a depressão ressurgue na AID após interceptar a Serra da Canastra.

Apresenta formas pouco dissecadas, vertentes convexas e topos amplos, de morfologia tabular ou alongada. Apresenta relevo suave ondulado a ondulado, este nas zonas de contato com os planaltos dissecados e a Serra da Canastra.

As altitudes variam entre 700 a 840 metros, porém alcançando até 880 nas zonas de contato. Colinas apresentam entre 20 a 50 metros de amplitude e declividades predominantes abaixo de 20%.

A fragilidade do relevo está associada com a ocorrência de processos de erosão laminar ou linear acelerada, podendo ainda ocorrer a formação de rampas de colúvios nas baixas vertentes; e a dissolução de rochas carbonáticas que podem levar a formação de dolinas, resultando em colapsos no trecho onde a depressão do Rio Grande se sobrepõe a Região Cárstica do Grupo Bambuí.

➤ *Serra da Canastra*

Situada entre Piumhi, Capitólio e São João Batista da Glória, a região da Serra da Canastra destaca-se por seu alinhamento serrano e maciços montanhosos, formas muito acidentadas, vertentes predominantemente retilíneas a côncavas, escarpas e topos de cristas alinhadas, aguçados ou levemente arredondados, com sedimentação de colúvios e depósitos de tálus. Os sistemas de drenagem principais estão em franco processo de entalhamento.

Pode apresentar trechos com amplitude de relevo acima de 300 metros, porém localmente não supera 100 metros, entre 800 e 900 metros de altitude. As declividades oscilam principalmente entre 8 a 45%, sendo o trecho com relevo forte ondulado mais marcante de toda a AID.

Na porção mais baixa, próximo à represa de furnas, predominam colinas dissecadas e morros baixos com vertentes convexo-côncavas e topos arredondados ou aguçados.

Há franco predomínio de processos de morfogênese (formação de solos rasos em terrenos muito acidentados), além da atuação frequente de processos de erosão laminar, processos de erosão linear acelerada (sulcos, ravinas e voçorocas) e de movimentos de massa. Pode ocorrer a formação de depósitos de tálus e de colúvios nas baixas vertentes.

➤ *Planalto Dissecado do Sul de Minas*

Porção norte do Planalto Dissecado do Sul de Minas, na zona de contato com a Depressão do Rio Grande, entre os municípios de Itaú de Minas, Pratápolis e Fortaleza de Minas.

Na área de influência apresenta colinas a morros dissecados, com vertentes convexo-côncavas e topos arredondados ou aguçados. O sistema de drenagem principal apresenta deposição de planícies aluviais restritas ou em vales fechados.

As altitudes variam entre 780 a 880 metros em relevo que oscila entre ondulado a forte ondulado, com declividades predominantes ente 8 a 20%.

Atuação frequente de processos de erosão laminar e ocorrência esporádica de processos de erosão linear acelerada (sulcos, ravinas e voçorocas). Pode ocorrer geração de rampas de colúvios nas baixas vertentes.

➤ *Planalto da Bacia do Paraná*

Ao ingressar no Planalto da Bacia do Paraná, trecho final do empreendimento entre os municípios de Fortaleza de Minas, Pratápolis e São Sebastião do Paraíso, o relevo é composto por formas mistas de aplainamento e dissecação fluvial em trecho colinoso, com vertentes convexo-côncavas e topos arredondados ou aguçados. O sistema de drenagem principal facilita a deposição de planícies aluviais restritas ou apresenta vales fechados.

O relevo é colinoso com declividades entre 8 a 20%, apresenta altitudes que variam principalmente entre 880 a 1000 metros, mas que pode oscilar entre 800 a 1100 metros, conforme dados topográficos analisados.

Devido ao processo de pedogênese e morfogênese os solos são bem espessos e drenados e sofrem influência frequente de processos de erosão laminar e ocorrência esporádica de processos de erosão linear acelerada (sulcos, ravinas e voçorocas). Pode ocorrer geração de rampas de colúvios nas baixas vertentes.

4.1.2.2.1 Áreas de Preservação Permanente associadas às fisionomias do relevo: Serras, Chapadas e Declividade acima de 45°

Conforme apresentado anteriormente, o relevo da AID é movimentado e diversificado, com formas que oscilam entre colinas amplas à alinhamentos serranos e montanhosos.

Dessa forma, julgou-se adequado realizar a verificação da existência de Áreas de Preservação Permanente relacionadas a Serras, Chapadas e declividade – acima de 45°.

Porém, de acordo com a análise realizada, verificou-se a inexistência de tais áreas de proteção na AID do empreendimento, conforme banco de dados de Relevo do IEDE¹⁵.

4.1.2.3 Pedologia

Os solos presentes na AID variam entre Cambissolos, Latossolos, Argissolos e Neossolos. Através das vistorias de campo observou-se que nos taludes de corte, realizados para a construção da rodovia, é frequente a existência de solos com material regolítico ou associados à afloramentos rochosos.

Os Latossolos são os mais expressivos da AID, totalizando 48,76% de área, sendo: 35,99% de Latossolos Vermelho; 8,90% Latossolos Vermelho-Amarelo; e 3,87% de Latossolos Amarelos.

Em relação aos demais tipos de solo constituintes da AID, os Argissolos somam 21,30 % de área, Cambissolos 18,85% e os Neossolos 10,42%. De acordo com a fonte de dados utilizada em 0,66% de área há presença de material rochoso, proveniente de afloramento.

Na **Tabela 4.1.2.3-1** estão apresentadas as principais características dos solos identificados na AID do empreendimento, organizadas conforme tipos de solos extraídos do Mapa de Solos do Estado de Minas Gerais (2007).

¹⁵ <http://www.iga.mg.gov.br/IEDE/Catalogo.html>

Tabela 4.1.2.3-1: Classes de solos da AID empreendimento.

Tipo	Descrição	Área (ha)	%
AR1	Afloramento Rochoso	149,13	0,66
CXbd10	Cambissolo Háptico distrófico típico A moderado textura média/argilosa + Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico A moderado, textura argilosa; ambos fase campo cerrado, relevo suave ondulado e ondulado/plano e suave ondulado.	1.588,10	7,07
CXbd18	Cambissolo Háptico Distrófico típioco A fraco/moderado textura média/argilosa, cascalhento/não cascalhento, pedregoso/não pedregoso + Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico A moderado testura siltosa/argilosa + Neossolo Litólico distrófico A fraco/moderado; todos fase cerrado, relevo suave ondulado e ondulado e forte ondulado.	149,13	5,24
CXbd21	Cambissolo Háptico distrófico típico e léptico A moderado textura médi/argilosa, pedregoso/não pedregoso + Neossolo Litólico distrófico típico A moderado + Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico A moderado testura média/argilosa.	1.588,10	3,05
CXbd22	Cambissolo Háptico distrófico típico A moderado textura média/argilosa, cascalhento/não cascalhento + Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico típico A moderado textura média/argilosa, cascalhento/não cascalhento + Neossolo litólico distrófico típico A fraco; todos fase floresta subcaducifólia, relevo ondulado a forte ondulado.	1.178,71	1,38
CXbd24	Cambissolo Háptico distrófico distrófico típico A moderado textura média, cascalhento; fase floresta subcaducifólia, relevo forte ondulado.	685,19	0,05
CXbd3	Cambissolo Háptico distrófico típico A moderado textura média argilosa; fase campo cerrado relevo suave ondulado e ondulado.	310,10	1,66
CXbe10	Cambissolo Háptico eutrófico típico A moderado textura argilosa + Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico típico A moderado textura média/argilosa + Neossolo Litólico típico A fraco; todos fase floresta subcaducifólia, relevo ondulado e forte ondulado.	10,70	0,41
LAd1	Latossolo Amarelo distófico húmico textura argilosa + Latossolo amarelo doistrófico típico A proeminente textura argilosa; ambos fase floresta subcauducifólia e floresta subperenifólia,m relevo plano e suave ondulado	373,26	3,87
LVAAd1	Latossolo Vermelho-Amarelo distófico típico A moderado textura argilosa; fase cerrado, relevo plano e suave ondulado	91,55	3,52
LVAAd15	Latossolo Vermelho-Amarelo distófico típico A moderado textura argilosa + Latossolo Vermelho-Amarelo distófico típico A moderado textura média/argilosa; ambos dase floresta subperenifólia, relevo suave ondulado, ondulado e forte ondulado.	870,59	1,34
LVAAd8	Latossolo Vermelho-Amarelo distófico típico A moderado textura argilosa + Latossolo Amarelo distófico húmico testura argilosa; ambos floresta caducifólia, relevo plano e suave ondulado.	792,14	4,03

Tipo	Descrição	Área (ha)	%
LVd1	Latossolo Vermelho distrófico típico A moderado textura média; fase floresta subcaducifólia, relevo plano e suave ondulado.	302,17	19,78
LVd2	Latossolo Vermelho distrófico típico A moderado textura argilosa; fase cerrado, relevo plano e suave ondulado.	906,24	12,24
LVd8	Latossolo Vermelho distrófico típico A moderado textura argilosa _ Cambissolo Háptico distrófico típico A moderado textura siltosa/argilosa, fase cascalhenta/não cascalhenta; ambos fase cerrado, relevo plano e suave ondulado.	4.445,60	2,88
LVdf1	Latossolo Vermelho distrófico típico A moderado textura argilosa; fase floresta subcaducifólia, relevo plano e suave ondulado.	2.752,13	1,08
PVAd6	Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico típico A moderado textura argilosa, cascalhento/não cascalhento + Cambissolo Háptico distrófico típico e léptico A moderado textura siltosa/argilosa + Neossolo Litólico distrófico A fraco; todos fase floresta subcaducifólia, relevo suave ondulado e ondulado.	648,06	5,11
PVAe1 2	Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, relevo onduçado (50%) + Latossolo Vermelho-amarelo distrófico típico, A proeminente, textura argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado (30%) + Cambissolo Háptico Tb distrófico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado (20%).	243,05	7,12
PVAe1 8	Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico típico A moderado/crenozênico textura média/argilosa + Latossolo Vermelho distrófico típico A moderado textura argilosa + Neossolo Litólico eutrófico típico A fraco; Fase Floresta subcaducifólia, relevo forte ondulado e montanhoso.	1.148,32	0,19
PVAe2	Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico típico A moderado textura média/argilosa; fase floresta subcaducifólia, relevo suave ondulado e ondulado.	1.599,31	4,11
PVAe8	Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico típico A moderado textura média/argilosa + Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico A moderado textura argilosa + Cambissolo Háptico distrófico típico A moderado textura siltosa/argilosa; todos fase floresta caducifólia, relevo ondulado e forte ondulado.	42,58	0,64
PVe2	Argissolo Vermelho eutrófico típico A moderado textura média/argilosa e argilosa/muito argilosa; fase floresta subcaducifólia, relevo ondulado.	923,73	4,14
RLd1	Neossolo Litólico distrófico típico A fraco/moderado; fase campo cerrado, relevo ondulado e escarpado.	144,34	10,38
RLe3	Neossolo litólico distrófico típico A fraco/moderado + Cambissolo Háptico distrófico típico e léptico A moderado textura média/argilosa, pedregoso/não pedregoso; ambos fase campo cerradom relevo ondulado e forte ondulado.	929,58	0,04
Total		22.476,97	100,00

4.1.2.4 Hidrografia

Para a elaboração desse item foram utilizados dados disponíveis nos sítios eletrônicos da Agência Nacional de Águas (ANA), Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), Cartas Topográficas em escala 1:50.000 disponibilizadas pelo Exército Brasileiro, além de vistorias de campo.

Notadamente, os recursos hídricos têm grande importância para a região de inserção do empreendimento. Observa-se que seu uso tem funções diversificadas como turismo, através de passeios a cachoeiras e ao lago de furnas; fonte geradora de energia, fato também associado à represa; e como recurso natural para abastecimento público.

Devido à grande extensão do empreendimento, a AID intercepta duas Bacias Hidrográficas Federais (São Francisco e Rio Grande), e quatro Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos estaduais: Rio Pará, entorno do Reservatório de Furnas, Afluentes do Alto São Francisco e Afluentes Mineiros do Médio Grande.

Aproximadamente 55% da AID está inserida na Bacia do Rio Grande, 45% na Bacia do São Francisco. E entre as sub-bacias, adotadas como UPGRH, a mais representativa é a GD7, referente à Unidade dos Afluentes Mineiros do Médio Grande, com 30% de área.

As sub-bacias e suas respectivas áreas, em relação a AID, encontram-se na **Tabela 4.1.2.4-1**.

Tabela 4.1.2.4-1: Área das bacias e sub-bacias inseridas na AID do empreendimento.

Bacia Federal	Sigla	UPGRH	Área	%
Rio Grande 55% da AID	GD3	Entorno do Reservatório de Furnas	5.523,32	24,56
	GD7	Afluentes Mineiros do Médio Grande	6.819,38	30,32
Rio São Francisco 45% da AID	SF1	Afluentes do Alto São Francisco	2.525,13	11,23
	SF2	Rio Pará	6.246,01	27,78
	SF3	Rio Paraopeba	1.374,09	6,11
Total			22.487,93	100,00

Destaca-se ainda que entre Formiga e Pains, a AID está situada no divisor topográfico das bacias do entorno do Reservatório de Furnas e Afluentes do Alto São Francisco. **Figura 4.1.2.4-1** mostra a localização da AID do empreendimento em relação às bacias hidrográficas federais e UPGRH.

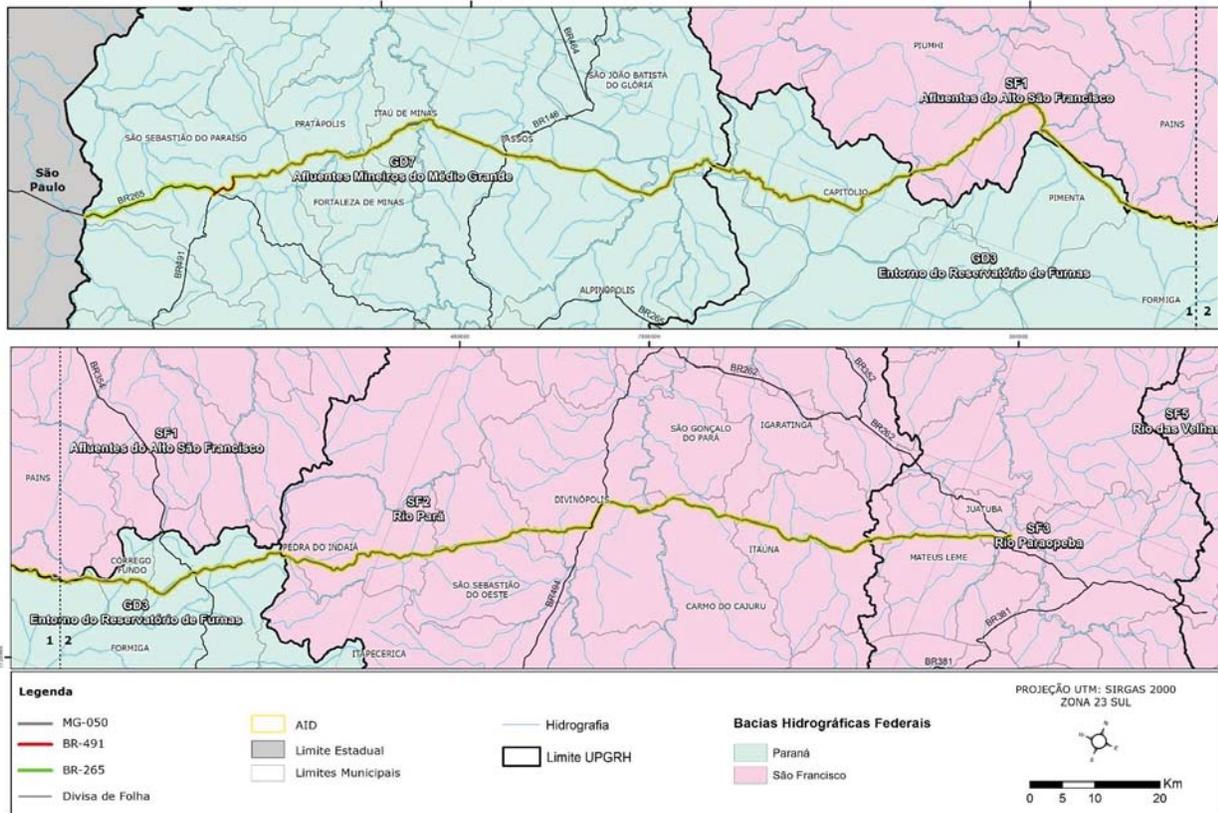


Figura 4.1.2.4-1: Localização da AID, Bacias Federais e UGRH.

A região apresenta uma rede de drenagem relativamente alta, característica de relevos mais movimentados. Contudo nos trechos relacionados com as depressões (Sanfranciscana e Rio Grande) os interflúvios são mais distantes.

Não foi registrado um padrão em relação à posição topográfica do empreendimento e a localização dos rios. Há momentos que a AID intercepta rios de 1ª e 2ª ordem, em outros, são interceptados os principais canais de drenagem das bacias e sub-bacias.

Os parágrafos subsequentes apresentam as principais características das sub-bacias, organizadas conforme UPGRH.

➤ Rio Paraopeba

Sub-bacia do Rio São Francisco, entre os municípios de Juatuba, Mateus Leme e Itaúna. Abrange 6% da AID e apresenta longos interflúvios que vão se tornando menores a medida que se aproximam do planalto dissecado. Os principais cursos d'água inseridos na AID são: Ribeirão Mateus Leme, Ribeirão da Cachoeira e Ribeirão da Cachoeira

➤ Rio Pará

Sub-bacia do Rio São Francisco, entre os municípios de Itaúna, Igaratinga, Carmo do Cajuru, São Gonçalo do Pará, Divinópolis, São Sebastião do Oeste e Pedra do Indaia. Abrange 28% da AID e apresenta longos interflúvios diferenciados: menores no trecho que corresponde aos planaltos dissecados e mais longos na Depressão do Rio Grande. Os principais cursos d'água inseridos na AID são: Ribeirão do Cacoco, Ribeirão Pedra Negra, Ribeirão Pedra Negra, Ribeirão dos Coelhos ou dos Machados, Rio Pará, Rio Itapeçerica, Rio Lambari e Rio São João.

➤ Afluentes do Alto São Francisco

Sub-bacia do São Francisco, entre os municípios de Córrego Fundo, Formiga, Pimenta, Piumhi e Capitólio. Abrange 11% da AID, com interflúvios menores no planaltos dissecados e maiores na Depressão do Rio Grande. Os principais cursos d'água são: Ribeirão da Água Fria, Ribeirão das Araras, Ribeirão das Minhocas e Ribeirão Lambari.

➤ Entorno do Reservatório de Furnas

Sub-bacia do Rio Grande, entre os municípios de Formiga, Córrego Fundo, Pimenta, Piumhi, Capitólio e São João Batista da Glória, abrangendo 25% da AID. Os menores interflúvios correspondem as áreas inseridas nos terrenos da Serra da Canastra, onde a litologia propicia a formação de quedas d'água e leitos rochosos com pouco sedimento disperso, resultando em águas cristalinas. Nos trechos onde a bacia passa pela Depressão do Rio Grande e Depressão Sanfranciscana os interflúvios são menores.

Os principais cursos d'água do trecho são Ribeirão Barra Mansa, Ribeirão da Capivara, Ribeirão do Quilombo, Ribeirão do Turvo, Ribeirão do Quilombo, Ribeirão Barra Mansa, Rio Araguari, Rio Capivari, Rio Grande e o Rio Piumhi. Destaca-se ainda a presença da represa de furnas em parte da AID, implicando na presença de áreas inundadas na AID do empreendimento.

➤ Afluentes Mineiros do Médio Grande

Sub-bacia do Rio Grande, entre os municípios de São João Batista da Glória, Alpinópolis, Passos, Itaú de Minas, Pratápolis, Fortaleza de Minas e São Sebastião do Paraíso, na divisa com o estado de São Paulo. A área drenada por essa sub-bacia é extensa e abrange 30% da AID. A área com menores interflúvios corresponde ao Planalto dissecado do Sul de Minas e sobre o Planalto da Bacia do Paraná a AID segue principalmente por interflúvios.

Os principais cursos d'água presentes na AID são: Ribeirão Bom Jardim, Ribeirão Cajuru, Ribeirão Macaibas, Ribeirão Santo Antônio, Ribeirão da Bocaina, Ribeirão da Prata, Ribeirão da Rocinha, Ribeirão do Formoso, Ribeirão Fundo, Ribeirão Quebra Anzol, Rio Araguari, Rio Capivara, Rio Santana e Rio São João e a Represa de Peixoto.

4.1.2.4.1 Captações superficiais para Abastecimento Público

De acordo com a base de dados e vistorias de campo, atualmente existe uma captação superficial destinada para abastecimento público à jusante do empreendimento na AID. Está localizada no município de Piumhi, acerca de 110 metros da rodovia existente, conforme indicado na Figura 4.1.2.4.1-1 abaixo. Sua localização também está indicada no registro fotográfico.

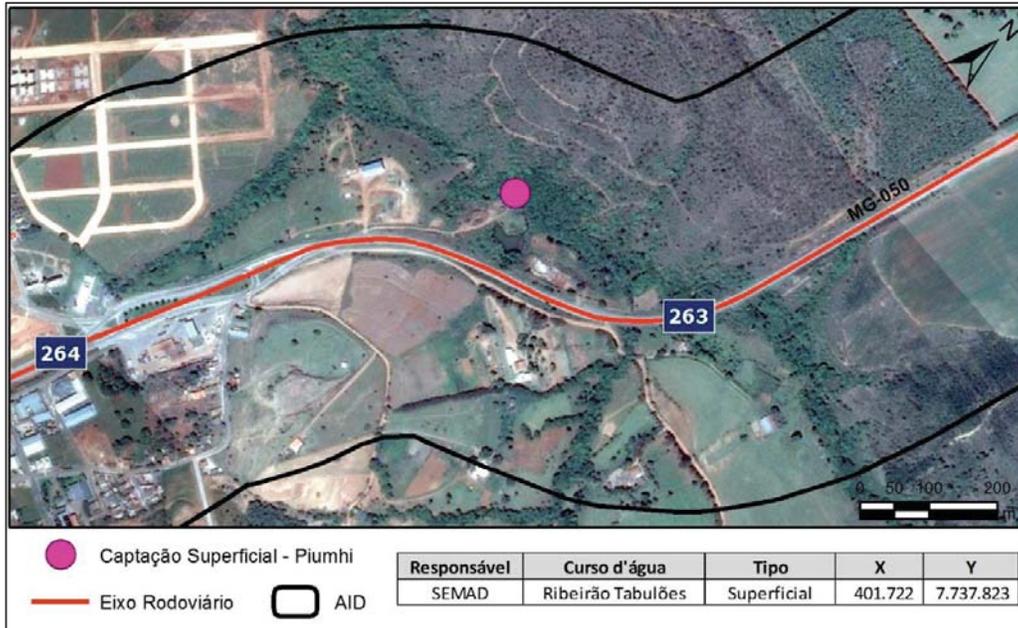


Figura 4.1.2.4.1-1: Captação superficial para abastecimento público – Piumhi/MG.

4.1.2.4.2 Captações subterrâneas para Abastecimento Público

A AID do empreendimento conta com uma captação subterrânea destinada para abastecimento público, situada no município de Piumhi a 180 metros do empreendimento em situação topográfica a montante. Sua localização pode ser observada na **Figura 4.1.2.4.2-1**.

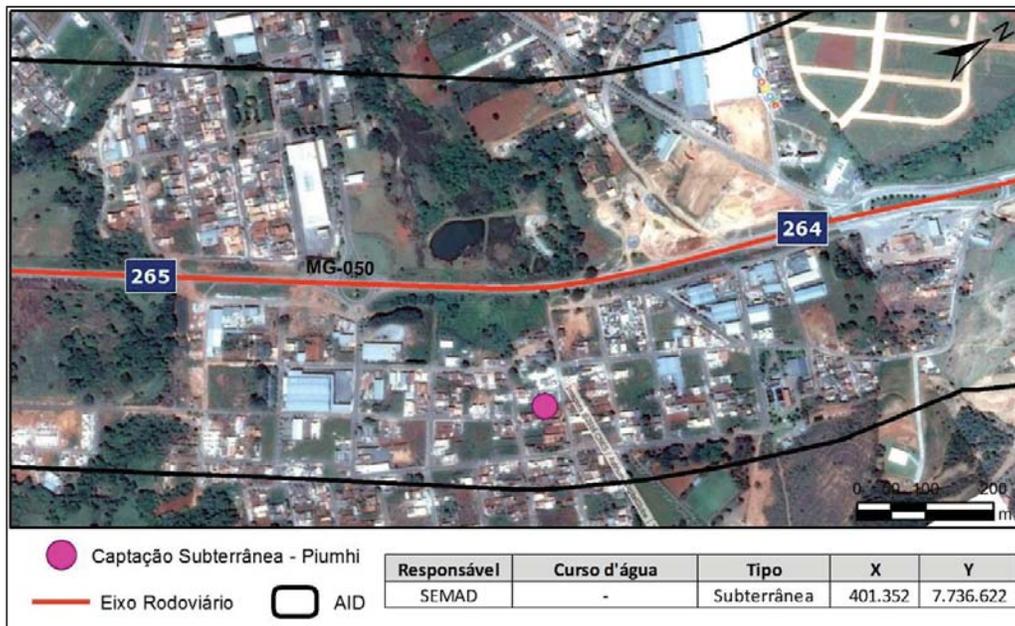


Figura 4.1.2.4.2-1: Captação subterrânea para abastecimento público – Piumhi/MG.

4.1.2.5 Áreas Contaminadas

De acordo com o Inventário de Áreas Contaminadas e a Lista de Áreas Contaminadas e Reabilitadas do Estado de Minas Gerais, ambas com ano de referência de 2015, não há registros de áreas contaminadas ou reabilitadas na AID do empreendimento existente. Contudo essa análise não esgota totalmente as fontes contaminadoras ou potencialmente contaminantes existentes no entorno da rodovia em operação.

A rodovia em si não é uma fonte contaminadora dos solos e das águas, subterrâneas ou superficiais, contudo acidentes com produtos perigosos veiculados pela rodovia podem causar contaminações locais, e no entorno direto do empreendimento. Para tanto a rodovia conta com um Plano de Gerenciamento de Riscos e Programa de Ação Emergencial, o qual apresenta medidas de acionamento que devem ser adotadas em caso de acidentes.

Algumas atividades econômicas situadas no entorno do empreendimento também podem causar contaminações nos solos e nas águas. Dentre as diversas atividades com potencial contaminante, situadas no entorno direto do empreendimento, destacam-se os postos de combustíveis.

Dessa forma, seguem apresentados na **Tabela 4.1.2.5-1** os postos de combustíveis presentes na AID do empreendimento, extraídos da base de dados do PRG/PAE da Concessionária.

Tabela 4.1.2.5-1: Postos de combustíveis cadastrados no PGR/PAE.

Num	Rodovia	KM	Pista	Coordenadas UTM	
				X	Y
1	MG-050	66+850	Leste	560.859	7.789.556
2	MG-050	68+300	Leste	559.408	7.789.205
3	MG-050	68+300	Oeste	559.437	7.789.149
4	MG-050	69+200	Leste	558.602	7.788.800
5	MG-050	74+000	Leste	554.537	7.787.020
6	MG-050	85+270	Oeste	545.558	7.781.654
7	MG-050	99+610	Oeste	532.630	7.780.830
8	MG-050	109+700	Oeste	523.247	7.779.968
9	MG-050	114+200	Leste	518.625	7.779.382
10	MG-050	119+900	Leste	515.094	7.775.719
11	MG-050	120+800	Oeste	514.352	7.776.043
12	MG-050	122+700	Oeste	512.519	7.775.891

Num	Rodovia	KM	Pista	Coordenadas UTM	
				X	Y
13	MG-050	126+400	Oeste	509.097	7.774.960
14	MG-050	127+900	Leste	508.936	7.773.483
15	MG-050	127+900	Oeste	508.831	7.773.501
16	MG-050	132+500	Oeste	507.012	7.770.239
17	MG-050	158+080	Leste	486.421	7.757.507
18	MG-050	202+400	Oeste	452.307	7.739.402
19	MG-050	203+700	Oeste	451.732	7.738.209
20	MG-050	209+350	Leste	446.537	7.738.004
21	MG-050	214+950	Oeste	441.987	7.735.992
22	MG-050	244+000	Oeste	415.525	7.736.708
23	MG-050	259+520	Leste	403.752	7.740.541
24	MG-050	265+600	Leste	400.592	7.735.645
25	MG-050	283+500	Oeste	389.810	7.723.307
26	MG-050	284+800	Leste	388.931	7.722.396
27	MG-050	327+300	Leste	358.111	7.710.542
28	MG-050	351+600	Oeste	335.916	7.706.470
29	MG-050	353+850	Leste	333.782	7.705.856
30	MG-050	354+400	Leste	333.262	7.705.720
31	MG-050	354+400	Oeste	333.231	7.705.812
32	MG-050	359+900	Leste	327.880	7.705.958
33	MG-050	370+800	Oeste	317.909	7.704.941
34	MG-050	372+400	Oeste	317.011	7.703.784
35	MG-050	372+400	Leste	317.063	7.703.686
36	MG-050	383+700	Oeste	309.683	7.696.579
37	MG-050	384+800	Oeste	308.648	7.696.776
38	MG-050	402+600	Oeste	295.577	7.687.612
39	BR-491	2+930	Leste	294.852	7.685.217

4.1.2.6 Caracterização dos níveis de ruído

Com a finalidade de estabelecer uma linha base para avaliação do impacto acústico das rodovias na região, decorrente da operação da MG-050, BR-491 e BR-265 foram realizadas campanhas de ruído próximo à locais considerados receptores críticos de ruído (escolas, creches e hospitais).

Quanto à legislação ambiental e normas aplicáveis ao empreendimento, observou-se as diretrizes dos seguintes documentos:

- Resolução CONAMA 001/90
- Lei Estadual nº 10.100, de 17 de janeiro de 1990.
- NBR 10151 - ABNT - Medição de Ruído em áreas habitadas
- IEC 60651 - Medidores de Nível Sonoro

- IEC 60804 - Medidores de Nível Sonoro por Integração
- IEC 60942 - Calibradores de referência acústica
- NBR 7731 - Guia para execução de serviços de medição de ruído

Em relação à lei estadual nº 10.100/1990 destaca-se o Art. 2º e seu § II:

“Art. 2º - Para os efeitos desta Lei, consideram-se prejudiciais à saúde, à segurança ou ao sossego públicos quaisquer ruídos que:

II - independentemente do ruído de fundo, atinjam, no ambiente exterior do recinto em que têm origem, nível sonoro superior a 70 (setenta) decibéis - dB(A), durante o dia, e 60 (sessenta) decibéis - dB(A), durante a noite, explicitado o horário noturno como aquele compreendido entre as 22 (vinte e duas) horas e as 6 (seis) horas, se outro não estiver estabelecido na legislação municipal pertinente.”

Todas as medições foram realizadas no período diurno em área externa aos estabelecimentos, portanto entende-se como prejudicial os ruídos acima de 70 decibéis.

➤ *Instrumentação Utilizada*

Para realização das medições de ruído foram utilizados os seguintes equipamentos:

- *Medidor de Nível Sonoro Brüel & Kjaer, Modelo 2270 – Classe 1, o qual atende às especificações da IECs 60942, 60651 e 60840;*
- *Calibrador Acústico Brüel & Kjaer, Modelo 4231;*
- *GPS para indicação das coordenadas UTM dos pontos de medição;*
- *Câmera Digital para registro fotográfico das medições.*

O Medidor de Nível de Pressão Sonora (MNS) e o Calibrador Acústico possuem certificados de calibração do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), emitido pelo laboratório LACEL B&K, pertencente à Rede Brasileira de Calibração (RBC), devidamente credenciada pelo INMETRO.

Medidor de Nível de Pressão Sonora 2270

Número de Certificado: CBR1600009

Número de Série: 3001417

Data de Calibração: 12/01/2016

Calibrador Acústico 4231

Número de Certificado: CBR1600010

Número de Série: 3002160

Data de Calibração: 12/01/2016

➤ *Metodologia de análise*

As medições preliminares de ruído para os receptores potencialmente sensíveis no entorno da malha viária analisada, procederam através de medições com indicação de L_{eq} (nível equivalente contínuo), L_{10} (nível de pressão sonora excedido 10% do período de medição), L_{50} (nível de pressão sonora excedido 50% do período de medição) e L_{90} (nível de pressão sonora excedido 90% do período de medição).

O tempo de amostragem para cada ponto foi de mínimo de 10 minutos, observando sempre a diferença entre o L_{eq} acumulado no quinto minuto e no décimo minuto, de forma que a diferença não ultrapasse 0,5 dB (A).

Quando a variação do L_{eq} acumulado foi maior que 0,5 dB (A), a avaliação foi estendida para 15 minutos, sendo encerrada quando a variação nos últimos 5 minutos foi menor ou igual a 0,5 dB (A). Caso não estabilizasse ao final do 15º minuto, a medição seria reiniciada, mas não foi o caso em nenhum dos pontos de medição.

Cada evento foi registrado em uma "*Ficha de Medição*", a qual inclui:

- *Identificação e localização do ponto em planta;*
- *Distância média em planta até o limite da faixa de domínio;*
- *Perfil acústico da medição;*
- *Análise estatística dos dados;*
- *Identificação do operador e do horário de medição;*
- *Fluxo da rodovia;*
- *Observações gerais.*

Para a determinação do ruído ambiente por períodos, utilizou-se o L_{eq} –Nível Equivalente Contínuo, com curva subjetiva A (dBA), integrado com o tempo de resposta Rápida (Fast), que resulta no Valor de Energia Contínuo (Root Mean Square - RMS) integrado durante todo o período de monitoramento, correspondente a todos os distintos Níveis de Pressão Sonora avaliados.

Já o ruído de fundo foi determinado pelo Ruído Estatístico (L_n). A avaliação estatística de eventos permite, conforme normalização, a determinação do Nível de Ruído de Fundo através do parâmetro L_{90} – dB (A).

➤ *Pontos de Medição*

Foram definidos 11 pontos de análise na AID, próximos à locais considerados Receptores Potencialmente Críticos (escolas, creches e hospitais), priorizando locais onde futuramente a concessionária pretende realizar novas obras.

No **Tabela 4.1.2.6-1** a seguir são relatadas informações quanto à localização dos pontos.

Tabela 4.1.2.6-1: Localização dos Pontos de Medição de Ruído.

Ponto	Rodovia	Km	Pista	Endereço	Município
1	MG-050	61+350	Leste	Alameda dos Pinheiros	Juatuba
2	MG-050	68+450	Oeste	Rua Guaraciaba Passos, 1443	Mateus Leme
3	MG-050	72+930	Oeste	Rua Silvia Leão, 90	
4	MG-050	123+300	Leste	R. Nova Lima, 920	Divinópolis
5	MG-050	128+810	Oeste	Alameda Rio Araguaia, 50	
6	MG-050	177+660	Leste	Rua Adonias Filho, 211	Pedra do Indaiá
7	MG-050	265+590	Oeste	Rua Doutor Antonio Rui Almada 65	Piumhi
8	MG-050	355+100	Oeste	Rua Gaivota, 251	Passos
9	MG-050	370+750	Leste	Rua Dr. Warses Ronan Martins, 170	Itaú
10	BR-491	4+230	Oeste	Rua Padre Donizete, 130	São Sebastião do Paraíso
11	BR-265	637+110	Oeste	Raul Soares, 530	

A localização dos Pontos de Medição de Ruído pode ser observada no Mapa Síntese do Meio Físico – AID e nas fichas de análise apresentadas abaixo.

➤ *Resultados da Campanha*

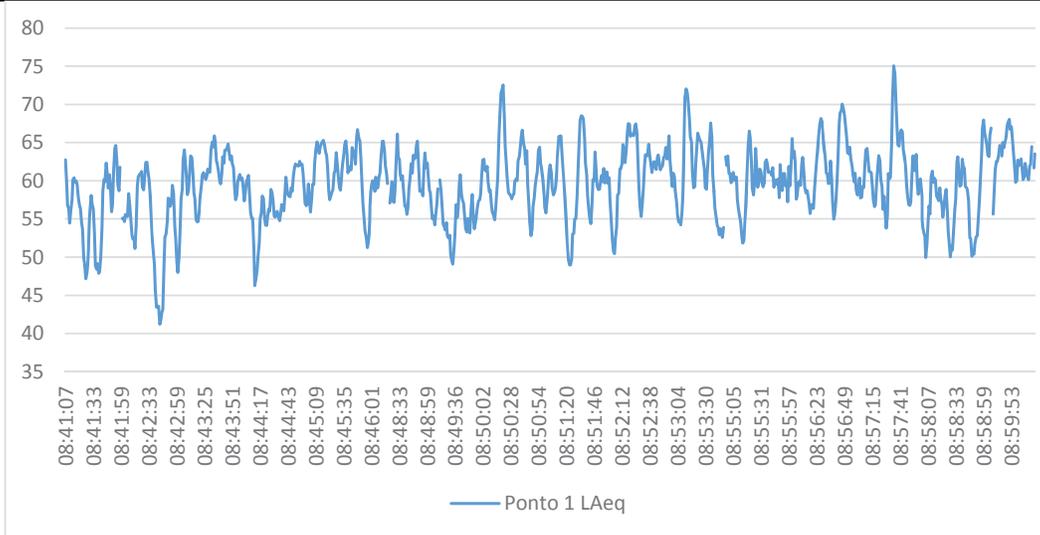
O **Tabela 4.1.2.6-2** apresenta uma síntese dos resultados aferidos nos 11(onze) pontos de medição acústica.

Tabela 4.1.2.6-2: Resultados de medição acústica.

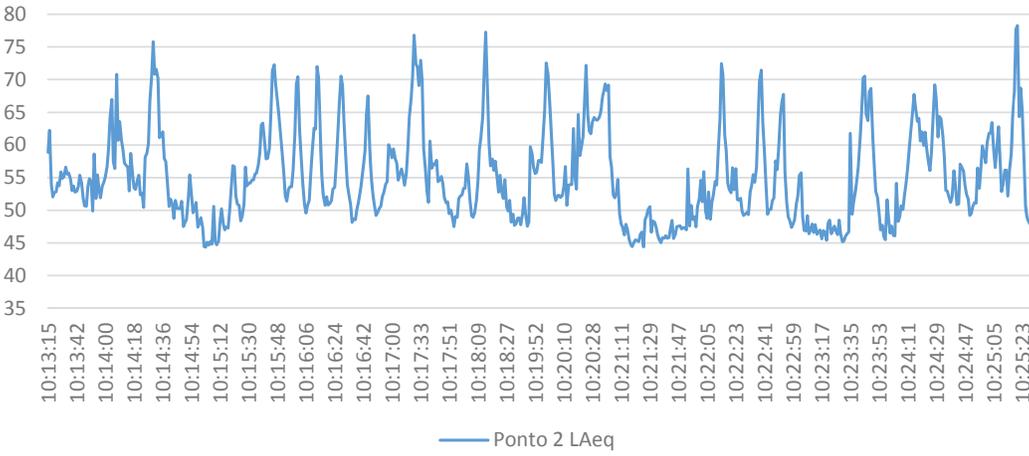
Ponto	Distância da ADA (m)	Leq 5min	Leq 10min	Leq 15min	Ruído Ambiente Leq - dB(A)	Ruído Estatístico Ln -dB(A) L90
1	50	60,17	61,44	61,94	61,91	53,32
2	100	62,61	62,33	-	62,33	46,77
3	15	66,80	67,11	-	67,10	49,22
4	92	54,05	54,33	-	54,33	48,89
5	160	60,60	60,95	-	60,94	49,79
6	60	54,57	54,53	-	54,53	42,64
7	180	52,26	52,68	-	52,68	46,61
8	150	55,33	55,34	-	55,34	50,16
9	135	53,03	52,26	51,88	51,88	43,48
10	30	61,80	61,21	61,52	61,51	49,31
11	180	51,68	52,26	-	61,91	53,32

Conforme observado, todos os pontos analisados encontram-se abaixo do nível máximo de ruído externo, 70 dB(A), estabelecido pela legislação estadual. As fichas abaixo apresentam os resultados das medições realizadas e a localização dos pontos de análise.

FICHA DE MEDIÇÃO DE RUÍDO			
Malha viária da Concessionária Nascentes das Gerais			
Ponto 01		Data da Medição: 17/06/2015	
LOCALIZAÇÃO			
Logradouro	Alameda dos Pinheiros		
Município	Juatuba / MG	Coordenadas UTM	X: 565.845 Y: 7.791.629
LOCALIZAÇÃO EM IMAGEM AÉREA			
			
● Ponto de medição de Ruído — Eixo Rodoviário AID			
Distância aproximada da Rodovia		50 metros	
REGISTRO FOTOGRÁFICO			

FICHA DE MEDIÇÃO DE RUÍDO					
Malha viária da Concessionária Nascentes das Gerais					
Ponto 01			Data da Medição: 17/06/2015		
					
RESULTADOS DA MEDIÇÃO DE RUÍDO					
					
Início	Final	Tempo de Amostragem	LAeq (dB)	LAFmax (dB)	LAFmin (dB)
08:41:07	09:00:21	00:15:00	61,91	76,67	40,64
L _{eq} 5min	L _{eq} 10min	L _{eq} 15min	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀
60,17	61,44	91,94	65,05	59,79	53,32
Observações:					
Ruído de fundo: Rodovia MG-050 e transito urbano leve.					

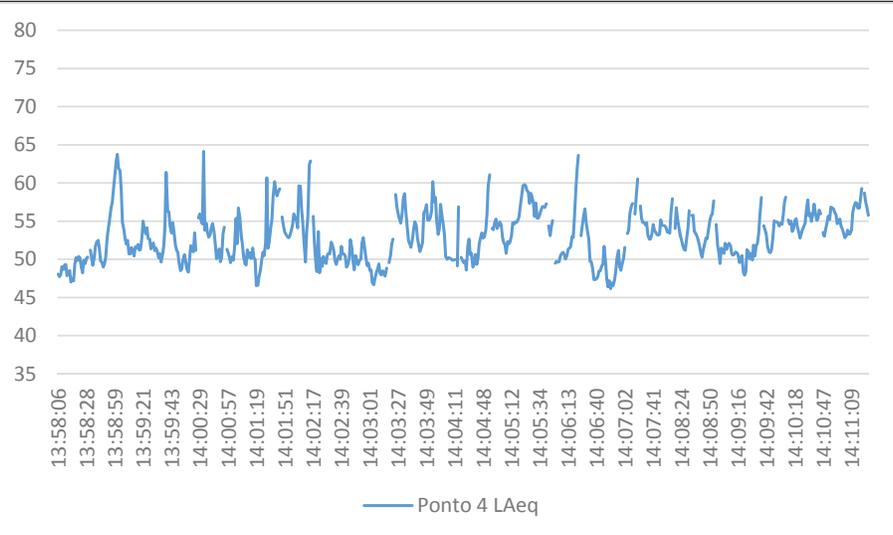
FICHA DE MEDIÇÃO DE RUÍDO			
Malha viária da Concessionária Nascentes das Gerais			
Ponto 02		Data da Medição: 17/05/2016	
LOCALIZAÇÃO			
Logradouro	Rua Guaraciaba Passos, 1443		
Município	Mateus Leme / MG	Coordenadas UTM	X: 559.424 Y: 7.789.275
LOCALIZAÇÃO EM IMAGEM AÉREA			
Distância aproximada da Rodovia		100 metros	
REGISTRO FOTOGRÁFICO			

FICHA DE MEDIÇÃO DE RUÍDO					
Malha viária da Concessionária Nascentes das Gerais					
Ponto 02			Data da Medição: 17/05/2016		
RESULTADOS DA MEDIÇÃO DE RUÍDO					
 <p style="text-align: center;">— Ponto 2 LAeq</p>					
Início	Final	Tempo de Amostragem	LAeq (dB)	LAFmax (dB)	LAFmin (dB)
12:42:43	12:54:22	00:10:03	67,1	85,6	42,12
Leq5min	Leq 10min	Leq15min	L10	L50	L90
62,61	62,33	-	65,04	53,44	46,77
Observações:					
Ruído de fundo: Trânsito urbano.					

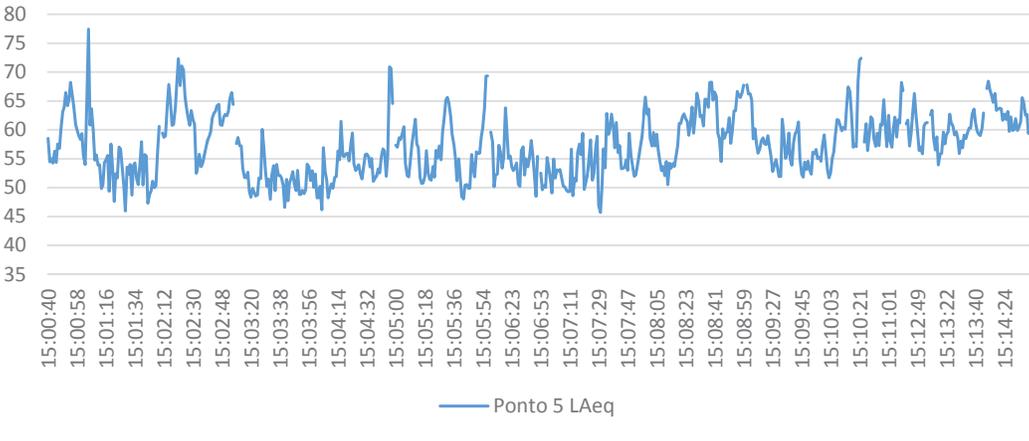
FICHA DE MEDIÇÃO DE RUÍDO			
Malha viária da Concessionária Nascentes das Gerais			
Ponto 03		Data da Medição: 17/05/2016	
LOCALIZAÇÃO			
Logradouro	Rua Silvia Leão, 90		
Município	Mateus Leme / MG	Coordenadas UTM	X: 555.351 Y: 7.787.559
LOCALIZAÇÃO EM IMAGEM AÉREA			
Distância aproximada da Rodovia		15 metros	
REGISTRO FOTOGRÁFICO			

FICHA DE MEDIÇÃO DE RUÍDO					
Malha viária da Concessionária Nascentes das Gerais					
Ponto 03			Data da Medição: 17/05/2016		
RESULTADOS DA MEDIÇÃO DE RUÍDO					
<p style="text-align: center;">— Ponto 3 L_{Aeq}</p>					
Início	Final	Tempo de Amostragem	L _{Aeq} (dB)	L _{AFmax} (dB)	L _{AFmin} (dB)
12:42:43	12:54:22	00:10:03	67,10	85,6	42,12
L _{eq} 5min	L _{eq} 10min	L _{eq} 15min	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀
66,80	67,11	-	69,97	58,95	49,22
Observações:					
Ruído de fundo: Pessoas conversando, ruído urbano e MG-050.					

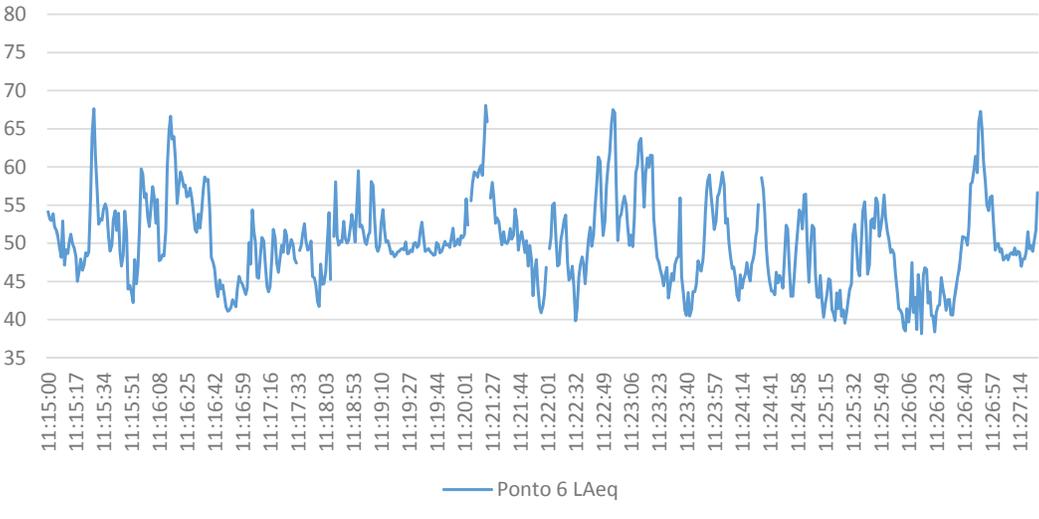
FICHA DE MEDIÇÃO DE RUÍDO			
Malha viária da Concessionária Nascentes das Gerais			
Ponto 04		Data da Medição: 18/05/2016	
LOCALIZAÇÃO			
Logradouro	R. Nova Lima, 920		
Município	Divinópolis / MG	Coordenadas UTM	X: 511.933 Y: 7.775.696
LOCALIZAÇÃO EM IMAGEM AÉREA			
Distância aproximada da Rodovia		90 metros	
REGISTRO FOTOGRÁFICO			

FICHA DE MEDIÇÃO DE RUÍDO					
Malha viária da Concessionária Nascentes das Gerais					
Ponto 04			Data da Medição: 18/05/2016		
RESULTADOS DA MEDIÇÃO DE RUÍDO					
 <p style="text-align: center;">— Ponto 4 LAeq</p>					
Início	Final	Tempo de Amostragem	LAeq (dB)	LAFmax (dB)	LAFmin (dB)
13:58:06	14:11:24	00:10:05	54,33	71,04	45,46
L _{eq} 5min	L _{eq} 10min	L _{eq} 15min	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀
54,05	54,33	-	57,12	52,64	48,89
Observações:					
Ruído de fundo: Escola, trânsito urbano e rodovia.					

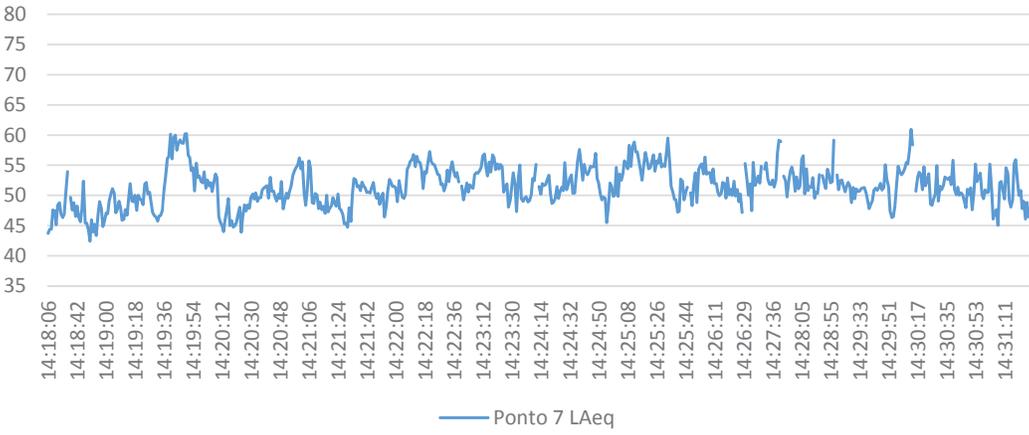
FICHA DE MEDIÇÃO DE RUÍDO			
Malha viária da Concessionária Nascentes das Gerais			
Ponto 05		Data da Medição: 18/05/2016	
LOCALIZAÇÃO			
Logradouro	Alameda Rio Araguaia, 50		
Município	Divinópolis / MG	Coordenadas UTM	X: 508.657 Y: 7.772.526
LOCALIZAÇÃO EM IMAGEM AÉREA			
			
			
Distância aproximada da Rodovia		160 metros	
REGISTRO FOTOGRÁFICO			
			

FICHA DE MEDIÇÃO DE RUÍDO					
Malha viária da Concessionária Nascentes das Gerais					
Ponto 05			Data da Medição: 18/05/2016		
RESULTADOS DA MEDIÇÃO DE RUÍDO					
 <p style="text-align: center;">— Ponto 5 LAeq</p>					
Início	Final	Tempo de Amostragem	LAeq (dB)	LAFmax (dB)	LAFmin (dB)
15:00:40	15:14:41	00:10:01	60,94	84,14	44,61
L _{eq} 5min	L _{eq} 10min	L _{eq} 15min	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀
60,60	60,95	-	64,49	56,56	49,79
Observações:					
Ruído de fundo: Pessoas conversando e trânsito urbano.					

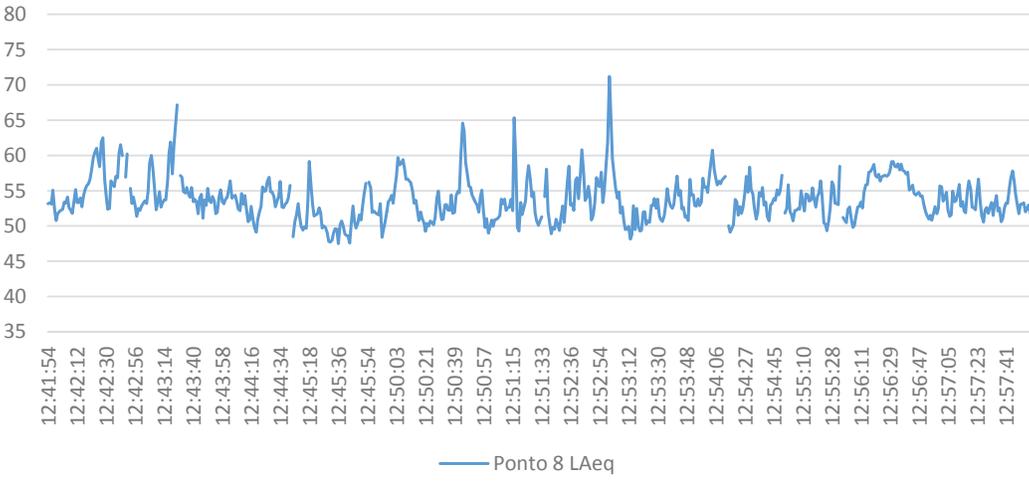
FICHA DE MEDIÇÃO DE RUÍDO			
Malha viária da Concessionária Nascentes das Gerais			
Ponto 06		Data da Medição: 19/05/2016	
LOCALIZAÇÃO			
Logradouro	Rua Adonias Filho, 211		
Município	Pedra do Indaiá / MG	Coordenadas UTM	X: 471.485 Y: 7.750.476
LOCALIZAÇÃO EM IMAGEM AÉREA			
			
			
Distância aproximada da Rodovia		60 metros	
REGISTRO FOTOGRÁFICO			
			

FICHA DE MEDIÇÃO DE RUÍDO					
Malha viária da Concessionária Nascentes das Gerais					
Ponto 06			Data da Medição: 19/05/2016		
RESULTADOS DA MEDIÇÃO DE RUÍDO					
 <p style="text-align: center;">— Ponto 6 LAeq</p>					
Início	Final	Tempo de Amostragem	LAeq (dB)	LAFmax (dB)	LAFmin (dB)
11:15:00	11:27:26	00:10:01	54,53	69,03	36,77
L _{eq} 5min	L _{eq} 10min	L _{eq} 15min	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀
54,57	54,53	-	57,76	49,5	42,64
Observações:					
Ruído de fundo: Sons de pássaros, além de pessoas conversando e MG-050.					

FICHA DE MEDIÇÃO DE RUÍDO			
Malha viária da Concessionária Nascentes das Gerais			
Ponto 07		Data da Medição: 19/05/2016	
LOCALIZAÇÃO			
Logradouro	Rua Doutor Antonio Rui Almada, 65.		
Município	Piumhi / MG	Coordenadas UTM	X: 400.388 Y: 7.735.774
LOCALIZAÇÃO EM IMAGEM AÉREA			
Distância aproximada da Rodovia		180 metros	
REGISTRO FOTOGRÁFICO			

FICHA DE MEDIÇÃO DE RUÍDO					
Malha viária da Concessionária Nascentes das Gerais					
Ponto 07			Data da Medição: 19/05/2016		
RESULTADOS DA MEDIÇÃO DE RUÍDO					
 <p style="text-align: center;">— Ponto 7 LAeq</p>					
Início	Final	Tempo de Amostragem	LAeq (dB)	LAFmax (dB)	LAFmin (dB)
14:18:06	14:31:28	00:10:01	52,68	65,29	40,86
Leq5min	Leq 10min	Leq15min	L10	L50	L90
52,26	52,68	-	55,78	51,05	46,61
Observações:					
Ruído de fundo: Pessoas conversando e escola.					

FICHA DE MEDIÇÃO DE RUÍDO			
Malha viária da Concessionária Nascentes das Gerais			
Ponto 08		Data da Medição: 23/05/2016	
LOCALIZAÇÃO			
Logradouro	Rua Gaivota, 251		
Município	Passos / MG	Coordenadas UTM	X: 332.617 Y: 7.705.834
LOCALIZAÇÃO EM IMAGEM AÉREA			
Distância aproximada da Rodovia		150 metros	
REGISTRO FOTOGRÁFICO			

FICHA DE MEDIÇÃO DE RUÍDO					
Malha viária da Concessionária Nascentes das Gerais					
Ponto 08			Data da Medição: 23/05/2016		
RESULTADOS DA MEDIÇÃO DE RUÍDO					
 <p style="text-align: center;">— Ponto 8 LAeq</p>					
Início	Final	Tempo de Amostragem	LAeq (dB)	LAFmax (dB)	LAFmin (dB)
12:41:54	12:57:57	00:10:01	55,34	77,6	45,81
L _{eq} 5min	L _{eq} 10min	L _{eq} 15min	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀
55,33	55,34	-	57,74	53,24	50,16
Observações:					
Ruído de fundo: Trânsito Urbano e pessoas conversando.					

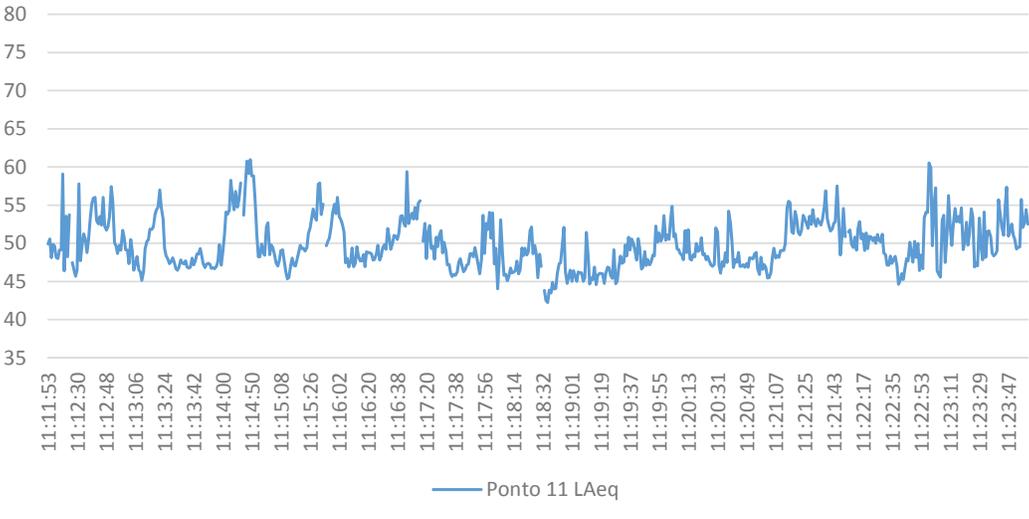
FICHA DE MEDIÇÃO DE RUÍDO			
Malha viária da Concessionária Nascentes das Gerais			
Ponto 09		Data da Medição: 23/05/2016	
LOCALIZAÇÃO			
Logradouro	Rua Dr. Warses Ronan Martins, 170		
Município	Itaú / MG	Coordenadas UTM	X: 318.106 Y: 7.704.936
LOCALIZAÇÃO EM IMAGEM AÉREA			
Distância aproximada da Rodovia		135 metros	
REGISTRO FOTOGRÁFICO			

FICHA DE MEDIÇÃO DE RUÍDO					
Malha viária da Concessionária Nascentes das Gerais					
Ponto 09			Data da Medição: 23/05/2016		
RESULTADOS DA MEDIÇÃO DE RUÍDO					
<p style="text-align: center;">— Ponto 9 LAeq</p>					
Início	Final	Tempo de Amostragem	LAeq (dB)	LAFmax (dB)	LAFmin (dB)
17:02:02	17:25:12	00:15:00	51,88	75,45	37,8
L _{eq} 5min	L _{eq} 10min	L _{eq} 15min	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀
53,03	52,26	51,88	53,15	47,74	43,48
Observações:					
Ruído de fundo: Sons de pássaros, cachorros, pessoas conversando, trânsito urbano leve e MG-050.					

FICHA DE MEDIÇÃO DE RUÍDO			
Malha viária da Concessionária Nascentes das Gerais			
Ponto 10		Data da Medição: 24/05/2016	
LOCALIZAÇÃO			
Logradouro	Rua Padre Donizete, 130		
Município	São Sebastião do Paraíso / MG	Coordenadas UTM	X: 294.022 Y: 7.684.687
LOCALIZAÇÃO EM IMAGEM AÉREA			
Distância aproximada da Rodovia		30 metros	
REGISTRO FOTOGRÁFICO			

FICHA DE MEDIÇÃO DE RUÍDO					
Malha viária da Concessionária Nascentes das Gerais					
Ponto 10			Data da Medição: 24/05/2016		
RESULTADOS DA MEDIÇÃO DE RUÍDO					
<p style="text-align: center;">— Ponto 10 LAeq</p>					
Início	Final	Tempo de Amostragem	LAeq (dB)	LAFmax (dB)	LAFmin (dB)
11:38:33	12:01:44	00:15:00	61,51	83,7	41,85
L _{eq} 5min	L _{eq} 10min	L _{eq} 15min	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀
61,80	61,21	61,52	65,13	56,83	49,31
Observações:					
Ruído de fundo: Pessoas conversando, trânsito urbano e BR-491.					

FICHA DE MEDIÇÃO DE RUÍDO			
Malha viária da Concessionária Nascentes das Gerais			
Ponto 11		Data da Medição: 17/05/2016	
LOCALIZAÇÃO			
Logradouro	Raul Soares, 530		
Município	São Sebastião do Paraíso / MG	Coordenadas UTM	X: 293.750 Y: 7.684.530
LOCALIZAÇÃO EM IMAGEM AÉREA			
Distância aproximada da Rodovia		180 metros	
REGISTRO FOTOGRÁFICO			

FICHA DE MEDIÇÃO DE RUÍDO					
Malha viária da Concessionária Nascentes das Gerais					
Ponto 11			Data da Medição: 17/05/2016		
RESULTADOS DA MEDIÇÃO DE RUÍDO					
 <p style="text-align: center;">— Ponto 11 LAeq</p>					
Início	Final	Tempo de Amostragem	LAeq (dB)	LAFmax (dB)	LAFmin (dB)
08:41:07	09:00:21	00:15:00	61,91	97,46	76,67
L _{eq} 5min	L _{eq} 10min	L _{eq} 15min	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀
51,68	52,26	-	65,05	59,79	53,32
Observações:					
Ruído de fundo: Pessoas conversando e trânsito urbano.					

4.1.2.7 Registro Fotográfico da AID

Registro Fotográfico do uso e ocupação e fragmentos na AID	
	
<p>Foto 4.1.2.7-1: 645+200 Pista Oeste, São Sebastião do Paraíso-MG. Colinas suaves e alongadas do Planalto da Bacia do Paraná.</p>	<p>Foto 4.1.2.7-2: 394+050 Pista Oeste, São Sebastião do Paraíso-MG. Detalhe para o relevo ondulado do Planalto da Bacia do Paraná.</p>
	
<p>Foto 4.1.2.7-3: 380+100 Pista Leste, Fortaleza de Minas-MG. Relevo ondulado a forte ondulado do Planalto Dissecado do Sul de Minas.</p>	<p>Foto 4.1.2.7-4: 341+100 Pista Oeste, Passos-MG. Vertentes côncavas da Depressão do Rio Grande.</p>
	
<p>Foto 4.1.2.7-5: 326+000 Pista Oeste, Alpinópolis-MG. Travessia sobre o Rio Grande, a jusante do represamento de furnas.</p>	<p>Foto 4.1.2.7-6: 312+700 Pista Oeste, Capitólio-MG. Drenagem com pouca suspensão de sedimentos encaixada sobre terrenos associados ao Domínio das Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas. Serra da Canastra.</p>

Registro Fotográfico do uso e ocupação e fragmentos na AID



Foto 4.1.2.7-7: 306+050 Pista Oeste, Capitólio-MG. Ribeirão do Turvo.



Foto 4.1.2.7-8: 306+000 Pista Leste, Capitólio-MG. Ponte sobre Ribeirão do Turvo e confluência com a Represa de Furnas.



Foto 4.1.2.7-9: 273+600 Pista Leste, Piumhi-MG. Zona de Contato entre a Depressão Sanfranciscana e a Serra da Canastra.



Foto 4.1.2.7-10: 263+300 Pista Oeste, Piumhi-MG. Local de captação superficial para abastecimento público - Córrego do Meio.



Foto 4.1.2.7-11: 260+300 Pista Leste, Piumhi-MG. Ribeirão das Araras com muito material particulado. Relevo Colinoso associado à Depressão Sanfranciscana.



Foto 4.1.2.7-12: 256+900 Pista Oeste, Piumhi-MG. Serra da Canastra. Relevo movimentado cortado para a implantação da rodovia MG-050 – Região Cárstica do Grupo Bambuí.

Registro Fotográfico do uso e ocupação e fragmentos na AID



Foto 4.1.2.7-13: 253+800 Pista Leste, Piumhi-MG. Detalhe das formas de relevo da Serra da Canastra associadas ao Domínio das Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas, metamorizadas em baixo a médio grau.



Foto 4.1.2.7-14: 249+800 Pista Leste, Piumhi-MG. Zona de Contato entre a Depressão do Rio Grande e a Serra da Canastra. As formas de relevo aplainadas dão lugar a serras íngremes e com altas declividades.



Foto 4.1.2.7-15: 245+900 Pista Oeste, Pimenta-MG. Superfície aplainada na Depressão do Rio Grande associada ao Domínio das coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas.



Foto 4.1.2.7-16: 237+200 Pista Leste, Pimenta-MG. Colinas suaves associadas à Depressão do Rio Grande.



Foto 4.1.2.7-17: 235+000 Pista Oeste, Pains-MG. Planície com baixas declividades e relevo colinoso ao fundo, ambos associados à Depressão do Rio Grande – Região Cárstica do Grupo Bambuí.



Foto 4.1.2.7-18: 230+000 Pista Oeste, Formiga-MG. Solo argiloso utilizado como jazida – Região Cárstica do Grupo Bambuí.

Registro Fotográfico do uso e ocupação e fragmentos na AID



Foto 4.1.2.7-19: km 221+100 Pista Oeste, Formiga-MG. Detalhe para o afloramento Rochoso exposto -Região Cárstica do Grupo Bambuí.



Foto 4.1.2.7-20: km 212+000 Pista Oeste, Córrego Fundo-MG. Fonte sobre o Córrego Fundo, vale aberto. Depressão do Rio Grande – Região Cárstica do Grupo Bambuí.



Foto 4.1.2.7-21: km 210+300 - Pista Leste, Formiga. Vertentes côncavas entalhadas pela hidrografia e associadas aos Planaltos dissecados do centro-sul e leste de Minas. Domínio do Complexo Granito-gnaiss e migmatítico.



Foto 4.1.2.7-22: km 189+500 - Pista Oeste, Formiga-MG. Afloramento granítico.



Foto 4.1.2.7-23: km 184+350 - Pista Leste, Pedra do Indaiá-MG. Hidrografia do Afluente do Ribeirão Morro do cavalo, encaixado no relevo dos planaltos dissecados. Observa-se o relevo forte ondulado com vertentes côncavo-retilíneas.



Foto 4.1.2.7-24: km 167+000 - Pista Oeste, Pedra do Indaiá-MG. Detalhe para os Planaltos Dissecados do centro centro-sul e leste de Minas associados aos Domínio do Complexo Granito-gnaiss e migmatítico.

Registro Fotográfico do uso e ocupação e fragmentos na AID



Foto 4.1.2.7-25: km 160+000 - pista Oeste, Pedra do Indaiá-MG. Detalhe do Rio Lambari, com fundo rochoso em área de depósito aluvionar.



Foto 4.1.2.7-26: km 152+500 - pista Oeste, São Sebastião do Oeste-MG. Vertentes convexo-retilíneas na AID do empreendimento. Córrego Tira-Chapéu no fundo de vale aberto.



Foto 4.1.2.7-27: km 145+100 - pista Oeste, São Sebastião do Oeste-MG. Terrenos planos associados à Depressão Sanfranciscana com altitudes em torno de 800 metros. Nota-se a potencialidade do terreno ao acúmulo de água.



Foto 4.1.2.7-28: km 120+200 - pista Leste, Divinópolis-MG. Detalhe das colinas relativas ao relevo ondulado da Depressão Sanfranciscana.



Foto 4.1.2.7-29: km 118+200 - pista oeste, Limite de município entre Carmo do Cajuru e Divinópolis-MG. Detalhe do rio São Francisco represado no local.



Foto 4.1.2.7-30: km 116+800 - pista Leste, Carmo do Cajuru-MG. Corpo Granítico referente ao Complexo Granito-gnaiss e Migmatítico.

Registro Fotográfico do uso e ocupação e fragmentos na AID



Foto 4.1.2.7-31: km 106+100 - pista Leste/Oeste, Carmo do Cajuru-MG. Relevo colinoso em fundo de vale, associado à hidrografia – Depressão Sanfranciscana.



Foto 4.1.2.7-32: km 92+200 - pista Leste, Itaúna-MG. Terrenos planos e baixos associados à Depressão Sanfranciscana.



Foto 4.1.2.7-33: km 75+600 - pista Leste, Itaúna-MG. Detalhe a partir do relevo colinoso dos Planaltos dissecados do centro-sul e leste de Minas, no Domínio dos complexos Granito-Gnaiss e Migmatítico.



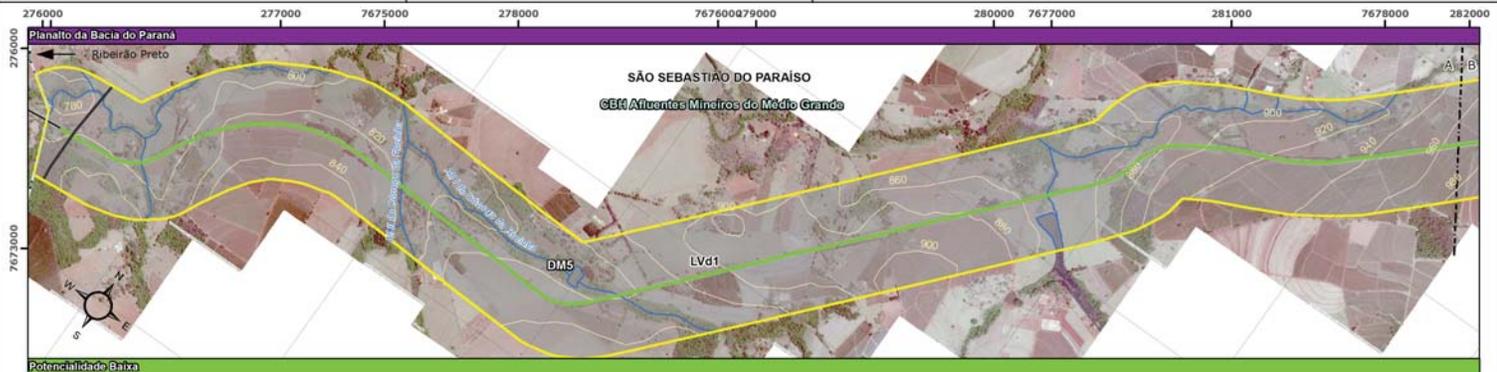
Foto 4.1.2.7-34: km 67+200 - pista oeste, Mateus Leme-MG. Local apresenta altitude relativamente mais elevada (880 metros) em relação ao início da AID, porém ainda apresenta características colinosas.



Foto 4.1.2.7-35: km 63+700 - pista oeste, Juatuba-MG. Fundo de vale propício com indicativos de acúmulo de água temporário.

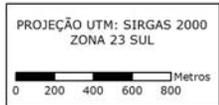


Foto 4.1.2.7-36: Início da AID, km 57+600 - pista oeste, Juatuba-MG. Nota-se o relevo de colinoso suave referente à Depressão Sanfranciscana.



Domínios Geológicos	
DM1 - Sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso.	DM6 - Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt
DM2 - Complexos Granitoides intensamente deformados	DM7 - Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
DM3 - Complexos Granitoides deformados	DM8 - Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
DM4 - Complexo Granito-gnaiss Migmático e Granulitos	DM9 - Coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas
DM5 - Vulcanismo fissural Mesozóico	DM10 - Coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas

Unidades Geomorfológicas	
Depressão Sanfranciscana	Planalto da Bacia do Paraná
Depressão do Rio Grande	Planalto Dissecado do Centro-Sul e Leste de Minas
Planalto Dissecado do Sul de Minas	Serra da Canastra



Legenda		
MG-050	Solos	AID
BR-491	UPGRHI	Visada de Fotos
BR-265	Municípios	Curvas de Nível
Rodovias	Regiões Cársticas	
Hidrografia	Pontos de Medição de Ruído	

Potencialidade de Ocorrência de Cavernas	
Muito Alta	
Média	
Baixa	
Improvável	

Fontes de Dados

MAPA DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS
http://www.dps.ufv.br/?page_id=742
 UPRHI, HIDROGRAFIA, BACIAS FEDERAIS E OUTORGAS
<http://www.igam.mg.gov.br>
 DADOS TOPOGRÁFICOS
<http://www.iga.mg.gov.br/IEDE/Catalogo.html>
 GEODIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS
<http://geobank.cprm.gov.br/>
 POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS
<http://www.icmbio.gov.br/ceca/objetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>
 GEOMORFOLOGIA DE MINAS GERAIS
 CETEC/IGA - 1982

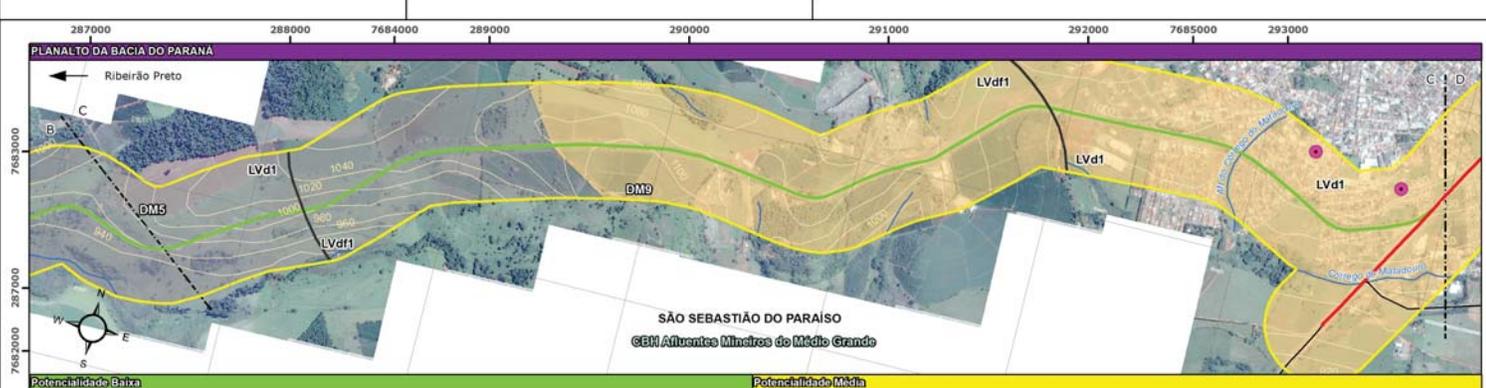
FIGURA 4.1.2.7-1: MAPA SÍNTESE DO MEIO FÍSICO AID

DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
MAIO/2016	1:20.000	GABRIEL BISPO	THAIS PAGOTTO

FOLHA 01/27 Nº GEOTEC NG006-RT001-DE031-R0

PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Operação, Ampliações e Manutenção da Malha Rodoviária LOCAL: MG-050, BR-265/MG e BR-265/MG

RESP TÉCNICO EDUARDO CAMPOS CREA 505866872/D



Domínios Geológicos		Unidades Geomorfológicas	
DM1 - Sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso.	DM6 - Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt	Depressão Sanfranciscana	Planalto da Bacia do Paraná
DM2 - Complexos Granitoides intensamente deformados	DM7 - Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas	Depressão do Rio Grande	Planalto Dissecado do Centro-Sul e Leste de Minas
DM3 - Complexos Granitoides deformados	DM8 - Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas	Planalto Dissecado do Sul de Minas	Serra da Canastra
DM4 - Complexo Granito-gnaiss Migmático e Granulitos	DM9 - Coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas		
DM5 - Vulcanismo fissural Mesozóico	DM10 - Coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas		

Legenda		
MG-050	Solos	AID
BR-491	UPGRHI	Visada de Fotos
BR-265	Municípios	Curvas de Nivel
Rodovias	Regiões Cársticas	
Hidrografia	Pontos de Medição de Ruído	

Potencialidade de Ocorrência de Cavernas	
Muito Alta	Média
Baixa	Improvável

Fontes de Dados

MAPA DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS
http://www.dps.ufv.br/?page_id=742

UPGRHI, HIDROGRAFIA, BACIAS FEDERAIS E OUTORGAS
<http://www.igam.mg.gov.br>

DADOS TOPOGRÁFICOS
<http://www.iga.mg.gov.br/IEDE/Catalogo.html>

GEODIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS
<http://geobank.cprm.gov.br/>

POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS
<http://www.icmbio.gov.br/ceca/projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>

GEOMORFOLOGIA DE MINAS GERAIS
 CETEC/IGÁ - 1982

FIGURA 4.1.2.7-1: MAPA SÍNTESE DO MEIO FÍSICO AID

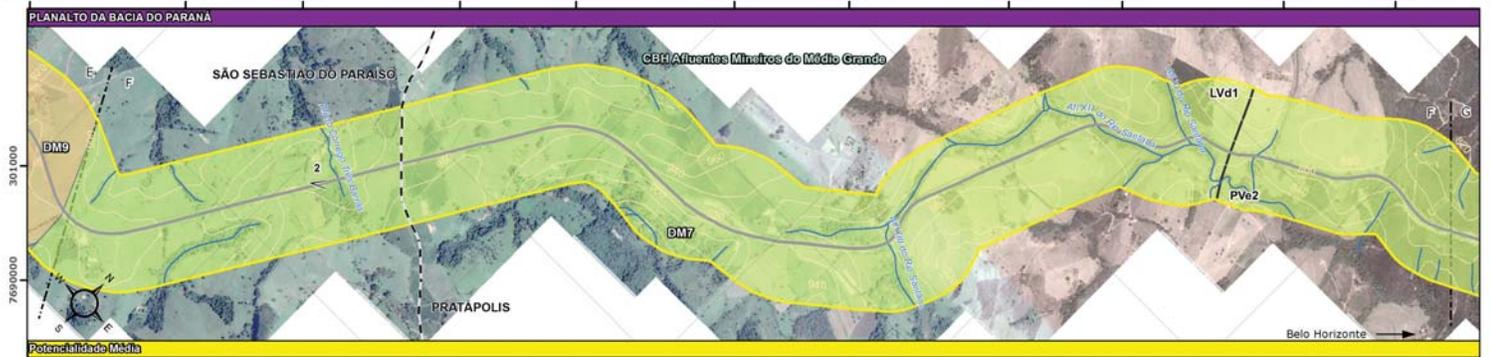
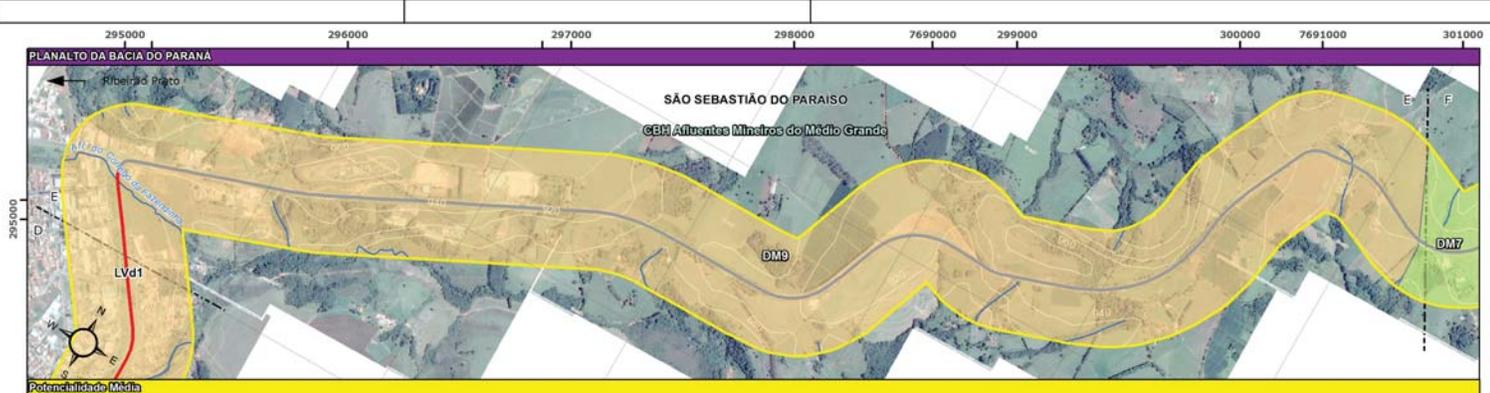
DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
MAIO/2016	1:20.000	GABRIEL BISPO	THAIS PAGOTTO

FOLHA 02/27 Nº GEOTEC NG006-RT001-DE031-R0

PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Operação, Ampliações e Manutenção da Malha Rodoviária LOCAL: MG-050, BR-265/MG e BR-265/MG

ab nascentes
 em genes

GEOTEC
 RESP TÉCNICO
 EDUARDO CAMPOS
 CREA 505866872/D



Domínios Geológicos	
DM1 - Sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso.	DM6 - Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt
DM2 - Complexos Granitoides intensamente deformados	DM7 - Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
DM3 - Complexos Granitoides deformados	DM8 - Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
DM4 - Complexo Granito-gnaiss Migmático e Granulitos	DM9 - Coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas
DM5 - Vulcanismo fissural Mesozóico	DM10 - Coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas

Unidades Geomorfológicas	
Depressão Sanfranciscana	Planalto da Bacia do Paraná
Depressão do Rio Grande	Planalto Dissecado do Centro-Sul e Leste de Minas
Planalto Dissecado do Sul de Minas	Serra da Canastra

PROJEÇÃO UTM: SIRGAS 2000
ZONA 23 SUL

0 200 400 600 800 Metros

Legenda		
MG-050	Solos	AID
BR-491	UPGRHI	Visada de Fotos
BR-265	Municípios	Curvas de Nivel
Rodovias	Regiões Cársticas	
Hidrografia	Pontos de Medição de Ruído	

Potencialidade de Ocorrência de Cavernas	
Muito Alta	
Média	
Baixa	
Improvável	

Fontes de Dados

MAPA DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS
http://www.dps.ufv.br/?page_id=742

UPGRHI, HIDROGRAFIA, BACIAS FEDERAIS E OUTORGAS
<http://www.igam.mg.gov.br>

DADOS TOPOGRÁFICOS
<http://www.iga.mg.gov.br/IEDE/Catalogo.html>

GEODIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS
<http://geobank.cprm.gov.br/>

POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS
<http://www.icmbio.gov.br/ceca/objetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>

GEOMORFOLOGIA DE MINAS GERAIS
CETEC/IGA - 1982

FIGURA 4.1.2.7-1: MAPA SÍNTESE DO MEIO FÍSICO AID

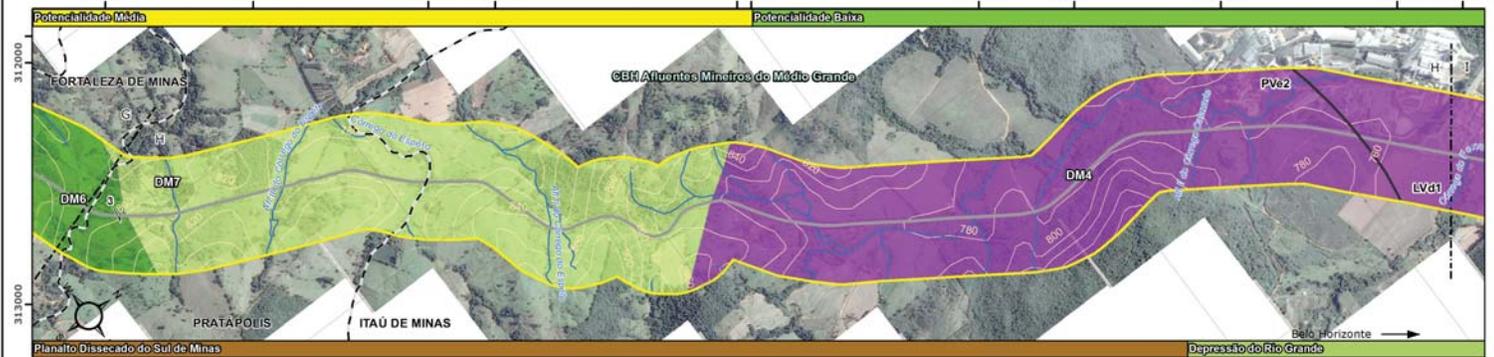
DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
MAIO/2016	1:20.000	GABRIEL BISPO	THAIS PAGOTTO

FOLHA 03/27 Nº GEOTEC NG006-RT001-DE031-RO

PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Operação, Ampliações e Manutenção da Malha Rodoviária LOCAL: MG-050, BR-265/MG e BR-265/MG

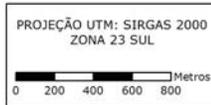
ab nascentes
das águas

GEOTEC
RESP TÉCNICO
EDUARDO CAMPOS
CREA 505566872/D



Domínios Geológicos	
DM1 - Sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso.	DM6 - Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt
DM2 - Complexos Granitídeos intensamente deformados	DM7 - Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
DM3 - Complexos Granitídeos deformados	DM8 - Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
DM4 - Complexo Granito-gnaiss Migmático e Granulitos	DM9 - Coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas
DM5 - Vulcanismo fissural Mesozóico	DM10 - Coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas

Unidades Geomorfológicas	
Depressão Sanfranciscana	Planalto da Bacia do Paraná
Depressão do Rio Grande	Planalto Dissecado do Centro-Sul e Leste de Minas
Planalto Dissecado do Sul de Minas	Serra da Canastra



Legenda		
MG-050	Solos	AID
BR-491	UPGRHI	Visada de Fotos
BR-265	Municípios	Curvas de Nível
Rodovias	Regiões Cársticas	
Hidrografia	Pontos de Medição de Ruído	

Potencialidade de Ocorrência de Cavernas	
Muito Alta	Média
Baixa	Improvável

Fontes de Dados
 MAPA DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS
http://www.dps.ufv.br/?page_id=742
 UPRHI, HIDROGRAFIA, BACIAS FEDERAIS E OUTORGAS
<http://www.igam.mg.gov.br>
 DADOS TOPOGRÁFICOS
<http://www.iga.mg.gov.br/IEDE/Catalogo.html>
 GEODIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS
<http://geobank.cprm.gov.br/>
 POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS
<http://www.icmbio.gov.br/ceca/projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>
 GEOMORFOLOGIA DE MINAS GERAIS
 CETEC/IGÁ - 1982

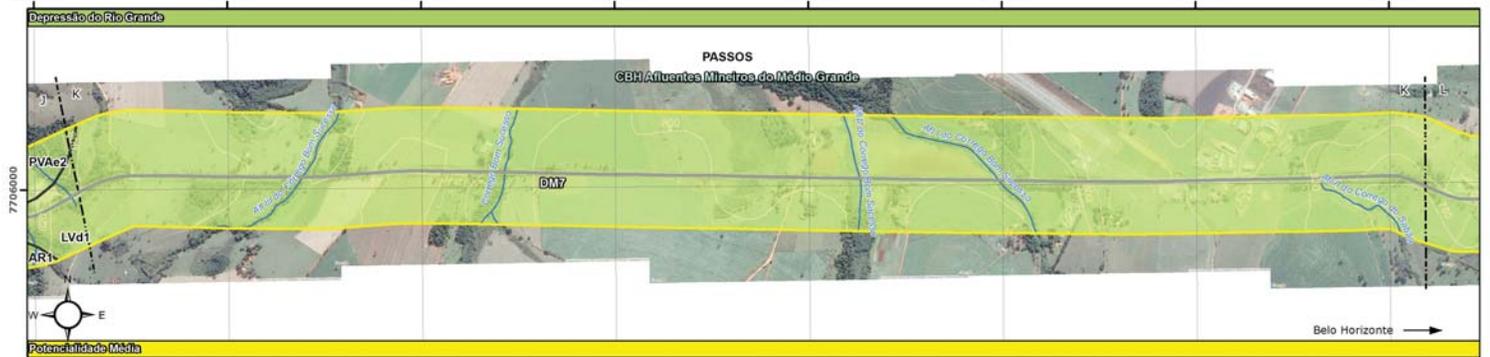
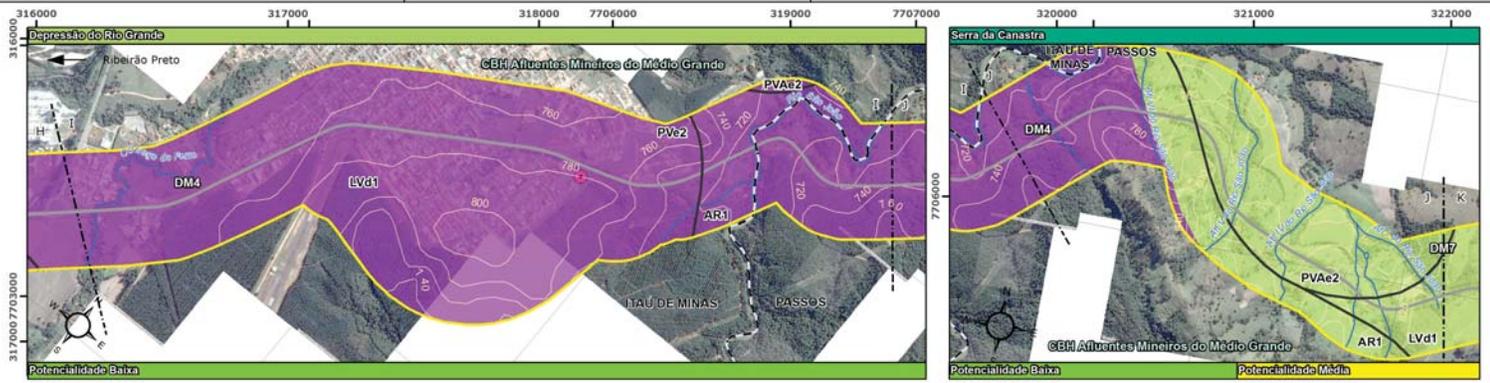
FIGURA 4.1.2.7-1: MAPA SÍNTESE DO MEIO FÍSICO AID

DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
MAIO/2016	1:20.000	GABRIEL BISPO	THAIS PAGOTTO

FOLHA 04/27 Nº GEOTEC NG006-RT001-DE031-R0

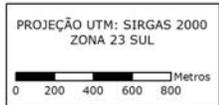
PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Operação, Ampliações e Manutenção da Malha Rodoviária LOCAL: MG-050, BR-265/MG e BR-265/MG

RESP TÉCNICO EDUARDO CAMPOS CREA 505866872/D



Domínios Geológicos	
DM1 - Sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso.	DM6 - Sequências Vulcano-sedimentares tipo Greenstone Belt
DM2 - Complexos Granitoides intensamente deformados	DM7 - Sequências Vulcano-sedimentares Proterozóicas
DM3 - Complexos Granitoides deformados	DM8 - Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
DM4 - Complexo Granito-gnaiss Migmático e Granulitos	DM9 - Coberturas Sedimentares e Vulcano-sedimentares Mesozóicas e Paleozóicas
DM5 - Vulcanismo fissural Mesozóico	DM10 - Coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas

Unidades Geomorfológicas	
Depressão Sanfranciscana	Planalto da Bacia do Paraná
Depressão do Rio Grande	Planalto Dissecado do Centro-Sul e Leste de Minas
Planalto Dissecado do Sul de Minas	Serra da Canastra



Legenda		
MG-050	Solos	AID
BR-491	UPGRHI	Visada de Fotos
BR-265	Municípios	Curvas de Nível
Rodovias	Regiões Cársticas	
Hidrografia	Pontos de Medição de Ruído	

Potencialidade de Ocorrência de Cavernas	
Muito Alta	
Média	
Baixa	
Improvável	

Fontes de Dados

MAPA DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS
http://www.dps.ufv.br/?page_id=742

UPGRHI, HIDROGRAFIA, BACIAS FEDERAIS E OUTORGAS
<http://www.igam.mg.gov.br>

DADOS TOPOGRÁFICOS
<http://www.iga.mg.gov.br/IEDE/Catalogo.html>

GEODIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS
<http://geobank.cprm.gov.br/>

POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS
<http://www.icmbio.gov.br/ceca/projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrenca-de-cavernas.html>

GEOMORFOLOGIA DE MINAS GERAIS
 CETEC/IGÁ - 1982

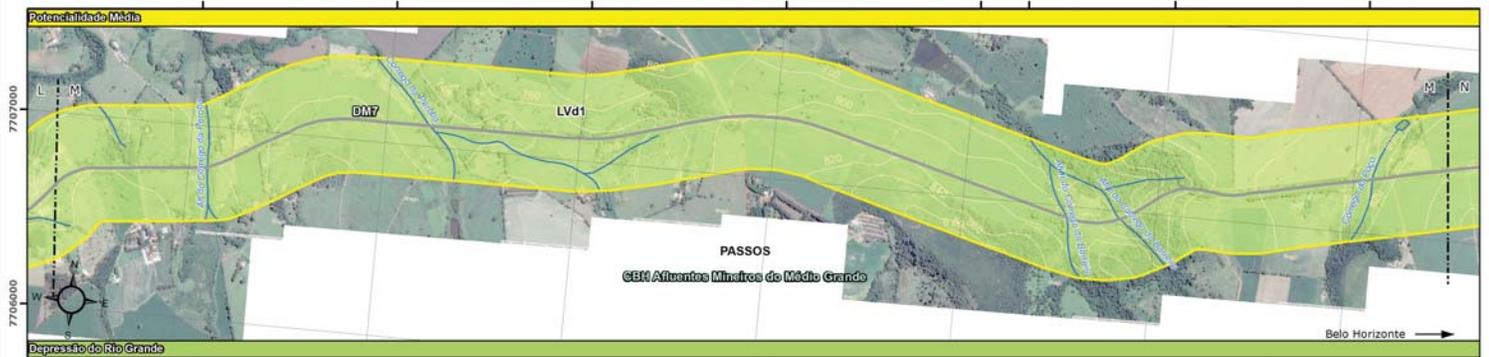
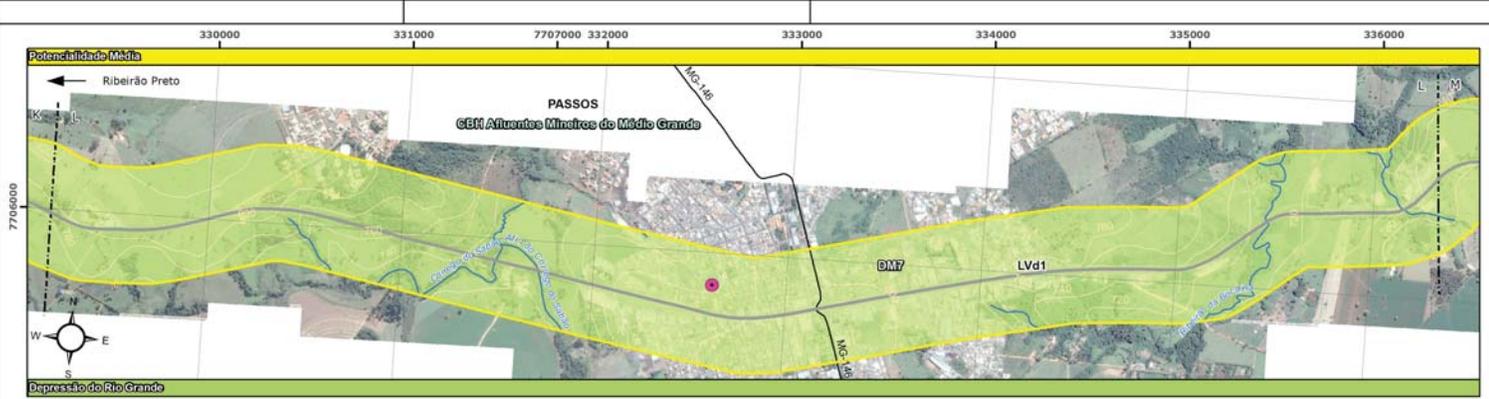
FIGURA 4.1.2.7-1: MAPA SÍNTESE DO MEIO FÍSICO AID

DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
MAIO/2016	1:20.000	GABRIEL BISPO	THAIS PAGOTTO

FOLHA 05/27 Nº GEOTEC NG006-RT001-DE031-RO

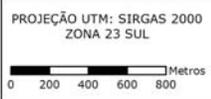
PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Operação, Ampliações e Manutenção da Malha Rodoviária LOCAL: MG-050, BR-265/MG e BR-265/MG

RESP TÉCNICO
 EDUARDO CAMPOS
 CREA 505866872/D



Domínios Geológicos	
DM1 - Sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso.	DM6 - Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt
DM2 - Complexos Granitoides intensamente deformados	DM7 - Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
DM3 - Complexos Granitoides deformados	DM8 - Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
DM4 - Complexo Granito-gnaiss Migmático e Granulitos	DM9 - Coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas
DM5 - Vulcanismo fissural Mesozóico	DM10 - Coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas

Unidades Geomorfológicas	
Depressão Sanfranciscana	Planalto da Bacia do Paraná
Depressão do Rio Grande	Planalto Dissecado do Centro-Sul e Leste de Minas
Planalto Dissecado do Sul de Minas	Serra da Canastra



Legenda

MG-050	Solos	AID
BR-491	UPGRHI	Visada de Fotos
BR-265	Municípios	Curvas de Nível
Rodovias	Regiões Cársticas	
Hidrografia	Pontos de Medição de Ruído	

Potencialidade de Ocorrência de Cavernas	
Muito Alta	
Média	
Baixa	
Improvável	

Fontes de Dados

MAPA DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS
http://www.dps.ufv.br/?page_id=742
 UPRHI, HIDROGRAFIA, BACIAS FEDERAIS E OUTORGAS
<http://www.igam.mg.gov.br>
 DADOS TOPOGRÁFICOS
<http://www.iga.mg.gov.br/IEDE/Catalogo.html>
 GEODIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS
<http://geobank.cprm.gov.br/>
 POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS
<http://www.icmbio.gov.br/ceca/v/projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>
 GEOMORFOLOGIA DE MINAS GERAIS
 CETEC/IGA - 1982

FIGURA 4.1.2.7-1: MAPA SÍNTESE DO MEIO FÍSICO AID

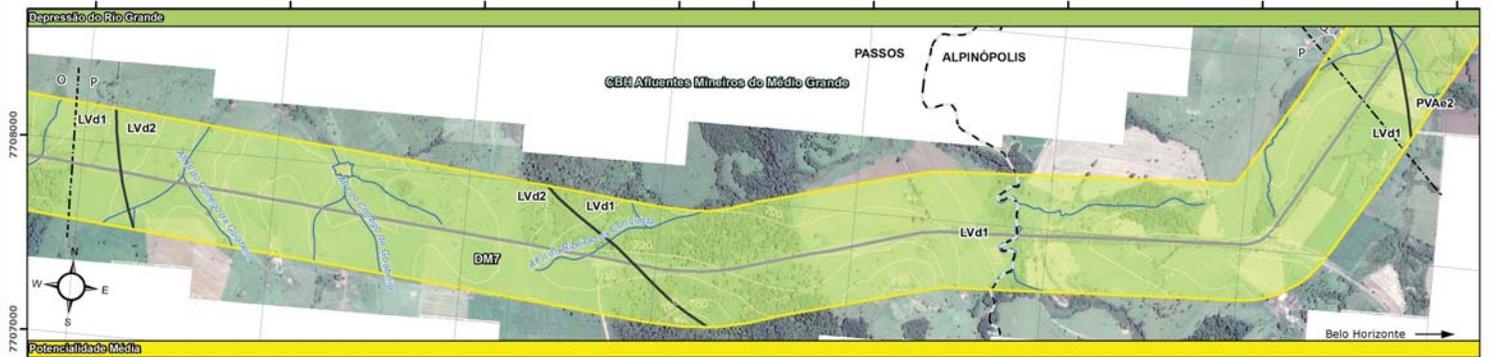
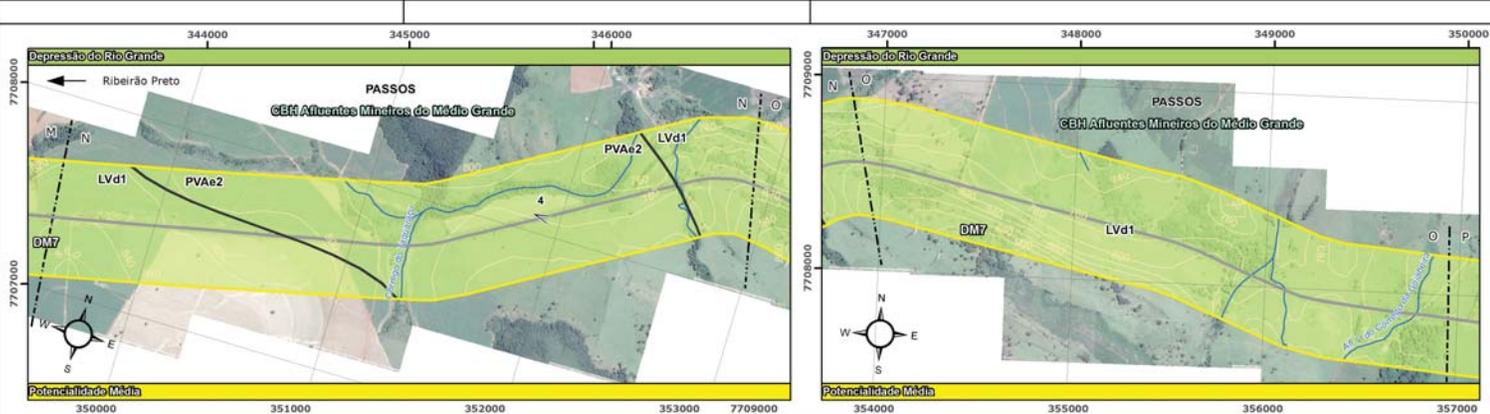
DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
MAIO/2016	1:20.000	GABRIEL BISPO	THAIS PAGOTTO



FOLHA	Nº GEOTEC
06/27	NG006-RT001-DE031-RO

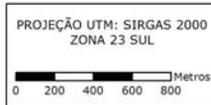
PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Operação, Ampliações e Manutenção da Malha Rodoviária

LOCAL: MG-050, BR-265/MG e BR-265/MG



Domínios Geológicos	
DM1 - Sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso.	DM6 - Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt
DM2 - Complexos Granitoides intensamente deformados	DM7 - Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
DM3 - Complexos Granitoides deformados	DM8 - Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
DM4 - Complexo Granito-gnaiss Migmatítico e Granulitos	DM9 - Coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas
DM5 - Vulcanismo fissural Mesozóico	DM10 - Coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas

Unidades Geomorfológicas	
Depressão Sanfranciscana	Planalto da Bacia do Paraná
Depressão do Rio Grande	Planalto Dissecado do Centro-Sul e Leste de Minas
Planalto Dissecado do Sul de Minas	Serra da Canastra



Legenda		
MG-050	Solos	AID
BR-491	UPGRHI	Visada de Fotos
BR-265	Municípios	Curvas de Nível
Rodovias	Regiões Cársticas	
Hidrografia	Pontos de Medição de Ruído	

Potencialidade de Ocorrência de Cavernas	
Muito Alta	
Média	
Baixa	
Improvável	

Fontes de Dados
 MAPA DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS
http://www.dps.ufv.br/?page_id=742
 UPRHI, HIDROGRAFIA, BACIAS FEDERAIS E OUTORGAS
<http://www.igam.mg.gov.br>
 DADOS TOPOGRÁFICOS
<http://www.iga.mg.gov.br/IEDE/Catalogo.html>
 GEODIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS
<http://geobank.cprm.gov.br/>
 POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS
<http://www.icmbio.gov.br/ceca/ projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>
 GEOMORFOLOGIA DE MINAS GERAIS
 CETEC/IGA - 1982

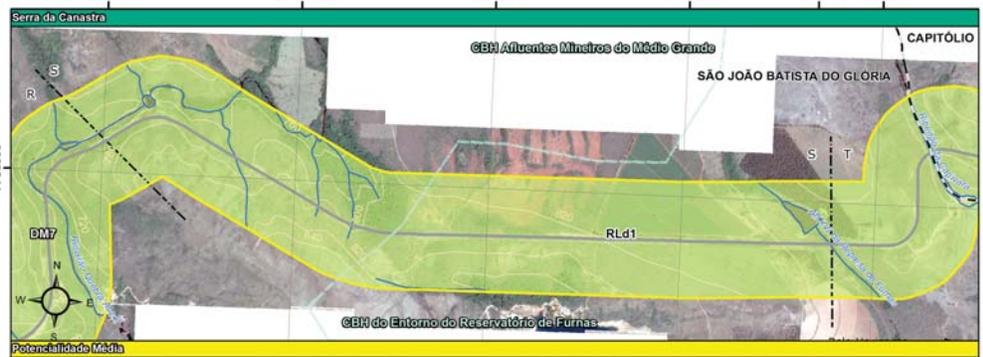
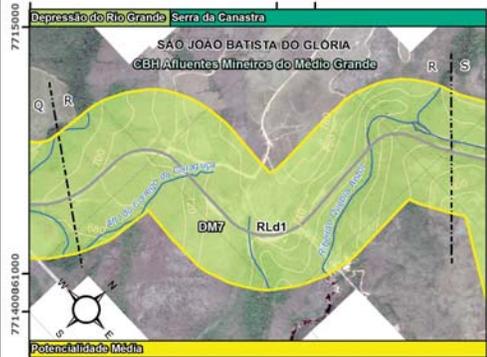
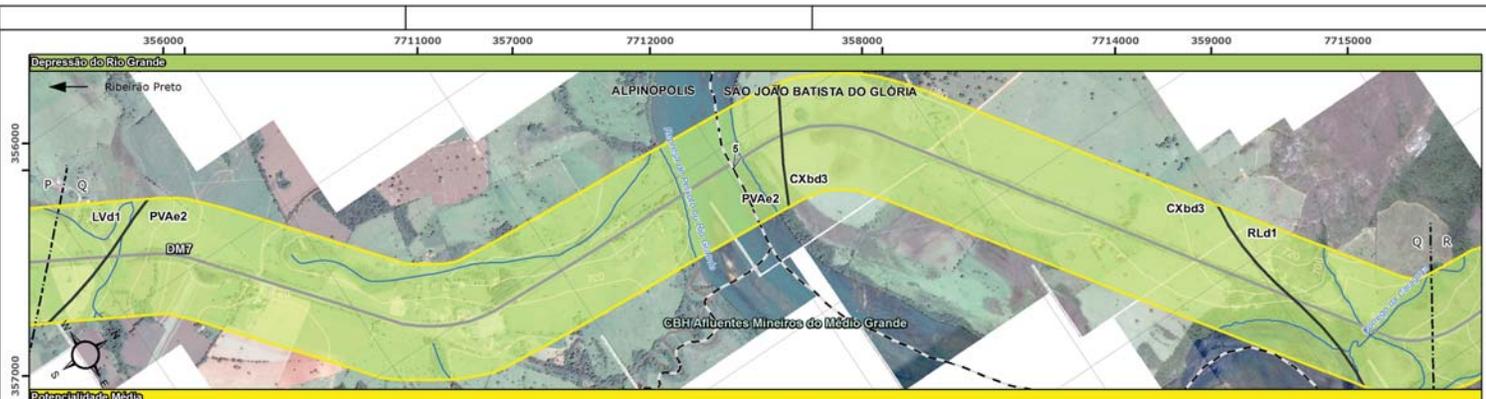
FIGURA 4.1.2.7-1: MAPA SÍNTESE DO MEIO FÍSICO AID

DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
MAIO/2016	1:20.000	GABRIEL BISPO	THAIS PAGOTTO

FOLHA 07/27 Nº GEOTEC NG006-RT001-DE031-RO

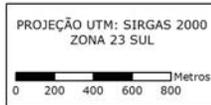
PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Operação, Ampliações e Manutenção da Malha Rodoviária LOCAL: MG-050, BR-265/MG e BR-265/MG

RESP TÉCNICO EDUARDO CAMPOS CREA 505966872/D



Domínios Geológicos	
DM1 - Sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso.	DM6 - Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt
DM2 - Complexos Granitoides intensamente deformados	DM7 - Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
DM3 - Complexos Granitoides deformados	DM8 - Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
DM4 - Complexo Granito-gnaiss Migmático e Granulitos	DM9 - Coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas
DM5 - Vulcanismo fissural Mesozóico	DM10 - Coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas

Unidades Geomorfológicas	
Depressão Sanfranciscana	Planalto da Bacia do Paraná
Depressão do Rio Grande	Planalto Dissecado do Centro-Sul e Leste de Minas
Planalto Dissecado do Sul de Minas	Serra da Canastra



Legenda		
MG-050	Solos	AID
BR-491	UPGRHI	Visada de Fotos
BR-265	Municípios	Curvas de Nível
Rodovias	Regiões Cársticas	
Hidrografia	Pontos de Medição de Ruído	

Potencialidade de Ocorrência de Cavernas	
Muito Alta	
Média	
Baixa	
Improvável	

Fontes de Dados
 MAPA DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS
http://www.dps.ufv.br/?page_id=742
 UPRHI, HIDROGRAFIA, BACIAS FEDERAIS E OUTORGAS
<http://www.igam.mg.gov.br>
 DADOS TOPOGRÁFICOS
<http://www.iga.mg.gov.br/IEDE/Catalogo.html>
 GEODIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS
<http://geobank.cprm.gov.br/>
 POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS
<http://www.icmbio.gov.br/ceca/projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>
 GEOMORFOLOGIA DE MINAS GERAIS
 CETEC/IGÁ - 1982

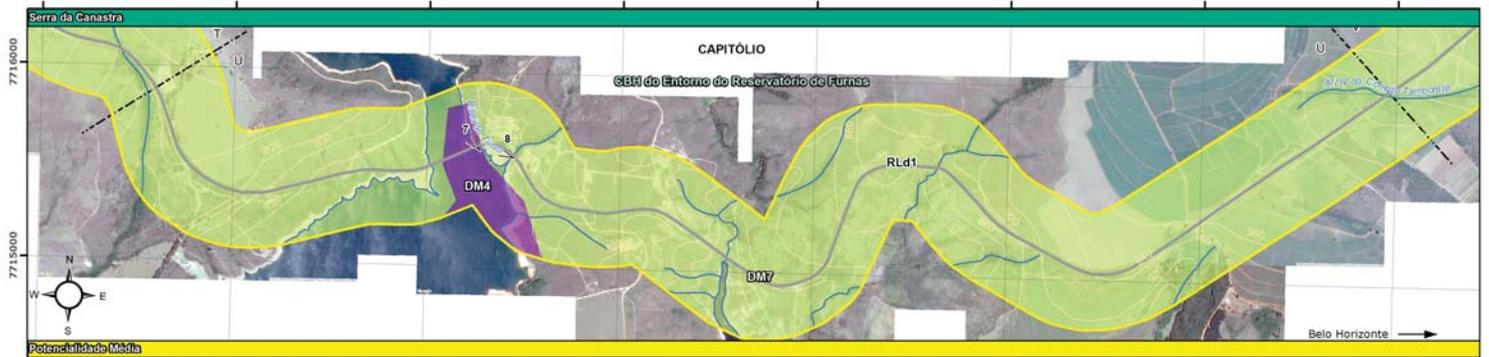
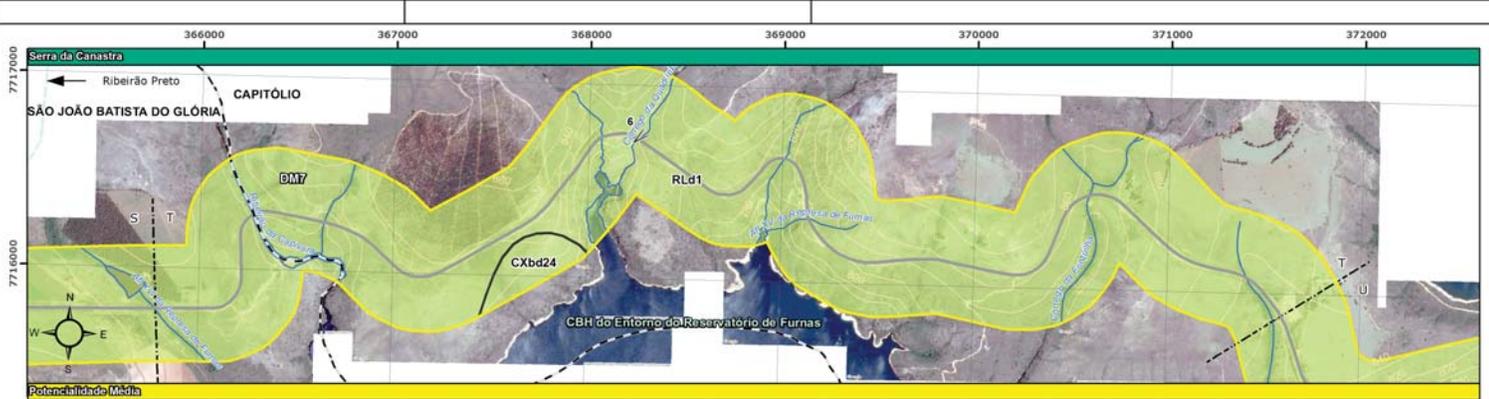
FIGURA 4.1.2.7-1: MAPA SÍNTESE DO MEIO FÍSICO AID

DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
MAIO/2016	1:20.000	GABRIEL BISPO	THAIS PAGOTTO

FOLHA 08/27 Nº GEOTEC NG006-RT001-DE031-RO

PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Operação, Ampliações e Manutenção da Malha Rodoviária LOCAL: MG-050, BR-265/MG e BR-265/MG

RESP TÉCNICO EDUARDO CAMPOS CREA 505866872/D



Domínios Geológicos	
DM1 - Sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso.	DM6 - Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt
DM2 - Complexos Granitoides intensamente deformados	DM7 - Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
DM3 - Complexos Granitoides deformados	DM8 - Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
DM4 - Complexo Granito-gnaiss Migmático e Granulitos	DM9 - Coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas
DM5 - Vulcanismo fissural Mesozóico	DM10 - Coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas

Unidades Geomorfológicas	
Depressão Sanfranciscana	Planalto da Bacia do Paraná
Depressão do Rio Grande	Planalto Dissecado do Centro-Sul e Leste de Minas
Planalto Dissecado do Sul de Minas	Serra da Canastra

PROJEÇÃO UTM: SIRGAS 2000 ZONA 23 SUL

0 200 400 600 800 Metros

Legenda

MG-050	Solos	AID
BR-491	UPGRHI	Visada de Fotos
BR-265	Municípios	Curvas de Nivel
Rodovias	Regiões Cársticas	
Hidrografia	Pontos de Medição de Ruído	

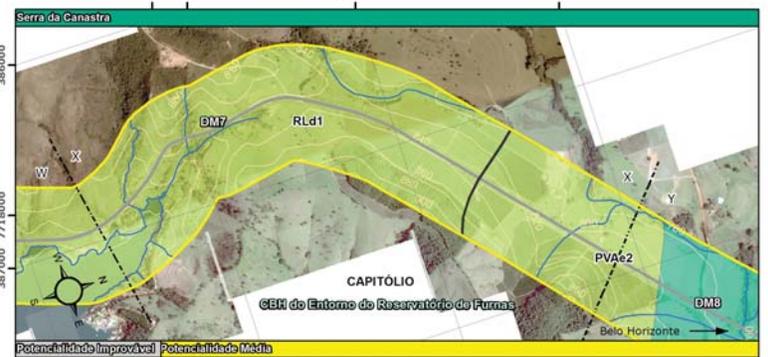
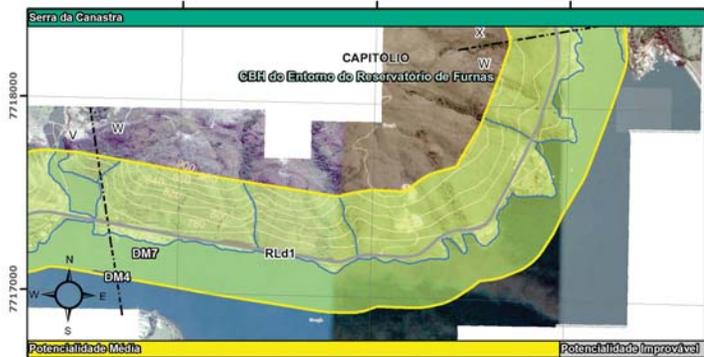
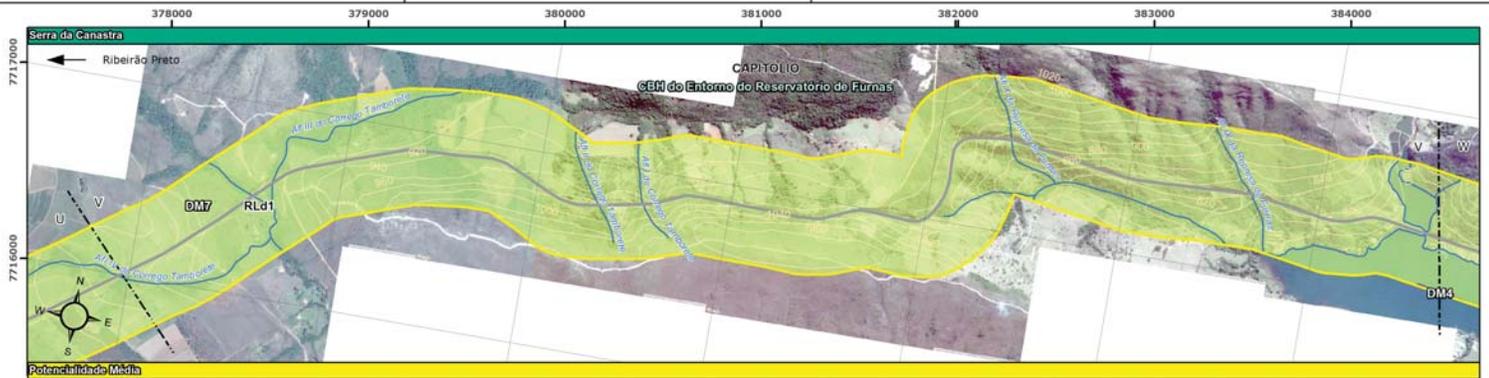
Potencialidade de Ocorrência de Cavernas	
Muito Alta	
Média	
Baixa	
Improvável	

Fontes de Dados

MAPA DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS
http://www.dps.ufv.br/?page_id=742
 UPRHI, HIDROGRAFIA, BACIAS FEDERAIS E OUTORGAS
<http://www.igam.mg.gov.br>
 DADOS TOPOGRÁFICOS
<http://www.iga.mg.gov.br/IEDE/Catalogo.html>
 GEODIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS
<http://geobank.cprm.gov.br/>
 POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS
<http://www.icmbio.gov.br/cecv/projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>
 GEOMORFOLOGIA DE MINAS GERAIS
 CETEC/IGA - 1982

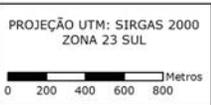
FIGURA 4.1.2.7-1: MAPA SÍNTESE DO MEIO FÍSICO AID

PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Operação, Ampliações e Manutenção da Malha Rodoviária		FOLHA 09/27	Nº GEOTEC NG006-RT001-DE031-RO
LOCAL: MG-050, BR-265/MG e BR-265/MG			
DATA MAIO/2016	ESCALA 1:20.000	DESENHO GABRIEL BISPO	VERIFICADO THAIS PAGOTTO
			
		RESP TÉCNICO EDUARDO CAMPOS CREA 505866872/D	



Domínios Geológicos	
DM1 - Sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso.	DM6 - Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt
DM2 - Complexos Granitoides intensamente deformados	DM7 - Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
DM3 - Complexos Granitoides deformados	DM8 - Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
DM4 - Complexo Granito-gnaiss Migmático e Granulitos	DM9 - Coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas
DM5 - Vulcanismo fissural Mesozóico	DM10 - Coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas

Unidades Geomorfológicas	
Depressão Sanfranciscana	Planalto da Bacia do Paraná
Depressão do Rio Grande	Planalto Dissecado do Centro-Sul e Leste de Minas
Planalto Dissecado do Sul de Minas	Serra da Canastra



Legenda		
MG-050	Solos	AID
BR-491	UPGRHI	Visada de Fotos
BR-265	Municípios	Curvas de Nível
Rodovias	Regiões Cársticas	
Hidrografia	Pontos de Medição de Ruído	

Potencialidade de Ocorrência de Cavernas	
Muito Alta	Média
Baixa	Improvável

Fontes de Dados
 MAPA DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS
http://www.dps.ufv.br/?page_id=742
 UPRHI, HIDROGRAFIA, BACIAS FEDERAIS E OUTORGAS
<http://www.igam.mg.gov.br>
 DADOS TOPOGRÁFICOS
<http://www.iga.mg.gov.br/IEDE/Catalogo.html>
 GEODIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS
<http://geobank.cprm.gov.br/>
 POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS
<http://www.icmbio.gov.br/ceca/ projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>
 GEOMORFOLOGIA DE MINAS GERAIS
 CETEC/IGÁ - 1982

FIGURA 4.1.2.7-1: MAPA SÍNTESE DO MEIO FÍSICO AID

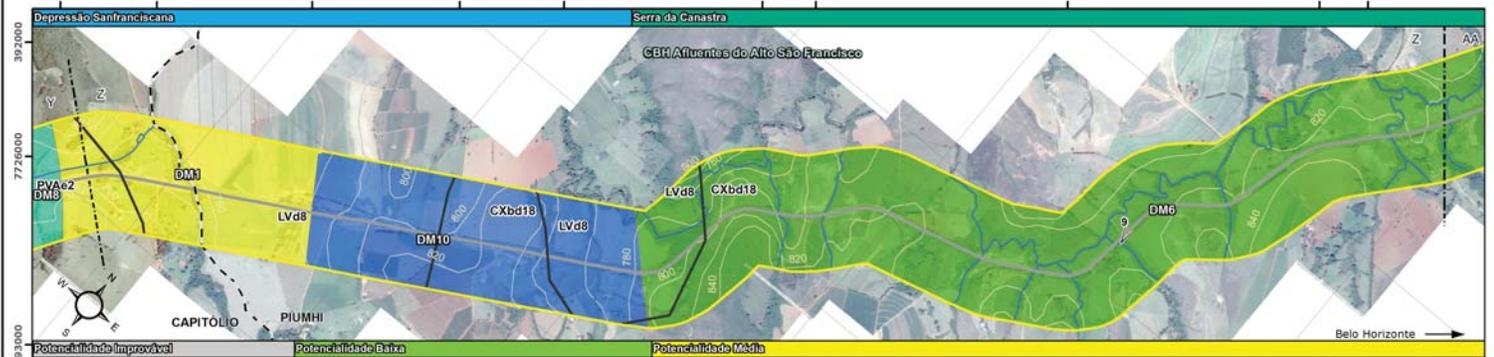
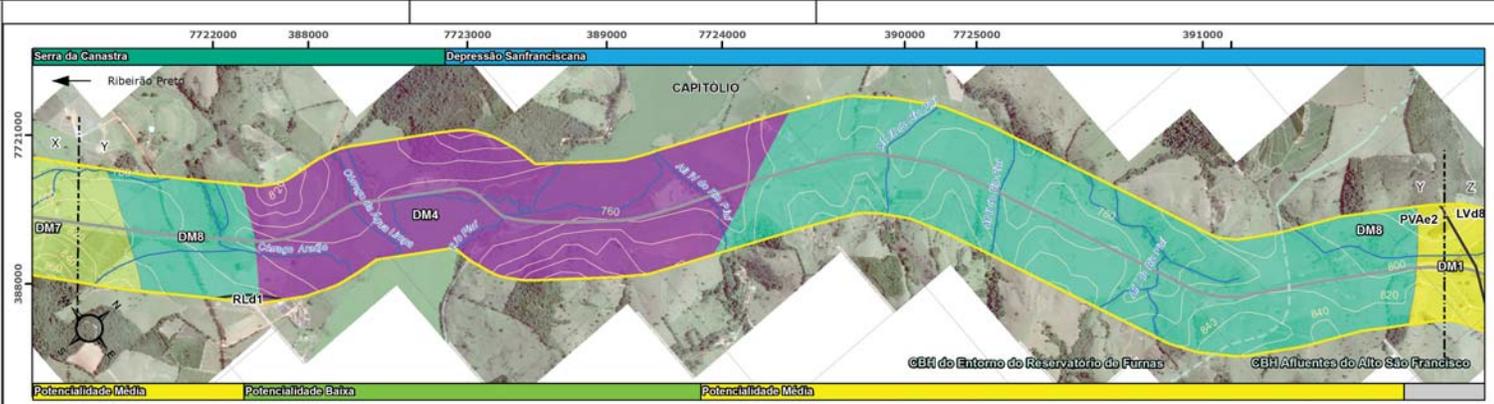
DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
MAIO/2016	1:20.000	GABRIEL BISPO	THAIS PAGOTTO

FOLHA 10/27 Nº GEOTEC NG006-RT001-DE031-RO

PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Operação, Ampliações e Manutenção da Malha Rodoviária LOCAL: MG-050, BR-265/MG e BR-265/MG

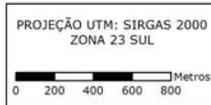



RESP TÉCNICO
 EDUARDO CAMPOS
 CREA 505866872/D



Domínios Geológicos	
DM1 - Sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso.	DM6 - Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt
DM2 - Complexos Granitoides intensamente deformados	DM7 - Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
DM3 - Complexos Granitoides deformados	DM8 - Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
DM4 - Complexo Granito-gnaiss Migmático e Granulitos	DM9 - Coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas
DM5 - Vulcanismo fissural Mesozóico	DM10 - Coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas

Unidades Geomorfológicas	
Depressão Sanfranciscana	Planalto da Bacia do Paraná
Depressão do Rio Grande	Planalto Dissecado do Centro-Sul e Leste de Minas
Planalto Dissecado do Sul de Minas	Serra da Canastra



Legenda		
MG-050	Solos	AID
BR-491	UPGRHI	Visada de Fotos
BR-265	Municípios	Curvas de Nivel
Rodovias	Regiões Cársticas	
Hidrografia	Pontos de Medição de Ruído	

Potencialidade de Ocorrência de Cavernas	
Muito Alta	
Média	
Baixa	
Improvável	

Fontes de Dados

MAPA DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS
http://www.dps.ufv.br/?page_id=742

UPGRHI, HIDROGRAFIA, BACIAS FEDERAIS E OUTORGAS
<http://www.igam.mg.gov.br>

DADOS TOPOGRÁFICOS
<http://www.iga.mg.gov.br/IEDE/Catalogo.html>

GEODIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS
<http://geobank.cprm.gov.br/>

POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS
<http://www.icmbio.gov.br/ceca/ projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>

GEOMORFOLOGIA DE MINAS GERAIS
 CETEC/IGÁ - 1982

FIGURA 4.1.2.7-1: MAPA SÍNTESE DO MEIO FÍSICO AID

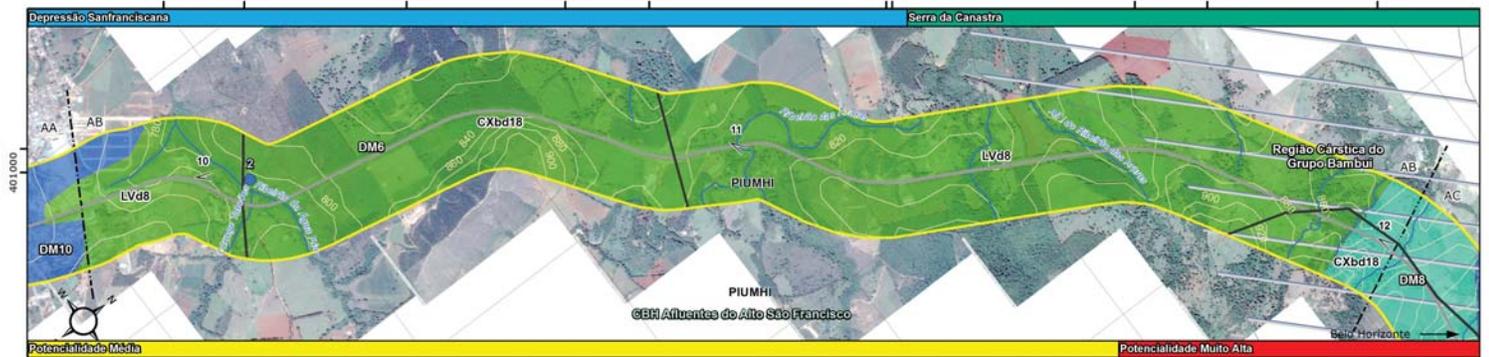
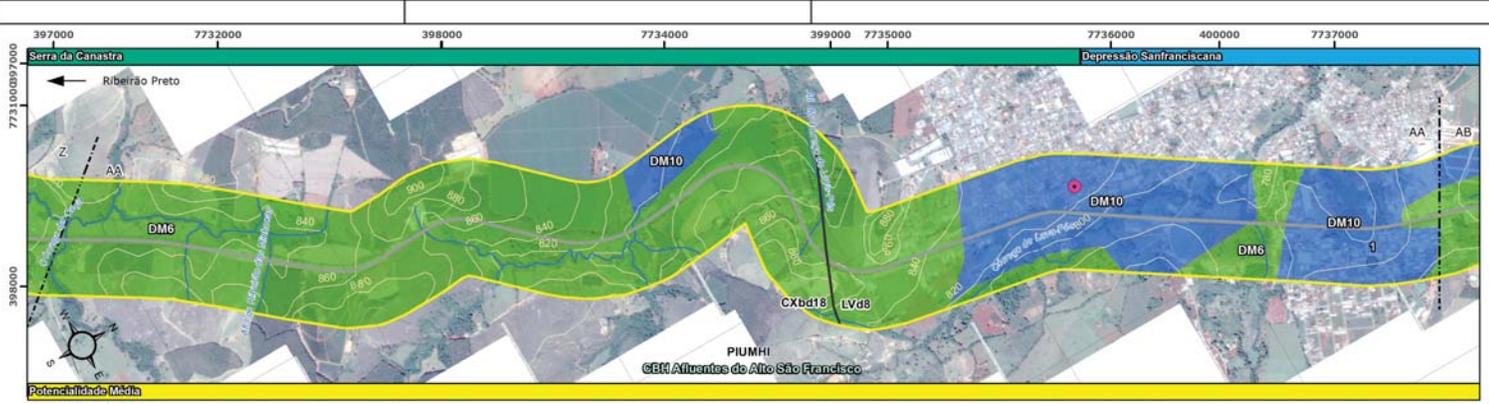
DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
MAIO/2016	1:20.000	GABRIEL BISPO	THAIS PAGOTTO

FOLHA 11/27 Nº GEOTEC NG006-RT001-DE031-R0

PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Operação, Ampliações e Manutenção da Malha Rodoviária LOCAL: MG-050, BR-265/MG e BR-265/MG

ab nascentes **GEOTEC**

RESP TÉCNICO EDUARDO CAMPOS CREA 505866872/D



Domínios Geológicos	
DM1 - Sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso.	DM6 - Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt
DM2 - Complexos Granitoides intensamente deformados	DM7 - Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
DM3 - Complexos Granitoides deformados	DM8 - Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
DM4 - Complexo Granito-gnaiss Migmático e Granulitos	DM9 - Coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas
DM5 - Vulcanismo fissural Mesozóico	DM10 - Coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas

Unidades Geomorfológicas	
Depressão Sanfranciscana	Planalto da Bacia do Paraná
Depressão do Rio Grande	Planalto Dissecado do Centro-Sul e Leste de Minas
Planalto Dissecado do Sul de Minas	Serra da Canastra



Legenda		
MG-050	Solos	AID
BR-491	UPGRHI	Visada de Fotos
BR-265	Municípios	Curvas de Nivel
Rodovias	Regiões Cársticas	
Hidrografia	Pontos de Medição de Ruído	

Potencialidade de Ocorrência de Cavernas	
Muito Alta	Média
Baixa	Improvável

Fontes de Dados
 MAPA DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS
http://www.dps.ufv.br/?page_id=742
 UPRHI, HIDROGRAFIA, BACIAS FEDERAIS E OUTORGAS
<http://www.igam.mg.gov.br>
 DADOS TOPOGRÁFICOS
<http://www.iga.mg.gov.br/IEDE/Catalogo.html>
 GEODIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS
<http://geobank.cprm.gov.br/>
 POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS
<http://www.icmbio.gov.br/ceca/projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>
 GEOMORFOLOGIA DE MINAS GERAIS
 CETEC/IGA - 1982

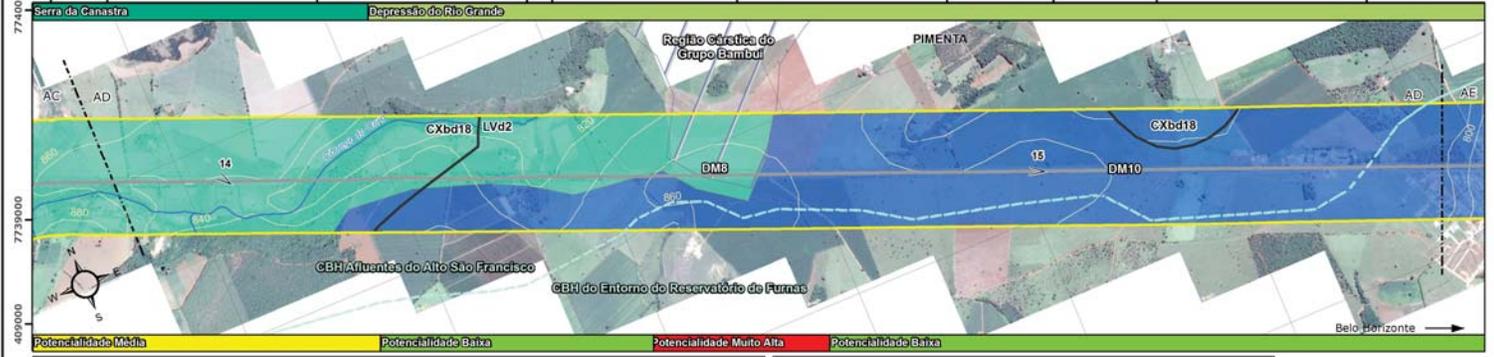
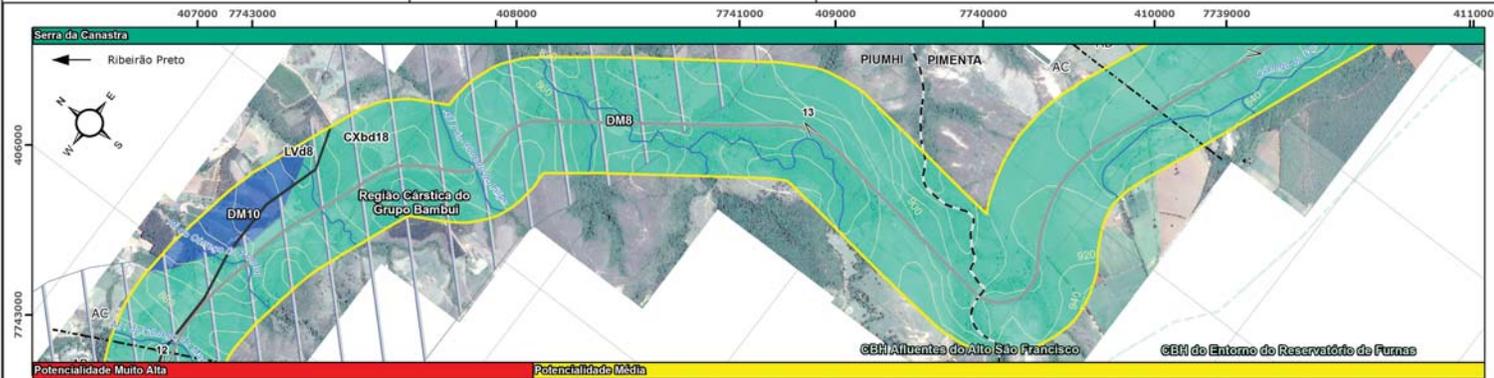
FIGURA 4.1.2.7-1: MAPA SÍNTESE DO MEIO FÍSICO AID

DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
MAIO/2016	1:20.000	GABRIEL BISPO	THAIS PAGOTTO

FOLHA 12/27 Nº GEOTEC NG006-RT001-DE031-R0

PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Operação, Ampliações e Manutenção da Malha Rodoviária LOCAL: MG-050, BR-265/MG e BR-265/MG

RESP TÉCNICO EDUARDO CAMPOS CREA 505866872/D



Domínios Geológicos

DM1 - Sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso.	DM6 - Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt
DM2 - Complexos Granitídeos intensamente deformados	DM7 - Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
DM3 - Complexos Granitídeos deformados	DM8 - Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
DM4 - Complexo Granito-gnaiss Migmático e Granulitos	DM9 - Coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas
DM5 - Vulcanismo fissural Mesozóico	DM10 - Coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas

Unidades Geomorfológicas

Depressão Sanfranciscana	Planalto da Bacia do Paraná
Depressão do Rio Grande	Planalto Dissecado do Centro-Sul e Leste de Minas
Planalto Dissecado do Sul de Minas	Serra da Canastra



Legenda

MG-050	Solos	AID
BR-491	UPGRHI	Visada de Fotos
BR-265	Municípios	Curvas de Nível
Rodovias	Regiões Cársticas	
Hidrografia	Pontos de Medição de Ruído	

Potencialidade de Ocorrência de Cavernas

Muito Alta
Média
Baixa
Improvável

Fontes de Dados

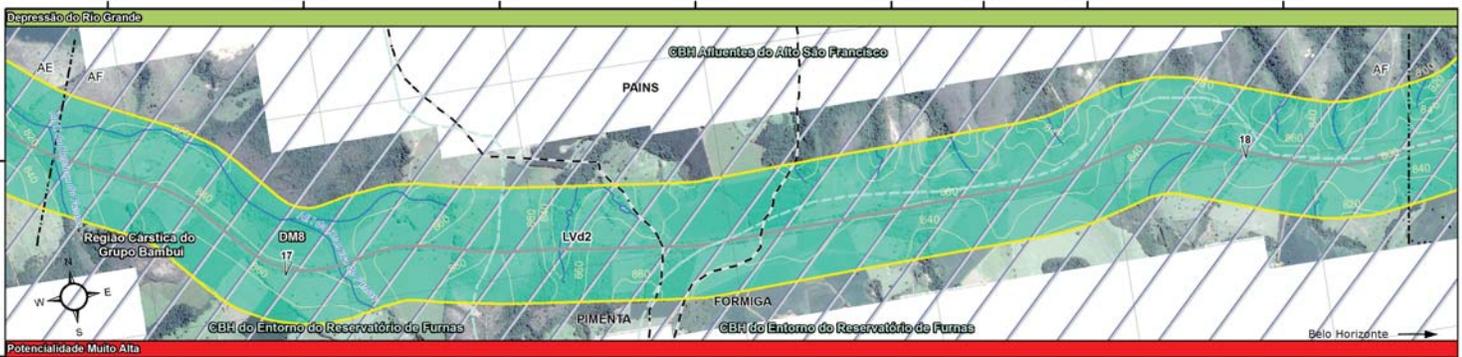
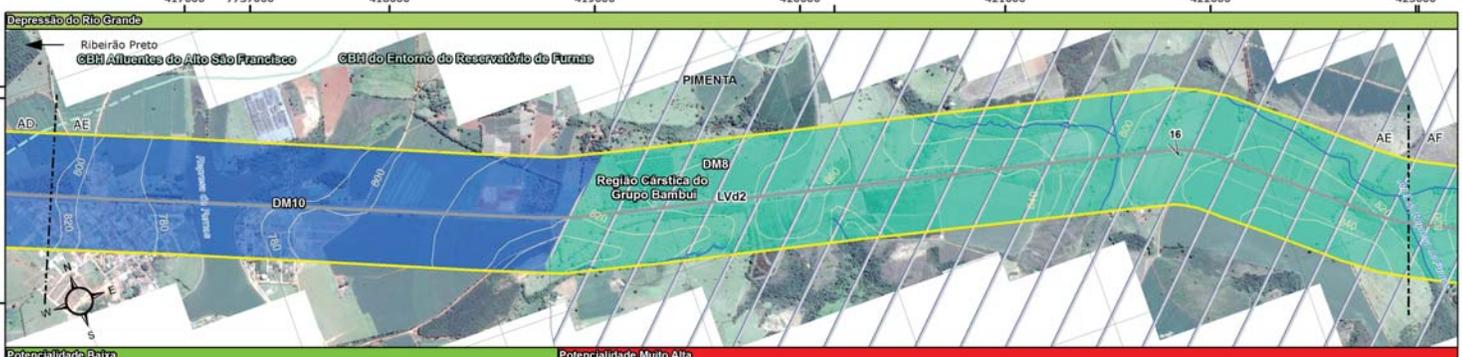
MAPA DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS
http://www.dps.ufv.br/?page_id=742
 UPRHI, HIDROGRAFIA, BACIAS FEDERAIS E OUTORGAS
<http://www.igam.mg.gov.br>
 DADOS TOPOGRÁFICOS
<http://www.iga.mg.gov.br/IEDE/Catalogo.html>
 GEODIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS
<http://geobank.cprm.gov.br/>
 POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS
<http://www.icmbio.gov.br/ceca/ projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>
 GEOMORFOLOGIA DE MINAS GERAIS
 CETEC/IGA - 1982

FIGURA 4.1.2.7-1: MAPA SÍNTESE DO MEIO FÍSICO AID

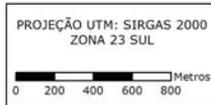
DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
MAIO/2016	1:20.000	GABRIEL BISPO	THAIS PAGOTTO



RESP TÉCNICO
 EDUARDO CAMPOS
 CREA 505266687/2-D



Domínios Geológicos		Unidades Geomorfológicas	
DM1 - Sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso.	DM6 - Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt	Depressão Sanfranciscana	Planalto da Bacia do Paraná
DM2 - Complexos Granitoides intensamente deformados	DM7 - Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas	Depressão do Rio Grande	Planalto Dissecado do Centro-Sul e Leste de Minas
DM3 - Complexos Granitoides deformados	DM8 - Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas	Planalto Dissecado do Sul de Minas	Serra da Canastra
DM4 - Complexo Granito-gnaiss Migmático e Granulitos	DM9 - Coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas		
DM5 - Vulcanismo fissural Mesozóico	DM10 - Coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas		



Legenda		
MG-050	Solos	AID
BR-491	UPGRHI	Visada de Fotos
BR-265	Municípios	Curvas de Nível
Rodovias	Regiões Cársticas	
Hidrografia	Pontos de Medição de Ruído	

Potencialidade de Ocorrência de Cavernas	
Muito Alta	Média
Baixa	Improvável

Fontes de Dados

MAPA DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS
http://www.dps.ufv.br/?page_id=742

UPGRHI, HIDROGRAFIA, BACIAS FEDERAIS E OUTORGAS
<http://www.igam.mg.gov.br>

DADOS TOPOGRÁFICOS
<http://www.iga.mg.gov.br/IEDE/Catalogo.html>

GEODIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS
<http://geobank.cprm.gov.br/>

POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS
<http://www.icmbio.gov.br/ceca/v/projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>

GEOMORFOLOGIA DE MINAS GERAIS
 CETEC/IGÁ - 1982

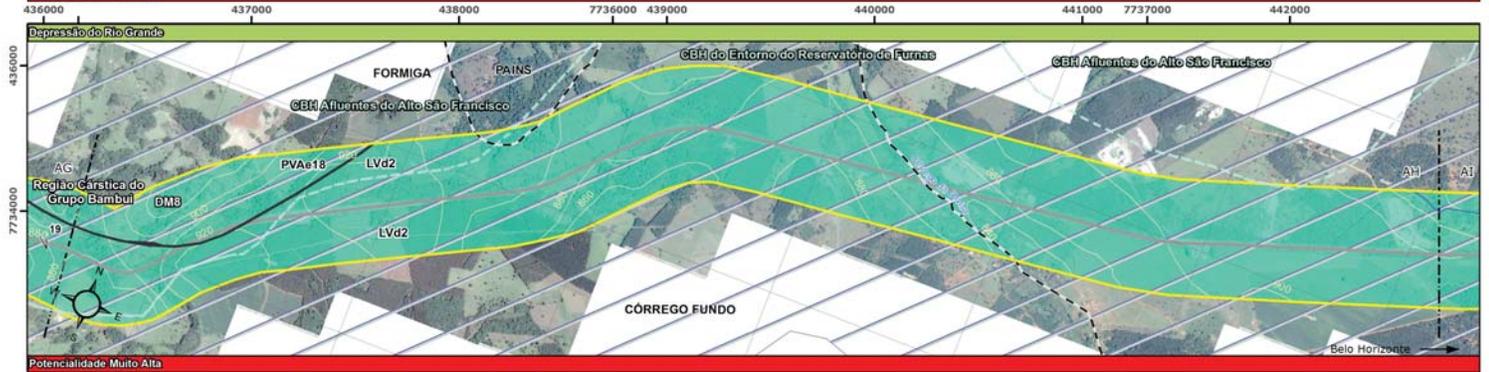
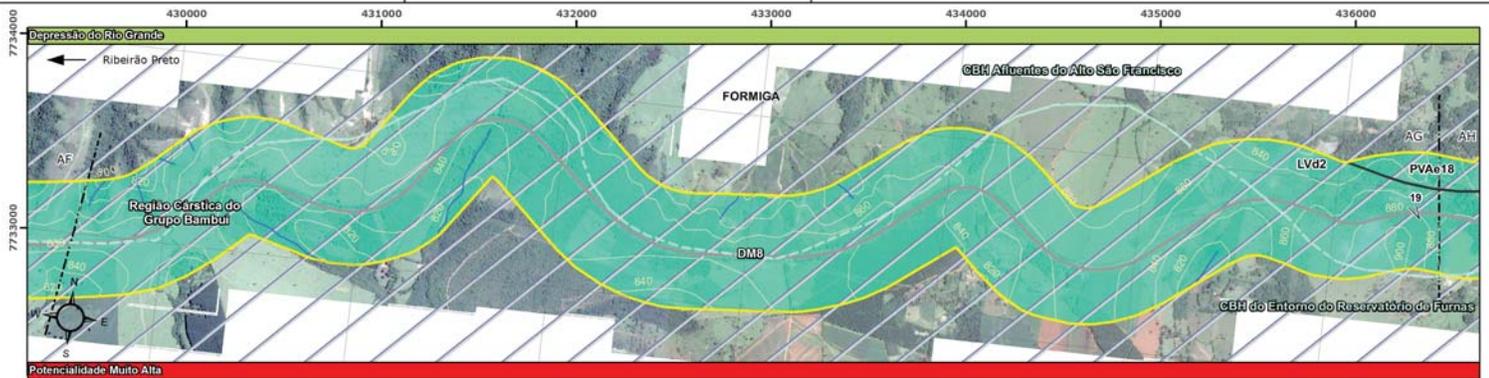
FIGURA 4.1.2.7-1: MAPA SÍNTESE DO MEIO FÍSICO AID

PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Operação, Ampliações e Manutenção da Malha Rodoviária LOCAL: MG-050, BR-265/MG e BR-265/MG

DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
MAIO/2016	1:20.000	GABRIEL BISPO	THAIS PAGOTTO

ab nascentes
 ab nascentes
 ab nascentes

GEOTEC
 RESP TÉCNICO
 EDUARDO CAMPOS
 CREA 505866872/D



Domínios Geológicos

DM1 - Sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso.	DM6 - Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt
DM2 - Complexos Granitoides intensamente deformados	DM7 - Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
DM3 - Complexos Granitoides deformados	DM8 - Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
DM4 - Complexo Granito-gnaiss Migmático e Granulitos	DM9 - Coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas
DM5 - Vulcanismo fissural Mesozóico	DM10 - Coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas

Unidades Geomorfológicas

Depressão Sanfranciscana	Planalto da Bacia do Paraná
Depressão do Rio Grande	Planalto Dissecado do Centro-Sul e Leste de Minas
Planalto Dissecado do Sul de Minas	Serra da Canastra

PROJEÇÃO UTM: SIRGAS 2000
ZONA 23 SUL

Legenda

MG-050	Solos	AID
BR-491	UPGRHI	Visada de Fotos
BR-265	Municípios	Curvas de Nível
Rodovias	Regiões Cársticas	
Hidrografia	Pontos de Medição de Ruído	

Potencialidade de Ocorrência de Cavernas

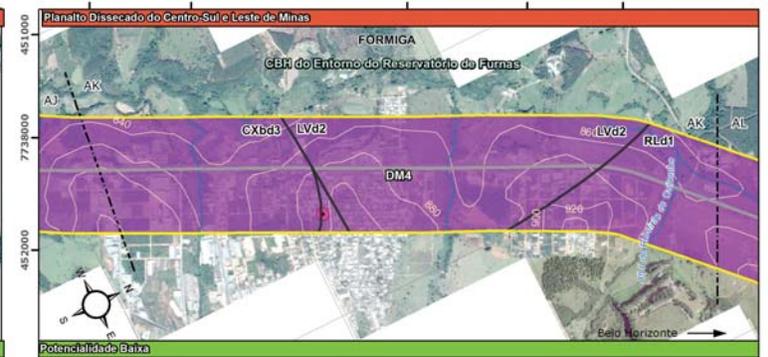
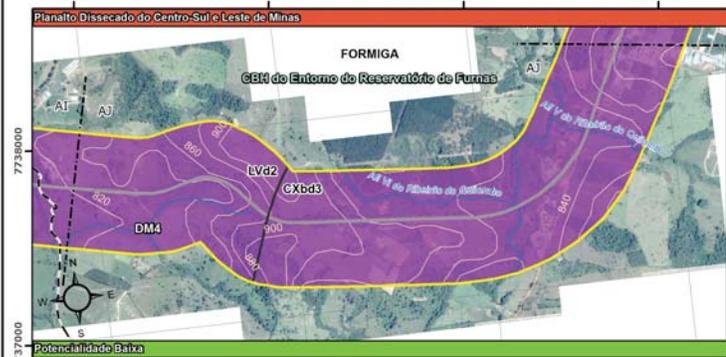
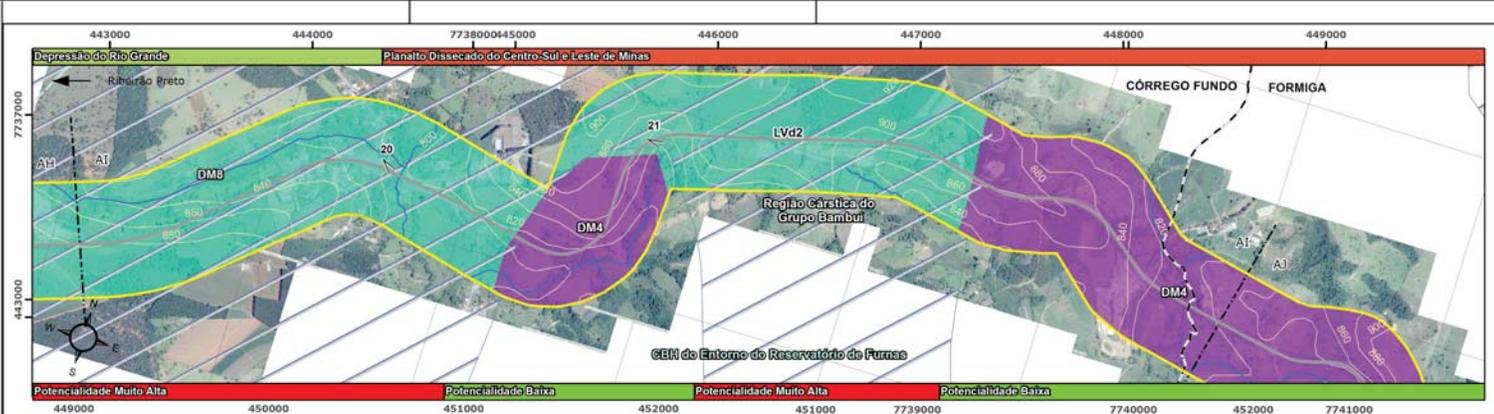
Muito Alta
Média
Baixa
Improvável

Fontes de Dados

MAPA DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS
http://www.dps.ufv.br/?page_id=742
 UPRHI, HIDROGRAFIA, BACIAS FEDERAIS E OUTORGAS
<http://www.igam.mg.gov.br>
 DADOS TOPOGRÁFICOS
<http://www.iga.mg.gov.br/IEDE/Catalogo.html>
 GEODIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS
<http://geobank.cprm.gov.br/>
 POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS
<http://www.icmbio.gov.br/ceca/projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>
 GEOMORFOLOGIA DE MINAS GERAIS
 CETEC/IGA - 1982

FIGURA 4.1.2.7-1: MAPA SÍNTESE DO MEIO FÍSICO AID

PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Operação, Ampliações e Manutenção da Malha Rodoviária		FOLHA 15/27	Nº GEOTEC NG006-RT001-DE031-R0
LOCAL: MG-050, BR-265/MG e BR-265/MG			
DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
MAIO/2016	1:20.000	GABRIEL BISPO	THAIS PAGOTTO
		RESP TÉCNICO EDUARDO CAMPOS CREA 505866872/D	

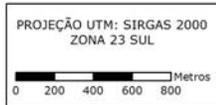


Domínios Geológicos

DM1 - Sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso.	DM6 - Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt
DM2 - Complexos Granitoides intensamente deformados	DM7 - Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
DM3 - Complexos Granitoides deformados	DM8 - Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
DM4 - Complexo Granito-gnaiss Migmático e Granulitos	DM9 - Coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas
DM5 - Vulcanismo fissural Mesozóico	DM10 - Coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas

Unidades Geomorfológicas

Depressão Sanfranciscana	Planalto da Bacia do Paraná
Depressão do Rio Grande	Planalto Dissecado do Centro-Sul e Leste de Minas
Planalto Dissecado do Sul de Minas	Serra da Canastra



Legenda

MG-050	Solos	AID
BR-491	UPGRHI	Visada de Fotos
BR-265	Municípios	Curvas de Nível
Rodovias	Regiões Cársticas	
Hidrografia	Pontos de Medição de Ruído	

Potencialidade de Ocorrência de Cavernas

Muito Alta
Média
Baixa
Improvável

Fontes de Dados

MAPA DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS
http://www.dps.ufv.br/?page_id=742

UPGRHI, HIDROGRAFIA, BACIAS FEDERAIS E OUTORGAS
<http://www.igam.mg.gov.br>

DADOS TOPOGRÁFICOS
<http://www.iga.mg.gov.br/IEDE/Catalogo.html>

GEODIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS
<http://geobank.cprm.gov.br/>

POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS
<http://www.icmbio.gov.br/ceca/objetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>

GEOMORFOLOGIA DE MINAS GERAIS
 CETEC/IGÁ - 1982

FIGURA 4.1.2.7-1: MAPA SÍNTESE DO MEIO FÍSICO AID

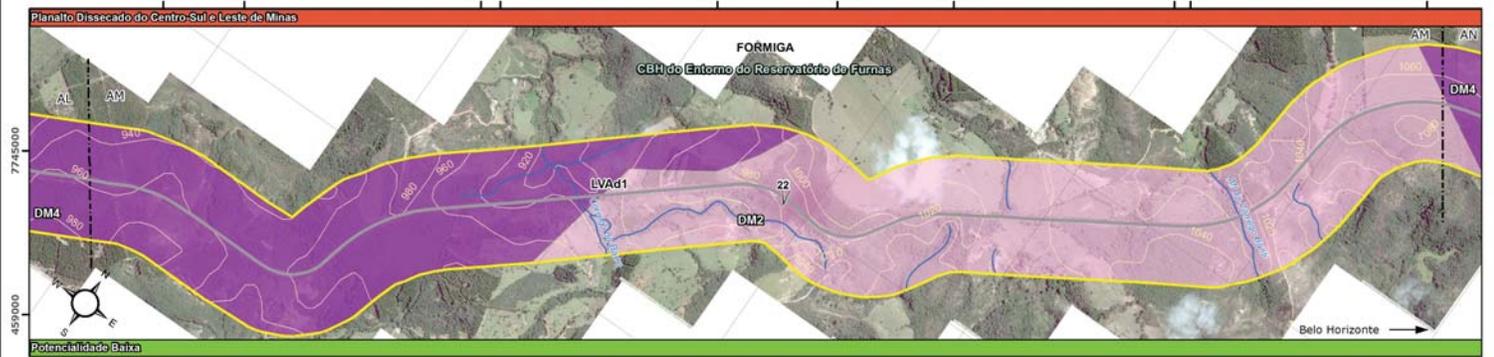
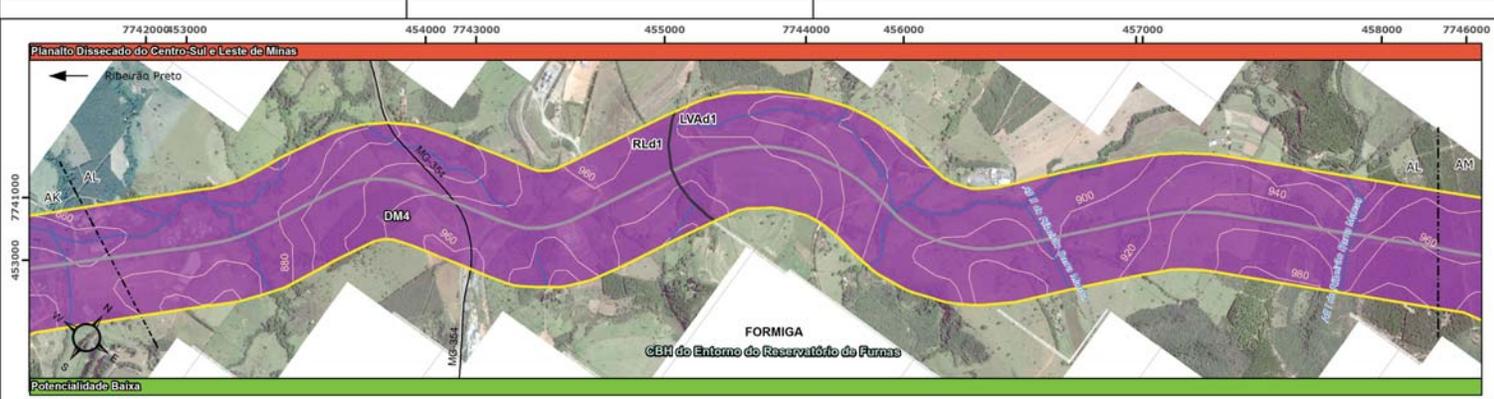
DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
MAIO/2016	1:20.000	GABRIEL BISPO	THAIS PAGOTTO

FOLHA 16/27 Nº GEOTEC NG006-RT001-DE031-RO

PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Operação, Ampliações e Manutenção da Malha Rodoviária LOCAL: MG-050, BR-265/MG e BR-265/MG

ab nascentes
 em genes

GEOTEC
 RESP TÉCNICO
 EDUARDO CAMPOS
 CREA 505666872/D



Dominios Geológicos

DM1 - Sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso.	DM6 - Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt
DM2 - Complexos Granitoides intensamente deformados	DM7 - Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
DM3 - Complexos Granitoides deformados	DM8 - Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
DM4 - Complexo Granito-gnaiss Migmático e Granulitos	DM9 - Coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas
DM5 - Vulcanismo fissural Mesozóico	DM10 - Coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas

Unidades Geomorfológicas

Depressão Sanfranciscana	Planalto da Bacia do Paraná
Depressão do Rio Grande	Planalto Dissecado do Centro-Sul e Leste de Minas
Planalto Dissecado do Sul de Minas	Serra da Canastra

PROJEÇÃO UTM: SIRGAS 2000 ZONA 23 SUL

0 200 400 600 800 Metros

Legenda

MG-050	Solos	AID
BR-491	UPGRHI	Visada de Fotos
BR-265	Municípios	Curvas de Nível
Rodovias	Regiões Cársticas	
Hidrografia	Pontos de Medição de Ruído	

Potencialidade de Ocorrência de Cavernas

Muito Alta
Média
Baixa
Improvável

Fontes de Dados

MAPA DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS
http://www.dps.ufv.br/?page_id=742

UPGRHI, HIDROGRAFIA, BACIAS FEDERAIS E OUTORGAS
<http://www.igam.mg.gov.br>

DADOS TOPOGRÁFICOS
<http://www.iga.mg.gov.br/IEDE/Catalogo.html>

GEODIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS
<http://geobank.cprm.gov.br/>

POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS
<http://www.icmbio.gov.br/ceca/projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>

GEOMORFOLOGIA DE MINAS GERAIS
 CETEC/IGA - 1982

FIGURA 4.1.2.7-1: MAPA SÍNTESE DO MEIO FÍSICO AID

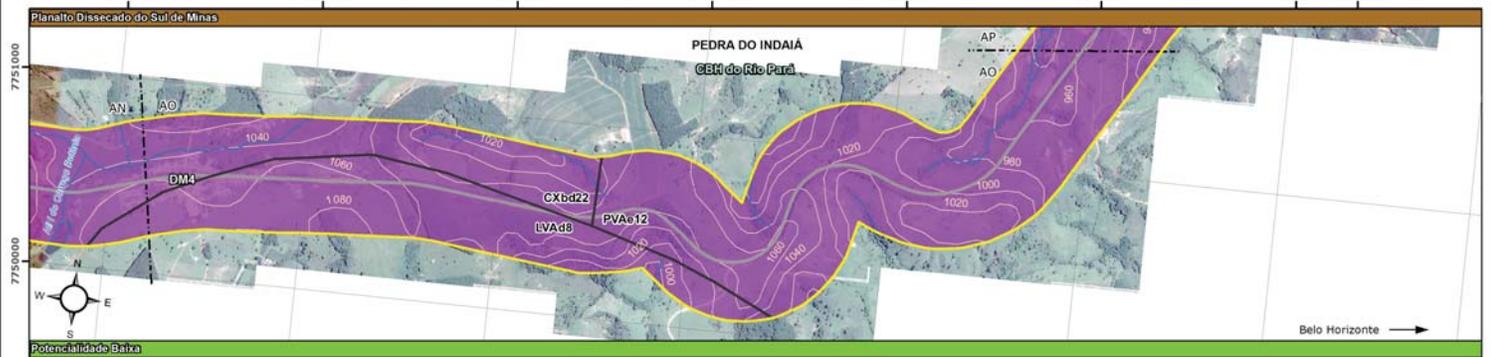
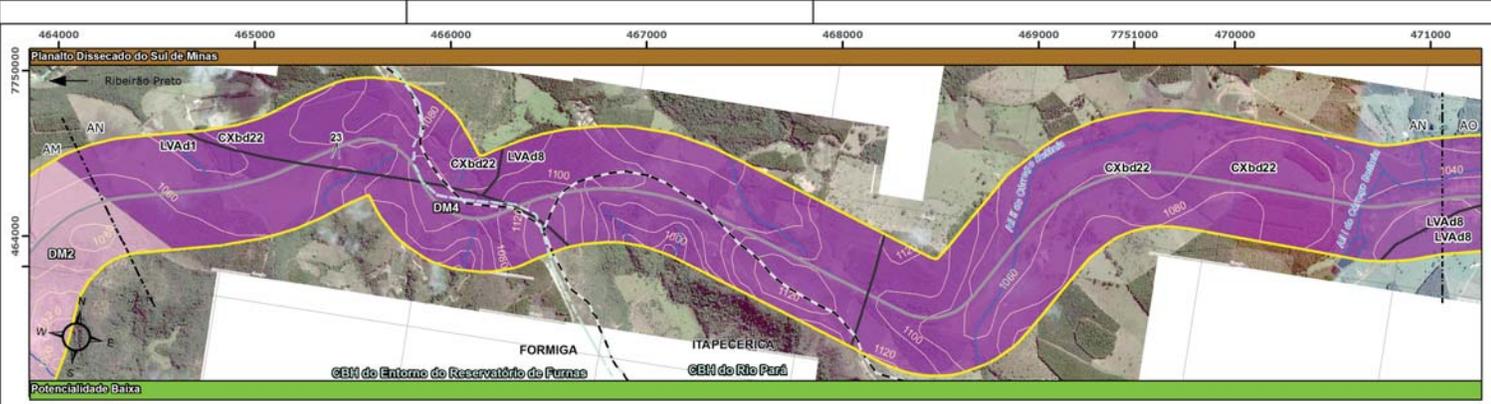
DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
MAIO/2016	1:20.000	GABRIEL BISPO	THAIS PAGOTTO

FOLHA 17/27 Nº GEOTEC NG006-RT001-DE031-RO

PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Operação, Ampliações e Manutenção da Malha Rodoviária LOCAL: MG-050, BR-265/MG e BR-265/MG

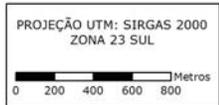
ab nascentes
 em geral

GEOTEC
 RESP TÉCNICO
 EDUARDO CAMPOS
 CREA 505866872/D



Domínios Geológicos	
DM1 - Sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso.	DM6 - Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt
DM2 - Complexos Granitoides intensamente deformados	DM7 - Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
DM3 - Complexos Granitoides deformados	DM8 - Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
DM4 - Complexo Granito-gnaiss Migmático e Granulitos	DM9 - Coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas
DM5 - Vulcanismo fissural Mesozóico	DM10 - Coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas

Unidades Geomorfológicas	
Depressão Sanfranciscana	Planalto da Bacia do Paraná
Depressão do Rio Grande	Planalto Dissecado do Centro-Sul e Leste de Minas
Planalto Dissecado do Sul de Minas	Serra da Canastra



Legenda		
MG-050	Solos	AID
BR-491	UPGRHI	Visada de Fotos
BR-265	Municípios	Curvas de Nivel
Rodovias	Regiões Cársticas	
Hidrografia	Pontos de Medição de Ruído	

Potencialidade de Ocorrência de Cavernas	
Muito Alta	
Média	
Baixa	
Improvável	

Fontes de Dados

MAPA DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS
http://www.dps.ufv.br/?page_id=742

UPGRHI, HIDROGRAFIA, BACIAS FEDERAIS E OUTORGAS
<http://www.igam.mg.gov.br>

DADOS TOPOGRÁFICOS
<http://www.iga.mg.gov.br/IEDE/Catalogo.html>

GEODIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS
<http://geobank.cprm.gov.br/>

POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS
<http://www.icmbio.gov.br/ceca/ projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>

GEOMORFOLOGIA DE MINAS GERAIS
 CETEC/IGA - 1982

FIGURA 4.1.2.7-1: MAPA SÍNTESE DO MEIO FÍSICO AID

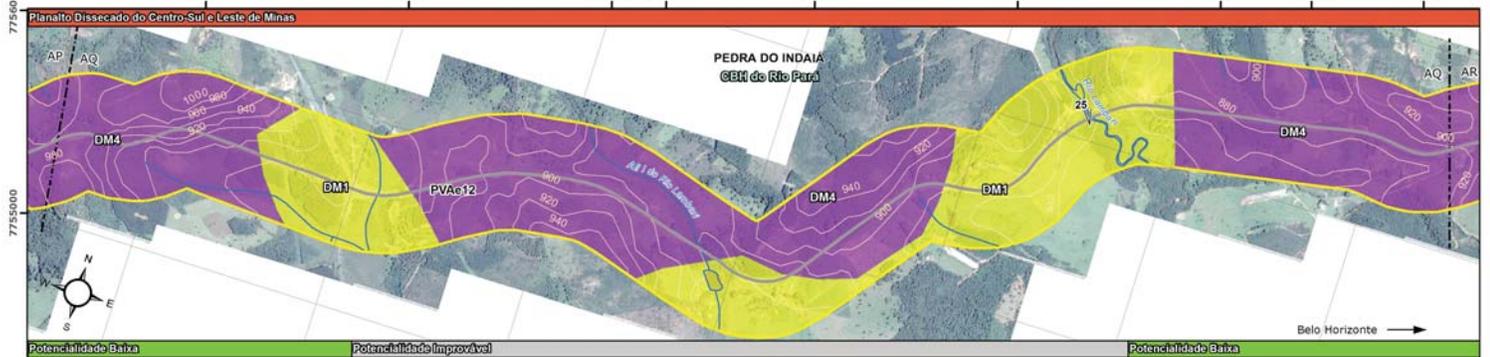
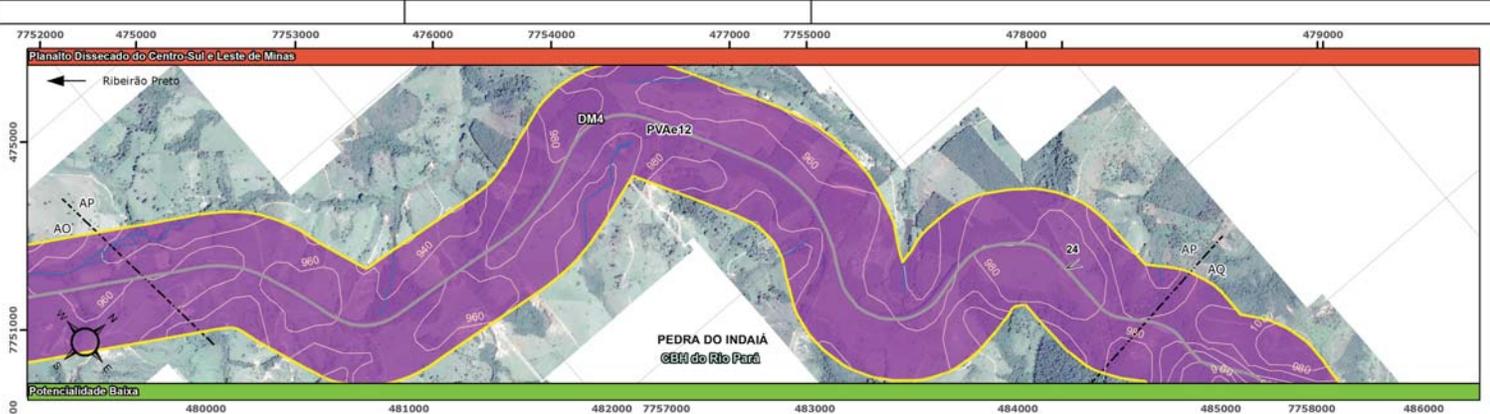
DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
MAIO/2016	1:20.000	GABRIEL BISPO	THAIS PAGOTTO

FOLHA 18/27 Nº GEOTEC NG006-RT001-DE031-RO

PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Operação, Ampliações e Manutenção da Malha Rodoviária LOCAL: MG-050, BR-265/MG e BR-265/MG

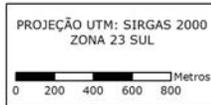
ab nascentes
 em geral

GEOTEC
 RESP TÉCNICO
 EDUARDO CAMPOS
 CREA 505866872/D



Domínios Geológicos	
DM1 - Sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso.	DM6 - Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt
DM2 - Complexos Granitoides intensamente deformados	DM7 - Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
DM3 - Complexos Granitoides deformados	DM8 - Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
DM4 - Complexo Granito-gnaiss Migmático e Granulitos	DM9 - Coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas
DM5 - Vulcanismo fissural Mesozóico	DM10 - Coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas

Unidades Geomorfológicas	
Depressão Sanfranciscana	Planalto da Bacia do Paraná
Depressão do Rio Grande	Planalto Dissecado do Centro-Sul e Leste de Minas
Planalto Dissecado do Sul de Minas	Serra da Canastra



Legenda		
MG-050	Solos	AID
BR-491	UPGRHI	Visada de Fotos
BR-265	Municípios	Curvas de Nível
Rodovias	Regiões Cársticas	
Hidrografia	Pontos de Medição de Ruído	

Potencialidade de Ocorrência de Cavernas	
Muito Alta	
Média	
Baixa	
Improvável	

Fontes de Dados

MAPA DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS
http://www.dps.ufv.br/?page_id=742

UPGRHI, HIDROGRAFIA, BACIAS FEDERAIS E OUTORGAS
<http://www.igam.mg.gov.br>

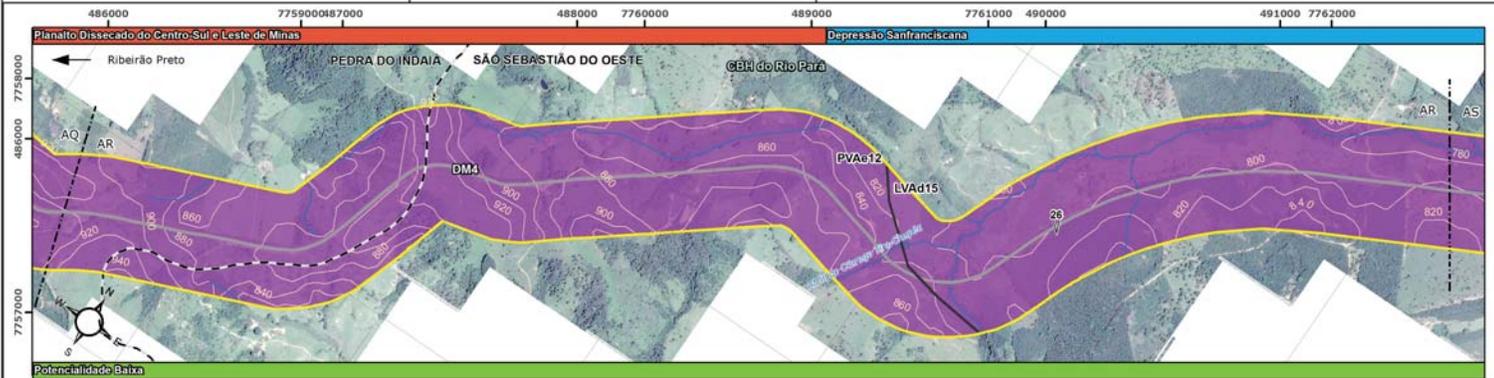
DADOS TOPOGRÁFICOS
<http://www.iga.mg.gov.br/IEDE/Catalogo.html>

GEODIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS
<http://geobank.cprm.gov.br/>

POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS
<http://www.icmbio.gov.br/ceca/projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>

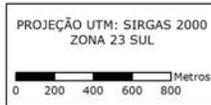
GEOMORFOLOGIA DE MINAS GERAIS
 CETEC/IGA - 1982

FIGURA 4.1.2.7-1: MAPA SÍNTESE DO MEIO FÍSICO AID			
DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
MAIO/2016	1:20.000	GABRIEL BISPO	THAIS PAGOTTO
		RESP TÉCNICO EDUARDO CAMPOS CREA 505866872/D	



Domínios Geológicos	
DM1 - Sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso.	DM6 - Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt
DM2 - Complexos Granitoides intensamente deformados	DM7 - Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
DM3 - Complexos Granitoides deformados	DM8 - Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
DM4 - Complexo Granito-gnaiss Migmático e Granulitos	DM9 - Coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas
DM5 - Vulcanismo fissural Mesozóico	DM10 - Coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas

Unidades Geomorfológicas	
Depressão Sanfranciscana	Planalto da Bacia do Paraná
Depressão do Rio Grande	Planalto Dissecado do Centro-Sul e Leste de Minas
Planalto Dissecado do Sul de Minas	Serra da Canastra



Legenda		
MG-050	Solos	AID
BR-491	UPGRHI	Visada de Fotos
BR-265	Municípios	Curvas de Nivel
Rodovias	Regiões Cársticas	
Hidrografia	Pontos de Medição de Ruído	

Potencialidade de Ocorrência de Cavernas	
Muito Alta	
Média	
Baixa	
Improvável	

Fontes de Dados
 MAPA DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS
http://www.dps.ufv.br/?page_id=742
 UPRHI, HIDROGRAFIA, BACIAS FEDERAIS E OUTORGAS
<http://www.igam.mg.gov.br>
 DADOS TOPOGRÁFICOS
<http://www.iga.mg.gov.br/IEDE/Catalogo.html>
 GEODIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS
<http://geobank.cprm.gov.br/>
 POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS
<http://www.icmbio.gov.br/ceca/projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>
 GEOMORFOLOGIA DE MINAS GERAIS
 CETEC/IGÁ - 1982

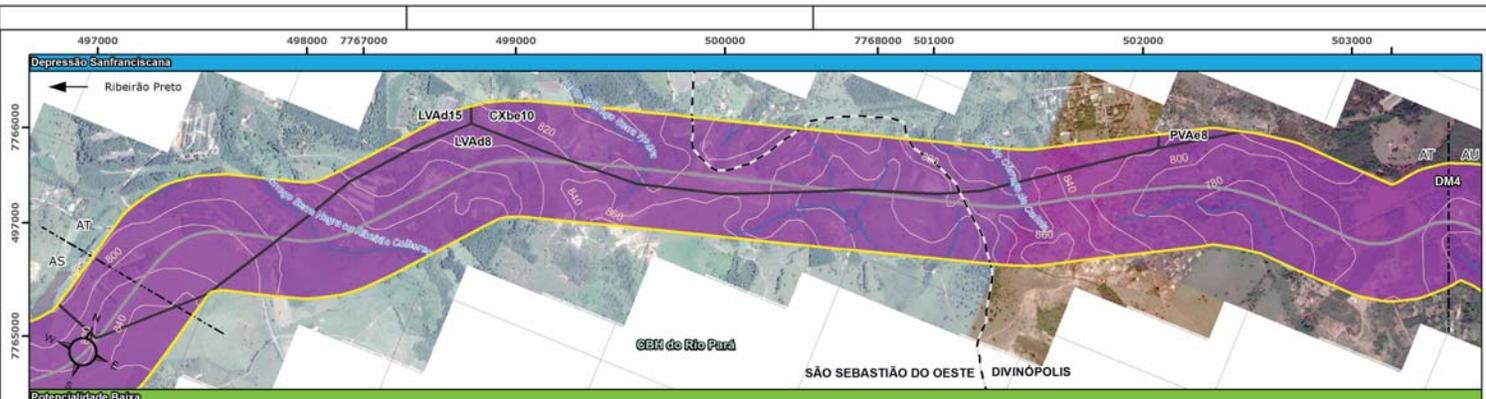
FIGURA 4.1.2.7-1: MAPA SÍNTESE DO MEIO FÍSICO AID

DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
MAIO/2016	1:20.000	GABRIEL BISPO	THAIS PAGOTTO

FOLHA 20/27 Nº GEOTEC NG006-RT001-DE031-RO

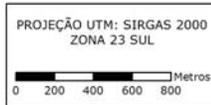
PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Operação, Ampliações e Manutenção da Malha Rodoviária LOCAL: MG-050, BR-265/MG e BR-265/MG

RESP TÉCNICO EDUARDO CAMPOS CREA 505866872/D



Domínios Geológicos	
DM1 - Sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso.	DM6 - Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt
DM2 - Complexos Granitoides intensamente deformados	DM7 - Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
DM3 - Complexos Granitoides deformados	DM8 - Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
DM4 - Complexo Granito-gnaiss Migmático e Granulitos	DM9 - Coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas
DM5 - Vulcanismo fissural Mesozóico	DM10 - Coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas

Unidades Geomorfológicas	
Depressão Sanfranciscana	Planalto da Bacia do Paraná
Depressão do Rio Grande	Planalto Dissecado do Centro-Sul e Leste de Minas
Planalto Dissecado do Sul de Minas	Serra da Canastra



Legenda		
MG-050	Solos	AID
BR-491	UPGRHI	Visada de Fotos
BR-265	Municípios	Curvas de Nível
Rodovias	Regiões Cársticas	
Hidrografia	Pontos de Medição de Ruído	

Potencialidade de Ocorrência de Cavernas	
Muito Alta	
Média	
Baixa	
Improvável	

Fontes de Dados
 MAPA DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS
http://www.dps.ufv.br/?page_id=742
 UPRHI, HIDROGRAFIA, BACIAS FEDERAIS E OUTORGAS
<http://www.igam.mg.gov.br>
 DADOS TOPOGRÁFICOS
<http://www.iga.mg.gov.br/IEDE/Catalogo.html>
 GEODIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS
<http://geobank.cprm.gov.br/>
 POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS
<http://www.icmbio.gov.br/ceca/ projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>
 GEOMORFOLOGIA DE MINAS GERAIS
 CETEC/IGA - 1982

FIGURA 4.1.2.7-1: MAPA SÍNTESE DO MEIO FÍSICO AID

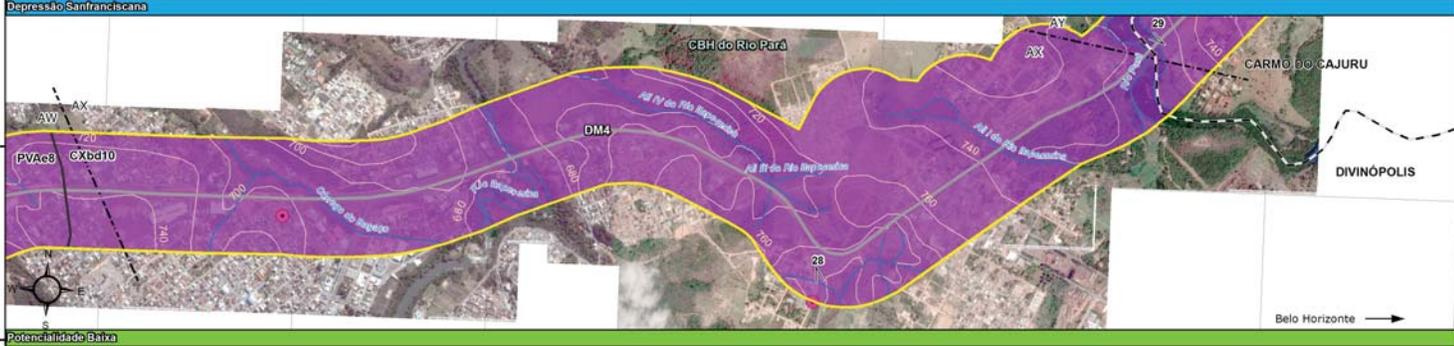
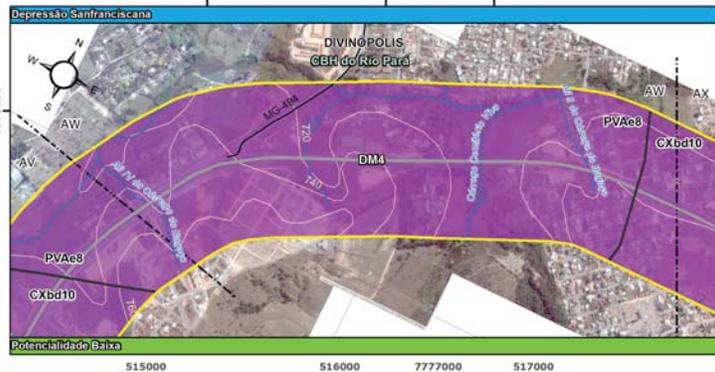
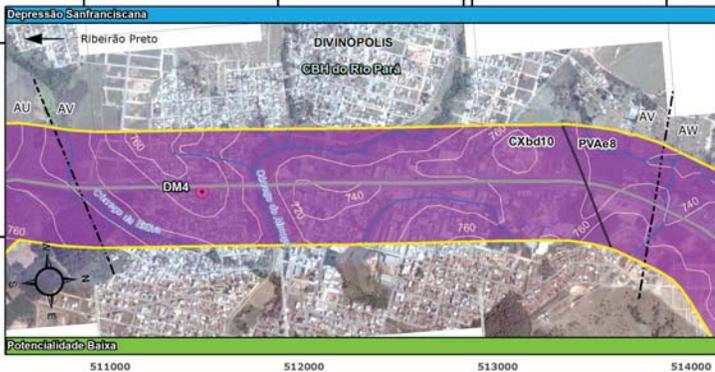
DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
MAIO/2016	1:20.000	GABRIEL BISPO	THAIS PAGOTTO

FOLHA 21/27 Nº GEOTEC NG006-RT001-DE031-R0

PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Operação, Ampliações e Manutenção da Malha Rodoviária LOCAL: MG-050, BR-265/MG e BR-265/MG

ab nascentes
 em genes

GEOTEC
 RESP TÉCNICO
 EDUARDO CAMPOS
 CREA 505866872/D



Domínios Geológicos		Unidades Geomorfológicas	
DM1 - Sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso.	DM6 - Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt	Depressão Sanfranciscana	Planalto da Bacia do Paraná
DM2 - Complexos Granitoides intensamente deformados	DM7 - Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas	Depressão do Rio Grande	Planalto Dissecado do Centro-Sul e Leste de Minas
DM3 - Complexos Granitoides deformados	DM8 - Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas	Planalto Dissecado do Sul de Minas	Serra da Canastra
DM4 - Complexo Granito-gnaiss Migmático e Granulitos	DM9 - Coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas		
DM5 - Vulcanismo fissural Mesozóico	DM10 - Coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas		



Legenda		
MG-050	Solos	AID
BR-491	UPGRHI	Visada de Fotos
BR-265	Municípios	Curvas de Nível
Rodovias	Regiões Cársticas	
Hidrografia	Pontos de Medição de Ruído	

Potencialidade de Ocorrência de Cavernas	
Muito Alta	Média
Baixa	Improvável

Fontes de Dados
 MAPA DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS
http://www.dps.ufv.br/?page_id=742
 UPRHI, HIDROGRAFIA, BACIAS FEDERAIS E OUTORGAS
<http://www.igam.mg.gov.br>
 DADOS TOPOGRÁFICOS
<http://www.iga.mg.gov.br/IEDE/Catalogo.html>
 GEODIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS
<http://geobank.cprm.gov.br/>
 POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS
<http://www.icmbio.gov.br/ceca/ projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>
 GEOMORFOLOGIA DE MINAS GERAIS
 CETEC/IGÁ - 1982

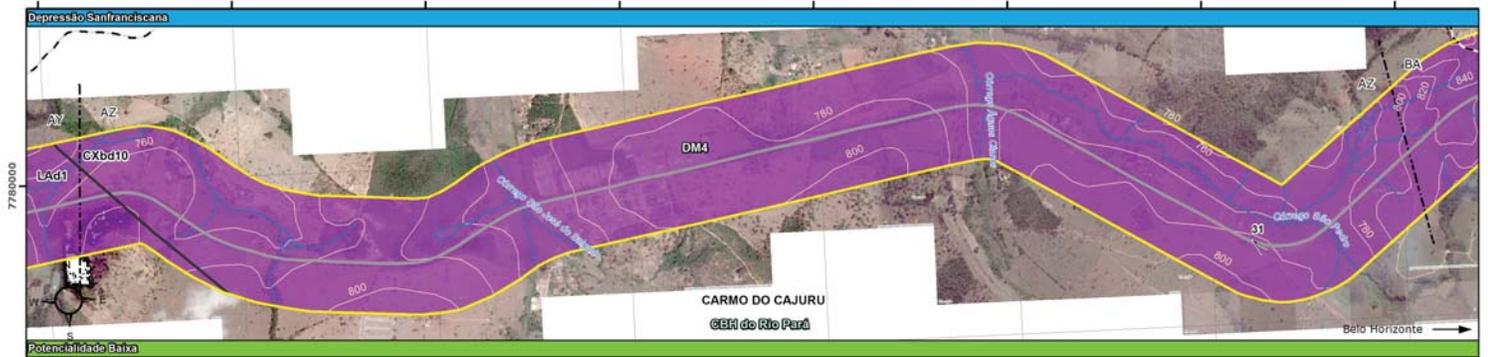
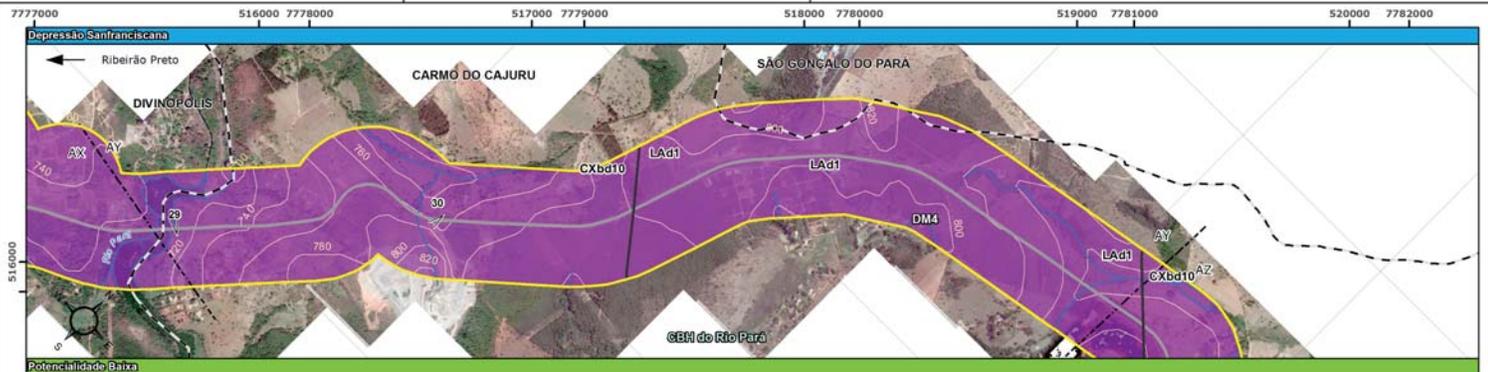
FIGURA 4.1.2.7-1: MAPA SÍNTESE DO MEIO FÍSICO AID

DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
MAIO/2016	1:15.000	GABRIEL BISPO	THAIS PAGOTTO

FOLHA 22/27 Nº GEOTEC NG006-RT001-DE031-RO

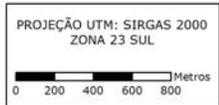
PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Operação, Ampliações e Manutenção da Malha Rodoviária LOCAL: MG-050, BR-265/MG e BR-265/MG

RESP TÉCNICO EDUARDO CAMPOS CREA 505966872/D



Domínios Geológicos	
DM1 - Sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso.	DM6 - Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt
DM2 - Complexos Granitoides intensamente deformados	DM7 - Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
DM3 - Complexos Granitoides deformados	DM8 - Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
DM4 - Complexo Granito-gnaiss Migmático e Granulitos	DM9 - Coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas
DM5 - Vulcanismo fissural Mesozóico	DM10 - Coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas

Unidades Geomorfológicas	
Depressão Sanfranciscana	Planalto da Baía do Paraná
Depressão do Rio Grande	Planalto Dissecado do Centro-Sul e Leste de Minas
Planalto Dissecado do Sul de Minas	Serra da Canastra



Legenda		
MG-050	Solos	AID
BR-491	UPGRHI	Visada de Fotos
BR-265	Municípios	Curvas de Nível
Rodovias	Regiões Cársticas	
Hidrografia	Pontos de Medição de Ruído	

Potencialidade de Ocorrência de Cavernas	
Muito Alta	
Média	
Baixa	
Improvável	

Fontes de Dados

MAPA DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS
http://www.dps.ufv.br/?page_id=742

UPGRHI, HIDROGRAFIA, BACIAS FEDERAIS E OUTORGAS
<http://www.igam.mg.gov.br>

DADOS TOPOGRÁFICOS
<http://www.iga.mg.gov.br/IEDE/Catalogo.html>

GEODIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS
<http://geobank.cprm.gov.br/>

POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS
<http://www.icmbio.gov.br/ceca/projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>

GEOMORFOLOGIA DE MINAS GERAIS
 CETEC/IGÁ - 1982

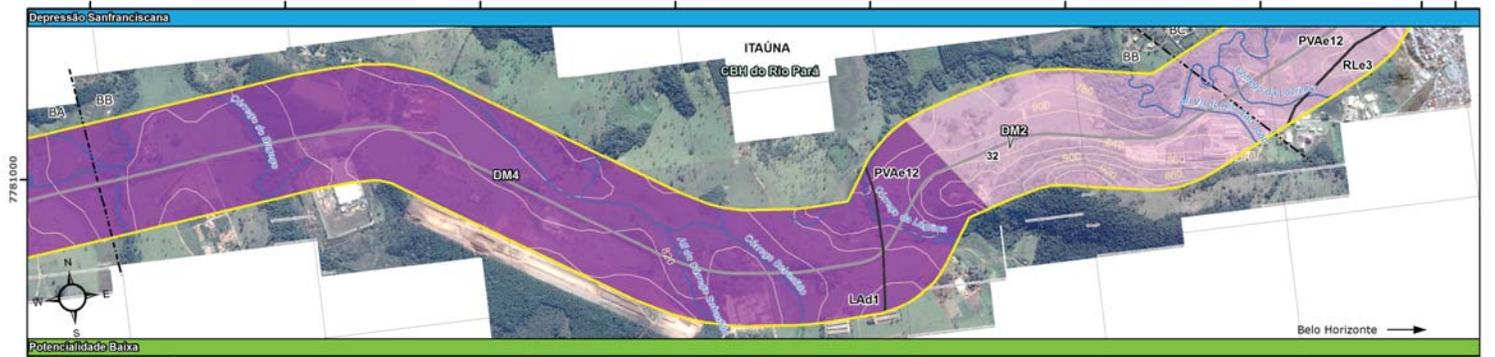
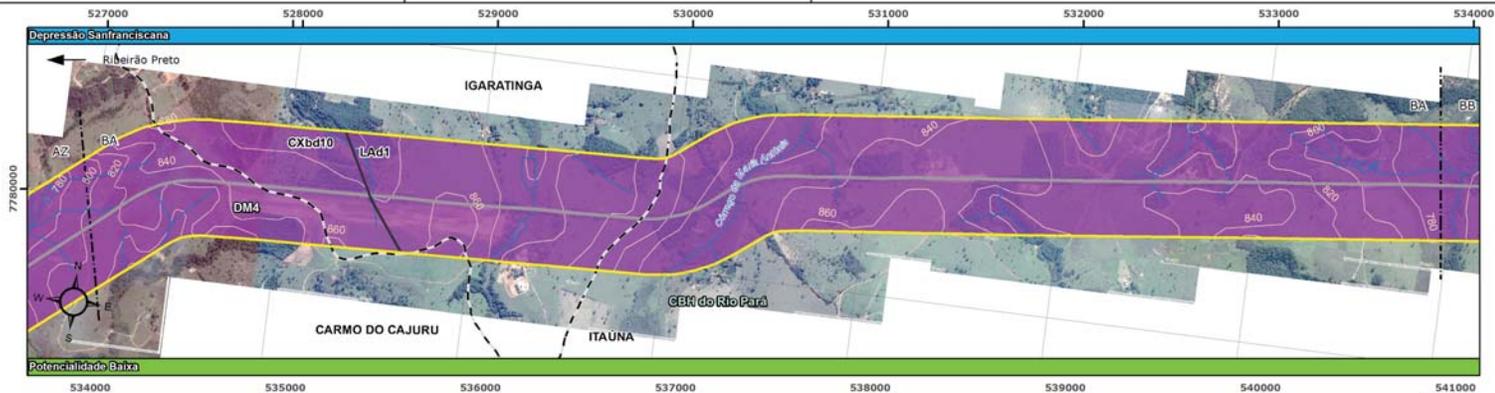
FIGURA 4.1.2.7-1: MAPA SÍNTESE DO MEIO FÍSICO AID

DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
MAIO/2016	1:20.000	GABRIEL BISPO	THAIS PAGOTTO

FOLHA 23/27 Nº GEOTEC NG006-RT001-DE031-RO

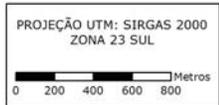
PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Operação, Ampliações e Manutenção da Malha Rodoviária LOCAL: MG-050, BR-265/MG e BR-265/MG

RESP TÉCNICO EDUARDO CAMPOS CREA 505866872/D



Domínios Geológicos	
DM1 - Sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso.	DM6 - Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt
DM2 - Complexos Granitóides intensamente deformados	DM7 - Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
DM3 - Complexos Granitóides deformados	DM8 - Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
DM4 - Complexo Granito-gnaiss Migmático e Granulitos	DM9 - Coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas
DM5 - Vulcanismo fissural Mesozóico	DM10 - Coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas

Unidades Geomorfológicas	
Depressão Sanfranciscana	Planalto da Bacia do Paraná
Depressão do Rio Grande	Planalto Dissecado do Centro-Sul e Leste de Minas
Planalto Dissecado do Sul de Minas	Serra da Canastra



Legenda		
MG-050	Solos	AID
BR-491	UPGRHI	Visada de Fotos
BR-265	Municípios	Curvas de Nível
Rodovias	Regiões Cársticas	
Hidrografia	Pontos de Medição de Ruído	

Potencialidade de Ocorrência de Cavernas	
Muito Alta	
Média	
Baixa	
Improvável	

Fontes de Dados
 MAPA DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS
http://www.dps.ufv.br/?page_id=742
 UPRHI, HIDROGRAFIA, BACIAS FEDERAIS E OUTORGAS
<http://www.igam.mg.gov.br>
 DADOS TOPOGRÁFICOS
<http://www.iga.mg.gov.br/IEDE/Catalogo.html>
 GEODIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS
<http://geobank.cprm.gov.br/>
 POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS
<http://www.icmbio.gov.br/ceca/v/projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>
 GEOMORFOLOGIA DE MINAS GERAIS
 CETEC/IGÁ - 1982

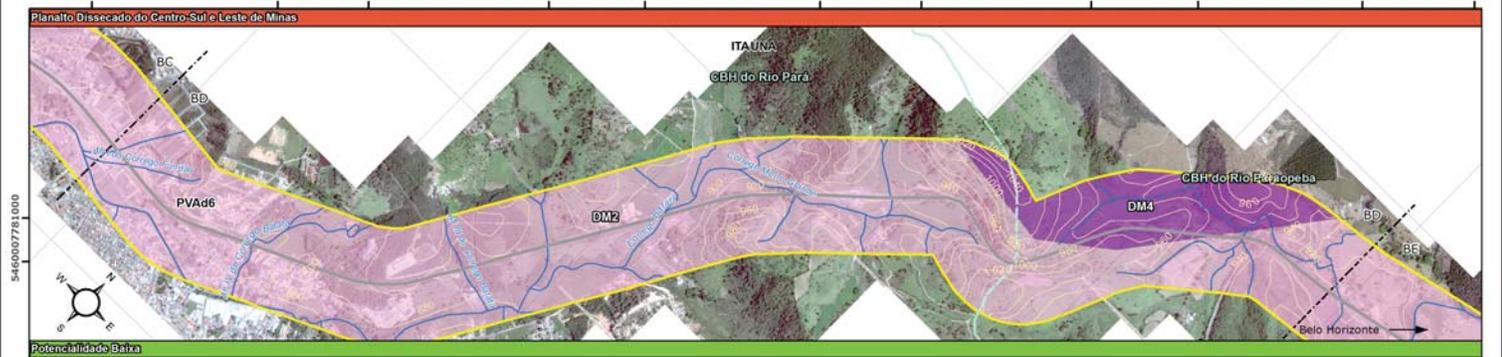
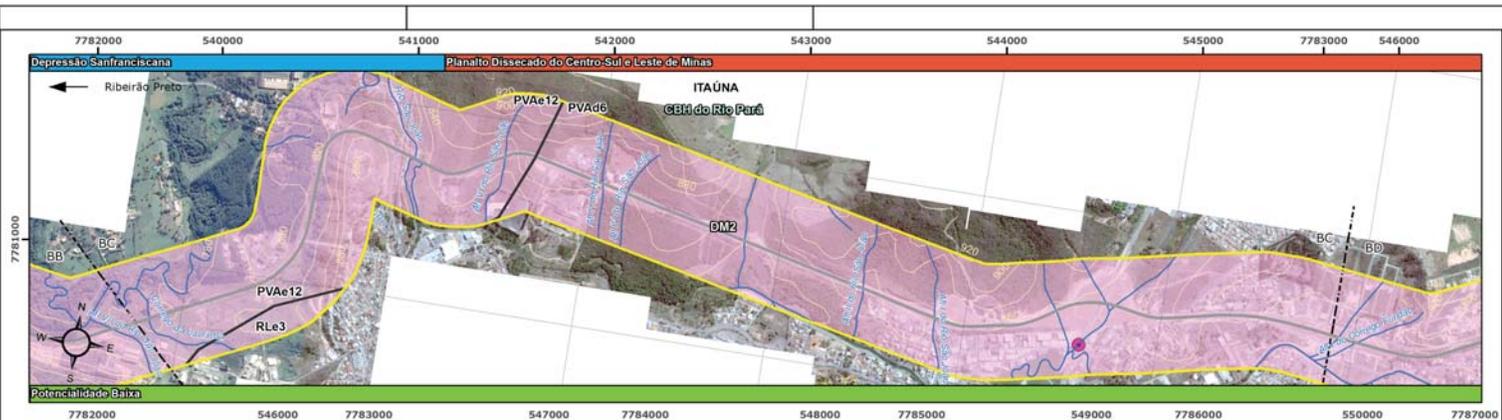
FIGURA 4.1.2.7-1: MAPA SÍNTESE DO MEIO FÍSICO AID

DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
MAIO/2016	1:20.000	GABRIEL BISPO	THAIS PAGOTTO

FOLHA 24/27 Nº GEOTEC NG006-RT001-DE031-RO

PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Operação, Ampliações e Manutenção da Malha Rodoviária LOCAL: MG-050, BR-265/MG e BR-265/MG

RESP TÉCNICO
 EDUARDO CAMPOS
 CREA 505866872/D



Domínios Geológicos	
DM1 - Sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso.	DM6 - Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt
DM2 - Complexos Granitídeos intensamente deformados	DM7 - Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
DM3 - Complexos Granitídeos deformados	DM8 - Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
DM4 - Complexo Granito-gnaiss Migmático e Granulitos	DM9 - Coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas
DM5 - Vulcanismo fissural Mesozóico	DM10 - Coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas

Unidades Geomorfológicas	
Depressão Sanfranciscana	Planalto da Bacia do Paraná
Depressão do Rio Grande	Planalto Dissecado do Centro-Sul e Leste de Minas
Planalto Dissecado do Sul de Minas	Serra da Canastra

PROJEÇÃO UTM: SIRGAS 2000
ZONA 23 SUL

Legenda		
MG-050	Solos	AID
BR-491	UPGRHI	Visada de Fotos
BR-265	Municípios	Curvas de Nível
Rodovias	Regiões Cársticas	
Hidrografia	Pontos de Medição de Ruído	

Potencialidade de Ocorrência de Cavernas	
Muito Alta	
Média	
Baixa	
Improvável	

Fontes de Dados

MAPA DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS
http://www.dps.ufv.br/?page_id=742

UPGRHI, HIDROGRAFIA, BACIAS FEDERAIS E OUTORGAS
<http://www.igam.mg.gov.br>

DADOS TOPOGRÁFICOS
<http://www.iga.mg.gov.br/IEDE/Catalogo.html>

GEODIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS
<http://geobank.cprm.gov.br/>

POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS
<http://www.icmbio.gov.br/ceca/projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>

GEOMORFOLOGIA DE MINAS GERAIS
CETEC/IGÁ - 1982

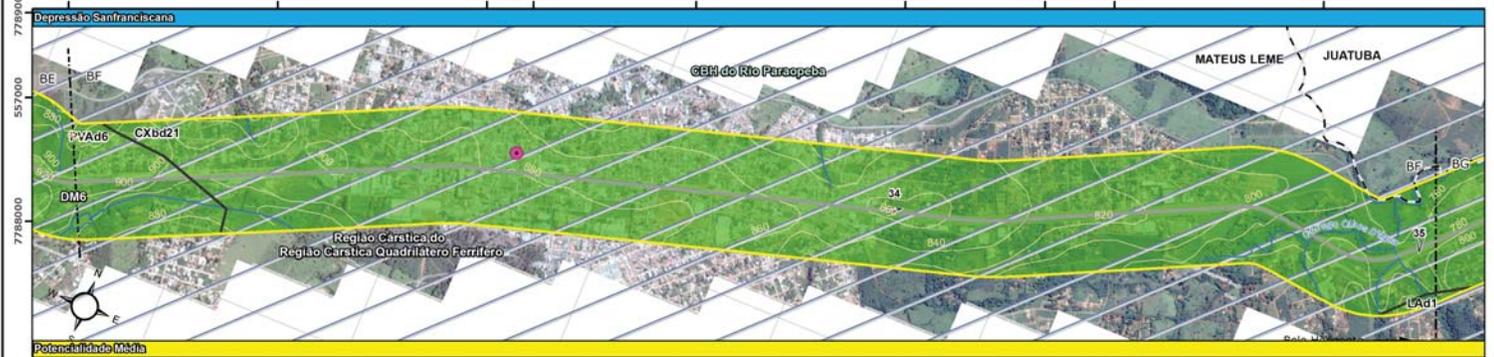
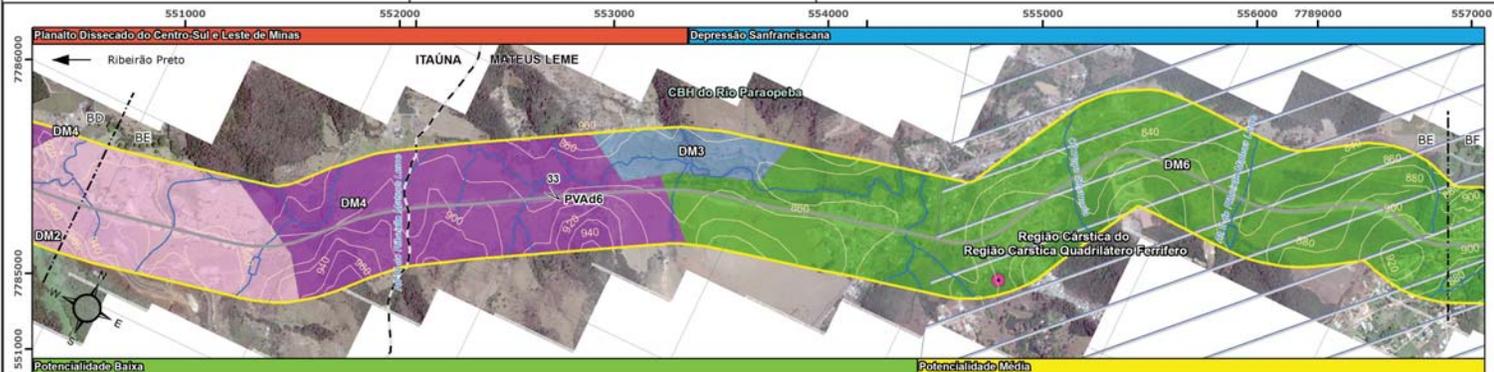
FIGURA 4.1.2.7-1: MAPA SÍNTESE DO MEIO FÍSICO AID

DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
MAIO/2016	1:20.000	GABRIEL BISPO	THAIS PAGOTTO

FOLHA 25/27 Nº GEOTEC NG006-RT001-DE031-RO

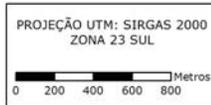
PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Operação, Ampliações e Manutenção da Malha Rodoviária
LOCAL: MG-050, BR-265/MG e BR-265/MG

RESP TÉCNICO
EDUARDO CAMPOS
CREA 505866872/D



Domínios Geológicos	
DM1 - Sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso.	DM6 - Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt
DM2 - Complexos Granitoides intensamente deformados	DM7 - Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
DM3 - Complexos Granitoides deformados	DM8 - Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
DM4 - Complexo Granito-gnaiss Migmatítico e Granulitos	DM9 - Coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas
DM5 - Vulcanismo fissural Mesozóico	DM10 - Coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas

Unidades Geomorfológicas	
Depressão Sanfranciscana	Planalto da Bacia do Paraná
Depressão do Rio Grande	Planalto Dissecado do Centro-Sul e Leste de Minas
Planalto Dissecado do Sul de Minas	Serra da Canastra



Legenda		
MG-050	Solos	AID
BR-491	UPGRHI	Visada de Fotos
BR-265	Municípios	Curvas de Nível
Rodovias	Regiões Cársticas	
Hidrografia	Pontos de Medição de Ruído	

Potencialidade de Ocorrência de Cavernas	
Muito Alta	
Média	
Baixa	
Improvável	

Fontes de Dados

MAPA DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS
http://www.dps.ufv.br/?page_id=742

UPGRHI, HIDROGRAFIA, BACIAS FEDERAIS E OUTORGAS
<http://www.igam.mg.gov.br>

DADOS TOPOGRÁFICOS
<http://www.iga.mg.gov.br/IEDE/Catalogo.html>

GEODIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS
<http://geobank.cprm.gov.br/>

POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS
<http://www.icmbio.gov.br/ceca/projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>

GEOMORFOLOGIA DE MINAS GERAIS
 CETEC/IGÁ - 1982

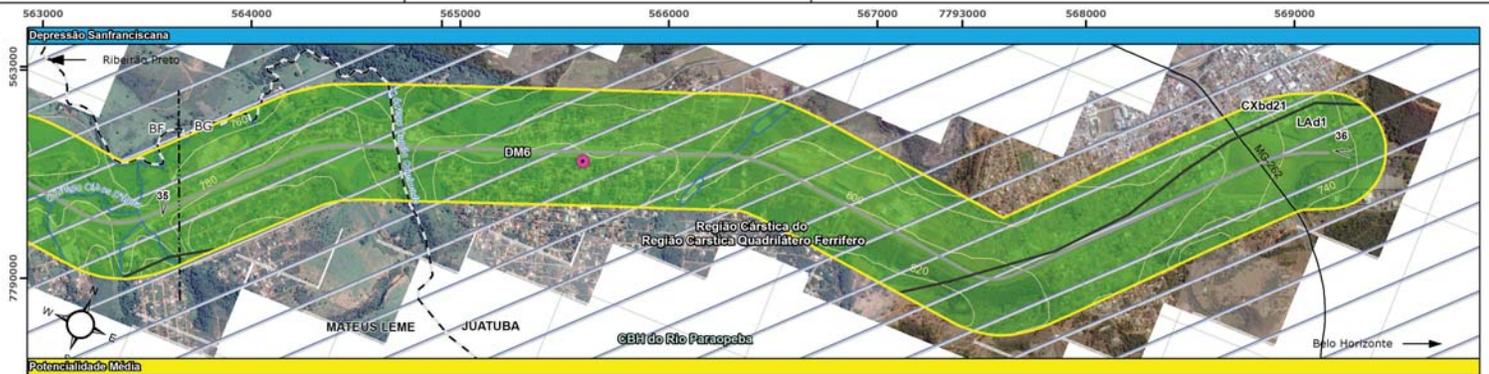
FIGURA 4.1.2.7-1: MAPA SÍNTESE DO MEIO FÍSICO AID

DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
MAIO/2016	1:20.000	GABRIEL BISPO	THAIS PAGOTTO

FOLHA 26/27 Nº GEOTEC NG006-RT001-DE031-RO

PROJETO: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Operação, Ampliações e Manutenção da Malha Rodoviária LOCAL: MG-050, BR-265/MG e BR-265/MG

RESP TÉCNICO EDUARDO CAMPOS CREA 505866872/D



Domínios Geológicos

- DM1 - Sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso.
- DM2 - Complexos Granitoides intensamente deformados
- DM3 - Complexos Granitoides deformados
- DM4 - Complexo Granito-gnaiss Migmático e Granulitos
- DM5 - Vulcanismo fissural Mesozóico
- DM6 - Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt
- DM7 - Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
- DM8 - Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
- DM9 - Coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas
- DM10 - Coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas

Unidades Geomorfológicas

- Depressão Sanfranciscana
- Depressão do Rio Grande
- Planalto Dissecado do Sul de Minas
- Planalto da Bacia do Paraná
- Planalto Dissecado do Centro-Sul e Leste de Minas
- Serra da Canastra



Legenda

- MG-050
- BR-491
- BR-265
- Rodovias
- Hidrografia
- Solos
- UPGRHI
- Municípios
- Regiões Cársticas
- Pontos de Medição de Ruído
- AID
- Visada de Fotos
- Curvas de Nivel

Potencialidade de Ocorrência de Cavernas

- Muito Alta
- Média
- Baixa
- Improvável

Fontes de Dados

MAPA DE SOLOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS
http://www.dps.ufv.br/?page_id=742
 UPRHI, HIDROGRAFIA, BACIAS FEDERAIS E OUTORGAS
<http://www.igam.mg.gov.br>
 DADOS TOPOGRÁFICOS
<http://www.iga.mg.gov.br/IEDE/Catalogo.html>
 GEODIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS
<http://geobank.cprm.gov.br/>
 POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS
<http://www.icmbio.gov.br/ceca/projetos-e-atividades/potencialidade-de-ocorrencia-de-cavernas.html>
 GEOMORFOLOGIA DE MINAS GERAIS
 CETEC/IGA - 1982

FIGURA 4.1.2.7-1: MAPA SÍNTESE DO MEIO FÍSICO AID

DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO
MAIO/2016	1:20.000	GABRIEL BISPO	THAIS PAGOTTO



RESP TÉCNICO
 EDUARDO CAMPOS
 CREA 505866872/D

4.1.3 Meio Físico da Área Diretamente Afetada (ADA) - Operação

Por se trata de um empreendimento já instalado, esse item tem a finalidade de descrever as principais características do meio onde o empreendimento está inserido, a partir de informações bibliográficas e diagnósticos de campo.

Espera-se mapear e descrever os aspectos do meio físico relacionados aos cursos d'água, características geológico/geotécnicas e hidrogeológicas, relevo, e passivos ambientais existentes.

Cumprir indicar que no **Volume V – Caderno de Mapas** encontra-se o Mapa síntese do Diagnóstico Ambiental da Área Diretamente afetada pelo empreendimento, incluindo características do meio físico aqui descrito.

A ADA de operação corresponde a faixa de domínio existente da rodovia MG-050, BR-491 e BR-265, e totaliza **1.791,86 ha**. Devido sua grande extensão, as informações aqui descritas foram organizadas por trechos em quilômetro crescente.

4.1.3.1 Características Geológico-geotécnicas

A descrição das características geológico-geotécnicas da ADA do empreendimento teve como base os domínios Geológicos da AID do empreendimento, Unidades geológicas, litotipos e características geotécnicas associadas.

O empreendimento intercepta 10 domínios geológicos e 18 unidades geológicas, conforme descrito na **Tabela 4.1.3-1**.

Na **Tabela 4.1.3-2** em sequência estão descritos os litotipos das unidades geológicas associados aos trechos do empreendimento, organizados conforme a quilometragem das rodovias interceptadas.

Tabela 4.1.3-1: Domínios, unidades geológicas e aspectos geotécnicos da ADA de Operação.

Domínio	Unidade Geológica	Nome da Unidade	Litotipo	Geotecnia
Domínio das coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas	N1dl	Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas	Aglomerado, Laterita	Boa estabilidade em taludes de corte, baixa erodibilidade natural e alta capacidade de suporte. São escaváveis com maquinários, sem necessidade do uso de explosivos para desmonte.
Domínio das coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas	C2P1a	Aquidauana	Arenito, Diamictito, Folhelho, Siltito	Espessos pacotes de arenitos que apresentam boa homogeneidade lateral e vertical, análises geotécnicas podem ser feitas em malha espaçada; são de fácil escavação, utilizando-se apenas maquinários de corte.
Domínio das Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas	MPci	Canastra Indiviso	Filito, Mica xisto, Grafita xisto, Sericita Xisto, Metarenito, Quartzito	Geralmente apresenta grau de faturamento alto, facilitando a percolação de águas pluviais e instabilizando taludes de corte. Onde há predomínio de rochas carbonáticas, o solo apresenta baixa erodibilidade e boa capacidade de compactação. A dissolução destas rochas carbonáticas pode formar dolinas, resultando em colapsos.
	NP2bp	Paraopeba	Arcóseo, Argilito, Calcarenito, Dolomito, Folhelho, Marga, Ritmito, Siltito	
Domínio das Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas	NPax	Campos Gerais	Quartzito, Mica xisto, Xisto aluminoso	Rochas intensamente fraturadas que facilitam a desestabilização de taludes de corte. Devido à grande variedade de litotipos, a profundidade do substrato rochoso é bastante irregular; obras lineares exigem elevado número de ensaios geotécnicos em malha pouco espaçada, gerando elevado custo na execução de obras. A complexidade de execução de obras neste domínio fica evidenciada entre os municípios de Capitólio e São João Batista do Glória, onde a rodovia apresenta-se bastante sinuosa com altos taludes de corte e elevada incidência de queda de blocos, principalmente nos quartzitos.
	NPax	Andrelândia, unidade de xistos	Quartzito, Mica xisto, Xisto aluminoso	
Domínio das Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt	A34rn	Nova Lima	Xisto, Metagrauvaca, Metamáfica	Alto potencial para ocorrência de deslocamento e queda de blocos em taludes; presença de matações em meio ao manto de alteração; boa capacidade de compactação; capacidade de suporte média a alta.
	A3fm	Fortaleza de Minas	Anfibolito, Xisto	
	A3ph_beta	Piumhi - unidade de vulcânicas básicas a intermediárias	Metabasito, Tremolita-clorita Xisto	
	A3ph_mu	Piumhi - unidade de vulcânicas ultrabásicas	Rocha Metavulcânica Ultramáfica	
	A3phc	Piumhi - unidade de pelitos carbonosos	Rocha Metassedimentar Carbonosa, Metassiltito	

Domínio	Unidade Geológica	Nome da Unidade	Litotipo	Geotecnia
	A3phg	Piumhi - unidade de grauwacas	Metagrauwaca, Feldspática, Metagrauwaca Seixosa	
Domínio do Vulcanismo fissural Mesozóico	K1_beta_sg	Serra Geral	Basalto, Riolito e Riodacito	Alta capacidade de suporte a obras; boa homogeneidade vertical e lateral; elevada resistência ao corte, de difícil escavação, fazendo-se necessário o uso de explosivos. É comum a presença de matacões no perfil de alteração.
Domínio dos Complexos Granito-gnaiss-migmatítico e Granulitos	A3cg	Campos Gerais	Granito, Tonalito, Trondhjemitó, Migmatito	Presença de matacões no manto de alteração; médio potencial para queda de blocos em taludes rochosos, principalmente quando alterados; solos muito evoluídos apresentam boa capacidade de compactação, erodibilidade baixa e plasticidade moderada; solos pouco evoluídos apresentam erodibilidade e suscetibilidade a movimentos de massa naturais muito altas.
	A3la	Lavras	Granito, Granitóide, Migmatito	
Domínio dos Complexos Granitóides intensamente deformados	A4_gamma_2i	Intrusivas Graníticas Tonalíticas	Granito, Tonalito	Intenso faturamento, que aliado às vertentes íngremes, implica em grande incidência de deslizamentos de terra; é comum a queda de blocos em taludes; presença de matacões no perfil de alteração; solos pouco evoluídos são muito suscetíveis à erosão.
	A4_gamma_2ti	Itaúna	Tonalito Itauna	
Domínio dos sedimentos Cenozóicos, depositados em meio aquoso.	Q2a	Depósitos aluvionares	Areia, Cascalho	Matérias pouco consolidadas, de baixa capacidade de suporte, o que pode gerar recalques e trincamentos. Baixa resistência ao corte, facilmente removíveis por maquinário. Áreas sujeitas à rápido alagamento e empoçamento.

Tabela 4.1.3-2: Unidades Geológicas interceptadas pela ADA de Operação do empreendimento.

Rodovia	Km Inicial	Km Final	Sigla Unidade	Hierarquia	Unidade Geológica	Litotipo
MG-050	57+600	74+970	A34rn	Grupo	Nova Lima	Xisto, Metagrauwaca, Metamáfica
MG-050	74+970	76+990	A3la	Complexo	Lavras	Granito, Granitóide, Migmatito
MG-050	76+990	78+760	A4_gamma_2ti	Corpo	Itaúna	Tonalito Itauna
MG-050	78+760	79+480	A3la	Complexo	Lavras	Granito, Granitóide, Migmatito
MG-050	79+480	93+490	A4_gamma_2ti	Corpo	Itaúna	Tonalito Itauna
MG-050	93+490	159+610	A3la	Complexo	Lavras	Granito, Granitóide, Migmatito
MG-050	159+610	160+940	Q2a	Não definida	Depósitos aluvionares	Areia, Cascalho
MG-050	160+940	161+840	A3la	Complexo	Lavras	Granito, Granitóide, Migmatito

Rodovia	Km Inicial	Km Final	Sigla Unidade	Hierarquia	Unidade Geológica	Litotipo
MG-050	161+840	162+260	Q2a	Não definida	Depósitos aluvionares	Areia, Cascalho
MG-050	162+260	163+940	A3la	Complexo	Lavras	Granito, Granitóide, Migmatito
MG-050	163+940	164+790	Q2a	Não definida	Depósitos aluvionares	Areia, Cascalho
MG-050	164+790	185+590	A3la	Complexo	Lavras	Granito, Granitóide, Migmatito
MG-050	185+590	190+310	A4_gamma_2i	Corpo	Intrusivas Graníticas a Tonalíticas	Granito, Tonalito
MG-050	190+310	208+590	A3la	Complexo	Lavras	Granito, Granitóide, Migmatito
MG-050	208+590	210+430	NP2bp	Supergrupo	Paraopeba	Arcóseo, Argilito, Calcarenito, Dolomito, Folhelho, Marga, Ritmito, Siltito
MG-050	210+430	211+350	A3la	Complexo	Lavras	Granito, Granitóide, Migmatito
MG-050	211+350	240+880	NP2bp	Supergrupo	Paraopeba	Arcóseo, Argilito, Calcarenito, Dolomito, Folhelho, Marga, Ritmito, Siltito
MG-050	240+880	246+950	N1dl	Não definida	Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas	Aglomerado, Laterita
MG-050	246+950	247+400	NP2bp	Supergrupo	Paraopeba	Arcóseo, Argilito, Calcarenito, Dolomito, Folhelho, Marga, Ritmito, Siltito
MG-050	247+400	247+560	N1dl	Não definida	Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas	Aglomerado, Laterita
MG-050	247+560	257+100	NP2bp	Supergrupo	Paraopeba	Arcóseo, Argilito, Calcarenito, Dolomito, Folhelho, Marga, Ritmito, Siltito
MG-050	257+100	258+820	A3ph_mu	Unidade	Piumhi - unidade de vulcânicas ultrabásicas	Rocha Metavulcânica Ultramáfica
MG-050	258+820	263+380	A3ph_beta	Unidade	Piumhi - unidade de vulcânicas básicas a intermediárias	Metabasito, Tremolita-clorita Xisto
MG-050	263+380	263+550	A3phg	Unidade	Piumhi - unidade de grauvas	Metagrauvaca, Metagrauvaca Feldspática, Metagrauvaca Seixosa
MG-050	263+550	264+250	A3ph_beta	Unidade	Piumhi - unidade de vulcânicas básicas a intermediárias	Metabasito, Tremolita-clorita Xisto
MG-050	264+250	264+870	N1dl	Não definida	Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas	Aglomerado, Laterita
MG-050	264+870	265+050	A3ph_beta	Unidade	Piumhi - unidade de vulcânicas básicas a intermediárias	Metabasito, Tremolita-clorita Xisto
MG-050	265+050	266+470	N1dl	Não definida	Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas	Aglomerado, Laterita
MG-050	266+470	266+770	A3ph_beta	Unidade	Piumhi - unidade de vulcânicas básicas a intermediárias	Metabasito, Tremolita-clorita Xisto
MG-050	266+770	270+180	A3phg	Unidade	Piumhi - unidade de grauvas	Metagrauvaca, Metagrauvaca Feldspática, Metagrauvaca Seixosa

Rodovia	Km Inicial	Km Final	Sigla Unidade	Hierarquia	Unidade Geológica	Litotipo
MG-050	270+180	270+400	A3phc	Unidade	Piumhi - unidade de pelitos carbonosos	Rocha Metassedimentar Carbonosa, Metassiltito
MG-050	270+400	273+040	A3phg	Unidade	Piumhi - unidade de grauvas	Metagrauvaca, Metagrauvaca Feldspática, Metagrauvaca Seixosa
MG-050	273+040	273+080	A3phc	Unidade	Piumhi - unidade de pelitos carbonosos	Rocha Metassedimentar Carbonosa, Metassiltito
MG-050	273+080	275+320	A3phg	Unidade	Piumhi - unidade de grauvas	Metagrauvaca, Metagrauvaca Feldspática, Metagrauvaca Seixosa
MG-050	275+320	275+570	A3phc	Unidade	Piumhi - unidade de pelitos carbonosos	Rocha Metassedimentar Carbonosa, Metassiltito
MG-050	275+570	276+300	A3phg	Unidade	Piumhi - unidade de grauvas	Metagrauvaca, Metagrauvaca Feldspática, Metagrauvaca Seixosa
MG-050	276+300	278+010	N1dl	Não definida	Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas	Aglomerado, Laterita
MG-050	278+010	279+320	Q2a	Não definida	Depósitos aluvionares	Areia, Cascalho
MG-050	279+320	283+040	MPci	Grupo	Canastra Indiviso	Filito, Mica xisto, Grafita xisto, Sericita Xisto, Metarenito, Quartzito
MG-050	283+040	283+840	A3cg	Complexo	Campos Gerais	Granito, Tonalito, Trondhjemitito, Migmatito
MG-050	284+030	285+680	A3cg	Complexo	Campos Gerais	Granito, Tonalito, Trondhjemitito, Migmatito
MG-050	285+680	286+360	MPci	Grupo	Canastra Indiviso	Filito, Mica xisto, Grafita xisto, Sericita Xisto, Metarenito, Quartzito
MG-050	286+360	306+100	NPax	Unidade	Andrelândia, unidade de xistos	Quartzito, Mica xisto, Xisto aluminoso
MG-050	306+100	306+330	A3la	Complexo	Lavras	Granito, Granitóide, Migmatito
MG-050	306+330	326+060	NPax	Unidade	Andrelândia, unidade de xistos	Quartzito, Mica xisto, Xisto aluminoso
MG-050	326+350	367+530	NPax	Unidade	Andrelândia, unidade de xistos	Quartzito, Mica xisto, Xisto aluminoso
MG-050	367+530	376+760	A3cg	Complexo	Campos Gerais	Granito, Tonalito, Trondhjemitito, Migmatito
MG-050	376+760	380+070	NPax	Unidade	Andrelândia, unidade de xistos	Quartzito, Mica xisto, Xisto aluminoso
MG-050	380+070	384+670	A3fm	Sequência Metavulcanossedimentar	Fortaleza de Minas	Anfibolito, Xisto
MG-050	384+670	395+460	NPax	Unidade	Andrelândia, unidade de xistos	Quartzito, Mica xisto, Xisto aluminoso
MG-050	395+460	402+000	C2P1a	Formação	Aquidauana	Arenito, Diamictito, Folhelho, Siltito
MG-050	402+000	403+000	C2P1a	Formação	Aquidauana	Arenito, Diamictito, Folhelho, Siltito
BR-491	-	6,000	C2P1a	Formação	Aquidauana	Arenito, Diamictito, Folhelho, Siltito



Rodovia	Km Inicial	Km Final	Sigla Unidade	Hierarquia	Unidade Geológica	Litotipo
BR-265	637,000	641,880	C2P1a	Formação	Aquidauana	Arenito, Diamictito, Folhelho, Siltito
BR-265	641,880	659,520	K1_beta_sg	Formação	Serra Geral	Basalto, Riolito e Riodacito

4.1.3.1.1 Hidrogeologia

Considerando as características locais e regionais da geologia onde se insere o empreendimento, esse item aborda a vulnerabilidade dos aquíferos relacionados com a ADA de operação do empreendimento.

Ressalta-se que o empreendimento existente não é uma fonte constante de poluição às águas subterrâneas, porém com a ocorrência de acidentes com produtos perigosos podem ocorrer contaminações.

Por se tratar de uma área muito extensa não existe a possibilidade de realizar generalizações em relação a fragilidade dos aquíferos, portanto, de forma semelhante à AID, a fragilidade potencial dos aquíferos foi correlacionada com os domínios geológicos interceptados pela ADA de Operação do empreendimento.

Dessa forma, segue a **Tabela 4.1.3.1.1-** a qual descreve os domínios geológicos inseridos na ADA de operação do empreendimento, suas características hidrogeológicas e o risco correlato. Já a **Tabela 4.1.3-4** indica os trechos interceptados pelos domínios geológicos.

Tabela 4.1.3.1.1-1: Domínios Geológicos, características e riscos hidrogeológicos.

Domínio	Característica	Risco
Domínio das Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt	Predominam aquíferos do tipo fissural	Em locais com solos argilosos e argilosiltosos o risco de contaminação é baixo devido a capacidade do solo de reter e fixar poluentes
Domínio dos Complexos Granito-Gnaiss-Migmatítico e Granulitos	Predominam aquíferos fissurais, porém o manto de alteração pode constituir aquíferos superficiais	O risco de contaminação de águas subterrâneas é maior em áreas onde afloram falhas e fraturas, geralmente com boas características hidroinâmicas.
Domínio dos Complexos Granitóides intensamente deformados	Predomínio de aquíferos fissurais, podendo haver aquíferos superficiais em mantos de alteração espessos	Por se tratarem essencialmente de solos argilosos e argilosiltosos, apresentam baixo potencial à contaminação de águas subterrâneas devido à baixa permeabilidade.
Domínio dos Complexos Granitóides deformados	Predomínio de aquíferos fissurais	O solo tem boa capacidade de retenção de poluentes, porém existem casos onde há um faturamento profundo e aberto, que favorece a percolação de poluentes.
Domínio das Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas	Predomínio de aquíferos fissurais de bom potencial hidrogeológico	O bom potencial hidrogeológico aumenta a suscetibilidade de percolação de poluentes. Porém onde a litologia se alterou para solos argilosos há boa capacidade de reter e fixar poluentes.
Domínio das Sequências sedimentares dobradas Proterozóicas	Predominam aquíferos fissurais nos quartzitos	Nas regiões de rochas carbonáticas é comum ocorrer aquíferos cársticos, com elevado potencial de carga e descarga rápida, por isso oferecem alta vulnerabilidade à contaminação de águas subterrâneas.
Domínio das coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas	Aquíferos superficiais livres e porosos	Altamente vulneráveis à contaminação de águas subterrâneas.

Domínio	Característica	Risco
Domínio das coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas	Predomínio de aquíferos granulares	Produtividade localmente baixa, porém onde há predomínio de sedimentos arenosos o potencial para exploração é elevado, o que também aumenta sua vulnerabilidade.
Domínio do Vulcanismo fissural Mesozóico	Predomínio de aquíferos fissurais, bastante irregulares, com permeabilidade moderada a baixa	Os solos apresentam baixa vulnerabilidade à contaminação de águas subterrâneas.
Domínio dos sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso*	Aquíferos superficiais livres	As características granulométricas favorecem a infiltração e armazenamento de águas superficiais, tornando-se regiões de alta suscetibilidade à contaminação e concentração de poluentes.

Tabela 4.1.3-4: Domínios Geológicos da ADA de Operação do empreendimento - Hidrogeologia.

KM Inicial	KM Final	Domínio
MG-050		
57+600	74+970	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt
74+970	76+990	Domínio dos Complexos Granito-Gnaiss-Migmatítico e Granulitos
76+990	78+760	Domínio dos Complexos Granitóides intensamente deformados
78+760	79+480	Domínio dos Complexos Granito-Gnaiss-Migmatítico e Granulitos
79+480	93+490	Domínio dos Complexos Granitóides intensamente deformados
93+490	159+610	Domínio dos Complexos Granito-Gnaiss-Migmatítico e Granulitos
159+610	160+940	Domínio dos sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso*
160+940	161+840	Domínio dos Complexos Granito-Gnaiss-Migmatítico e Granulitos
161+840	162+260	Domínio dos sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso*
162+260	163+940	Domínio dos Complexos Granito-Gnaiss-Migmatítico e Granulitos
163+940	164+790	Domínio dos sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso*
164+790	185+590	Domínio dos Complexos Granito-Gnaiss-Migmatítico e Granulitos
185+590	190+310	Domínio dos Complexos Granitóides intensamente deformados
190+310	208+590	Domínio dos Complexos Granito-Gnaiss-Migmatítico e Granulitos
208+590	210+430	Domínio das Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
210+430	211+350	Domínio dos Complexos Granito-Gnaiss-Migmatítico e Granulitos
211+350	240+880	Domínio das Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
240+880	246+950	Domínio das coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas
246+950	247+400	Domínio das Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
247+400	247+560	Domínio das coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas
247+560	257+100	Domínio das Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
257+100	264+250	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt
264+250	264+870	Domínio das coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas
264+870	265+050	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt
265+050	266+470	Domínio das coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas

KM Inicial	KM Final	Domínio
MG-050		
266+470	276+300	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt
276+300	278+010	Domínio das coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas
278+010	279+320	Domínio dos sedimentos Cenozóicos depositados em meio aquoso*
279+320	283+040	Domínio das Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
283+040	283+840	Domínio dos Complexos Granito-Gnaiss-Migmatítico e Granulitos
284+030	285+680	Domínio dos Complexos Granito-Gnaiss-Migmatítico e Granulitos
285+680	286+360	Domínio das Sequências sedimentares Proterozóicas dobradas
286+360	306+100	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
306+100	306+330	Domínio dos Complexos Granito-Gnaiss-Migmatítico e Granulitos
306+330	326+060	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
326+350	367+530	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
367+530	376+760	Domínio dos Complexos Granito-Gnaiss-Migmatítico e Granulitos
376+760	380+070	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
380+070	384+670	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt
384+670	395+460	Domínio das Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas
395+460	402+000	Domínio das coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas
BR-491		
0+000	4+700	Domínio das coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas
BR-265		
637+200	641+880	Domínio das coberturas Sedimentares e Vulcanossedimentares Mesozóicas e Paleozóicas

Em relação ao uso dos recursos hídricos subterrâneos na ADA de operação, a concessionária conta com 7 poços utilizados para abastecimento dos postos de Atendimento aos Usuários (AU) e Praças de Pedágio (P).

A localização, vazão, portaria e prazo de validade das outorgas referentes aos poços seguem para consulta na Tabela 4.1.3.1.1-3.

Tabela 4.1.3.1.1-3: Outorgas da ADA de operação do empreendimento.

Sigla	Portaria	Profundidade (m)	Bacia Estadual	Vazão Outorgada (m ³ /h)	Longitude	Latitude
P-01	00573/2010	22,0	Rio Pará	1,0	-44,533333	-20,040000
P-02	00572/2010	42,0	Rio Pará	0,9	-44,998333	-20,193889
P-03	00574/2010	34,0	Rio Formiga	1,3	-45,598889	-20,487500
P-04	01117/2010	25,0	Ribeirão das Almeidas	0,8	-45,974722	-20,511389
P-05	00575/2010	25,0	Afluente da Represa Peixoto	1,0	-46,402500	-20,723611
P-06	00576/2010	18,0	Rio Santana	1,5	-46,878056	-20,843056
AU-05	00596/2016	-	Ribeirão Conquistinha	3,2	-46,414858	-20,725425

4.1.3.1.2 Processos minerários associados

De acordo com os dados disponibilizados no SIGMINE¹², atualmente existem 105 Processos Minerários registrados no Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) que se sobrepõem a faixa de domínio existente das rodovias que incorporam a ADA de Operação do empreendimento.

Tais processos estão nas etapas de Disponibilidade, Autorização de Pesquisa, Requerimento de Pesquisa, Requerimento de Lavra, Concessão de Lavra e Licenciamento, sendo:

- 49 de Autorização de Pesquisa;
- 3 de Concessão de Lavra;
- 23 em Disponibilidade;
- 2 de Licenciamento;
- 11 de Requerimento de Lavra, e
- 19 de Requerimento de Pesquisa.

Os minerais pesquisados ou explorados são: Agalmatolito, Filito, Areia, Quartzo, Minério de níquel, Quartzito, Água mineral, Dado não cadastrado, Granito, Diamante, Minério de ouro, Minério de ferro, Gnaisse, Cascalho, Grafita,

¹² Dados disponíveis no Sistema de Informações Geográficas da Mineração – SIGMINE, disponível em <http://www.dnpm.gov.br/assuntos/ao-minerador/sigmine>, acessado em 02/06/2016.

Charnoquito, Argila, Calcário, Calcário industrial, Dolomito, Minério de cobre, Cromo, Níquel, Minério de zinco, Turfa e Fosfato.

Contudo, ressalta-se que apesar da sobreposição de áreas identificadas não há explorações de terceiros na faixa de domínio atual.

A **Tabela 4.1.3.1.2-** indica os segmentos onde os processos minerários se sobrepõem a ADA de Operação do empreendimento, bem como minerais associados.

Tabela 4.1.3.1.2-1: Processos minerários sobrepostos à ADA de Operação do empreendimento.

Rodovia	Km Inicial	Km Final	Processo	Fase	Substrato	Uso
MG-050	61+890	62+510	830883/2013	Disponibilidade	Agalmatolito	Industrial
MG-050	63+200	63+490	830883/2013	Disponibilidade	Agalmatolito	Industrial
MG-050	69+820	71+500	830826/2008	Autorização de pesquisa	Agalmatolito	Industrial
MG-050	71+820	73+180	833452/2011	Autorização de pesquisa	Filito	Industrial
MG-050	73+180	73+330	833861/2006	Disponibilidade	Areia	Construção civil
MG-050	73+870	74+000	832469/2005	Autorização de pesquisa	Quartzito	Industrial
MG-050	74+000	74+380	833863/2011	Disponibilidade	Minério de níquel	Industrial
MG-050	74+580	74+880	834341/2011	Autorização de pesquisa	Quartzito	Revestimento
MG-050	74+880	74+920	833797/2006	Disponibilidade	Areia	Industrial
MG-050	74+920	75+480	830209/2006	Autorização de pesquisa	Água mineral	Engarrafamento
MG-050	75+480	75+480	834341/2011	Autorização de pesquisa	Quartzito	Revestimento
MG-050	75+480	75+500	833797/2006	Disponibilidade	Areia	Industrial
MG-050	75+500	75+660	834341/2011	Autorização de pesquisa	Quartzito	Revestimento
MG-050	75+660	76+650	833797/2006	Disponibilidade	Areia	Industrial
MG-050	76+660	76+840	300993/2012	Disponibilidade	Dado não cadastrado	Dado não cadastrado
MG-050	76+920	80+280	831726/2012	Autorização de pesquisa	Areia	Construção civil
MG-050	80+280	82+700	832158/2012	Autorização de pesquisa	Areia	Construção civil
MG-050	82+260	83+430	831307/2009	Autorização de pesquisa	Granito	Revestimento
MG-050	82+700	82+710	831832/2012	Autorização de pesquisa	Granito	Revestimento
MG-050	82+700	82+710	833525/2014	Requerimento de pesquisa	Granito	Revestimento
MG-050	82+710	82+930	832158/2012	Autorização de pesquisa	Areia	Construção civil
MG-050	82+930	82+950	831832/2012	Autorização de pesquisa	Granito	Revestimento
MG-050	82+930	82+950	833525/2014	Requerimento de pesquisa	Granito	Revestimento
MG-050	82+950	83+190	832158/2012	Autorização de pesquisa	Areia	Construção civil

Rodovia	Km Inicial	Km Final	Processo	Fase	Substrato	Uso
MG-050	83+190	83+360	831832/2012	Autorização de pesquisa	Granito	Revestimento
MG-050	83+190	83+360	833525/2014	Requerimento de pesquisa	Granito	Revestimento
MG-050	87+730	91+100	831250/2015	Requerimento de pesquisa	Areia	Construção civil
MG-050	91+110	91+290	832231/2015	Autorização de pesquisa	Diamante	Industrial
MG-050	91+290	92+190	831773/2011	Autorização de pesquisa	Areia	Construção civil
MG-050	91+290	92+190	832670/2015	Requerimento de pesquisa	Areia	Construção civil
MG-050	92+190	93+620	830612/2014	Autorização de pesquisa	Areia	Construção civil
MG-050	92+190	93+810	300152/2012	Disponibilidade	Dado não cadastrado	Dado não cadastrado
MG-050	93+620	93+810	830547/2016	Requerimento de pesquisa	Minério de ouro	Industrial
MG-050	93+810	94+090	831773/2011	Autorização de pesquisa	Areia	Construção civil
MG-050	93+810	94+090	832670/2015	Requerimento de pesquisa	Areia	Construção civil
MG-050	94+090	95+030	830694/2014	Autorização de pesquisa	Diamante	Industrial
MG-050	95+040	95+450	831773/2011	Autorização de pesquisa	Areia	Construção civil
MG-050	95+040	95+450	832670/2015	Requerimento de pesquisa	Areia	Construção civil
MG-050	95+450	95+540	832051/2012	Autorização de pesquisa	Areia	Construção civil
MG-050	95+450	95+540	833411/2007	Autorização de pesquisa	Areia	Industrial
MG-050	95+540	96+210	831773/2011	Autorização de pesquisa	Areia	Construção civil
MG-050	95+540	96+210	832670/2015	Requerimento de pesquisa	Areia	Construção civil
MG-050	96+210	96+280	830694/2014	Autorização de pesquisa	Diamante	Industrial
MG-050	96+290	97+230	833937/2011	Autorização de pesquisa	Minério de ferro	Industrial
MG-050	97+230	97+790	300976/2011	Disponibilidade	Dado não cadastrado	Dado não cadastrado
MG-050	97+790	97+800	830738/2000	Requerimento de lavra	Areia	Industrial
MG-050	97+800	98+170	300976/2011	Disponibilidade	Dado não cadastrado	Dado não cadastrado
MG-050	98+590	98+620	300976/2011	Disponibilidade	Dado não cadastrado	Dado não cadastrado
MG-050	98+620	100+220	835075/2011	Requerimento de pesquisa	Minério de ouro	Industrial
MG-050	99+880	102+370	832972/2014	Requerimento de pesquisa	Diamante	Industrial
MG-050	102+420	108+960	832865/2015	Requerimento de pesquisa	Diamante	Industrial
MG-050	110+260	110+290	833931/2010	Autorização de pesquisa	Areia	Construção civil
MG-050	115+910	118+120	831002/1988	Concessão de lavra	Gnaisse	Brita
MG-050	118+120	118+330	833876/2010	Autorização de pesquisa	Areia	Industrial
MG-050	118+180	118+330	831473/2014	Autorização de pesquisa	Areia	Construção civil
MG-050	118+330	118+400	833231/2004	Licenciamento	Areia	Construção civil
MG-050	118+400	118+570	833876/2010	Autorização de pesquisa	Areia	Industrial

Rodovia	Km Inicial	Km Final	Processo	Fase	Substrato	Uso
MG-050	118+40 0	118+500	831473/2014	Autorização de pesquisa	Areia	Construção civil
MG-050	121+75 0	122+330	831501/2014	Autorização de pesquisa	Areia	Construção civil
MG-050	122+00 0	122+160	301052/2011	Disponibilidade	Dado não cadastrado	Dado não cadastrado
MG-050	134+66 0	134+710	830093/2012	Autorização de pesquisa	Areia	Construção civil
MG-050	134+98 0	135+240	830093/2012	Autorização de pesquisa	Areia	Construção civil
MG-050	141+58 0	141+990	830273/2015	Requerimento de pesquisa	Granito	Revestimento
MG-050	141+70 0	142+050	830122/2010	Autorização de pesquisa	Cascalho	Brita
MG-050	153+85 0	157+030	830848/2016	Requerimento de pesquisa	Areia	Construção civil
MG-050	157+03 0	157+550	831985/1988	Requerimento de lavra	Granito	Não informado
MG-050	159+60 0	159+920	302528/2015	Disponibilidade	Dado não cadastrado	Dado não cadastrado
MG-050	159+92 0	159+940	831589/2007	Autorização de pesquisa	Areia	Construção civil
MG-050	159+94 0	160+340	302528/2015	Disponibilidade	Dado não cadastrado	Dado não cadastrado
MG-050	160+24 0	161+140	831569/2015	Requerimento de pesquisa	Areia	Industrial
MG-050	160+94 0	161+330	831889/1985	Requerimento de lavra	Granito	Não informado
MG-050	181+85 0	185+960	830607/2012	Disponibilidade	Grafita	Industrial
MG-050	185+98 0	186+860	831557/1988	Requerimento de lavra	Charnoquito	Não informado
MG-050	186+86 0	189+330	831558/1988	Requerimento de lavra	Granito	Não informado
MG-050	189+33 0	190+890	831559/1988	Requerimento de lavra	Granito	Não informado
MG-050	190+89 0	191+590	830605/2012	Disponibilidade	Grafita	Industrial
MG-050	191+59 0	192+190	831559/1988	Requerimento de lavra	Granito	Não informado
MG-050	192+19 0	193+170	830605/2012	Disponibilidade	Grafita	Industrial
MG-050	193+17 0	193+370	830606/2012	Disponibilidade	Grafita	Industrial
MG-050	193+41 0	195+060	831779/2012	Autorização de pesquisa	Minério de ouro	Industrial
MG-050	195+23 0	195+840	830138/2012	Autorização de pesquisa	Argila	Industrial
MG-050	195+84 0	196+180	830745/2011	Autorização de pesquisa	Areia	Construção civil
MG-050	198+20 0	200+300	834162/2010	Disponibilidade	Argila	Industrial
MG-050	200+30 0	200+400	830744/2010	Autorização de pesquisa	Argila	Cerâmica vermelha
MG-050	203+74 0	208+580	830802/2012	Autorização de pesquisa	Argila	Industrial
MG-050	208+58 0	209+520	830801/2012	Autorização de pesquisa	Argila	Industrial
MG-050	209+54 0	212+340	831692/2006	Disponibilidade	Argila	Industrial
MG-050	209+54 0	212+340	834534/2011	Autorização de pesquisa	Argila	Industrial
MG-050	212+34 0	213+470	834700/2011	Autorização de pesquisa	Argila	Industrial
MG-050	213+47 0	214+210	832761/2007	Autorização de pesquisa	Água mineral	Engarrafamento

Rodovia	Km Inicial	Km Final	Processo	Fase	Substrato	Uso
MG-050	214+240	215+460	834700/2011	Autorização de pesquisa	Argila	Industrial
MG-050	215+460	216+710	832452/2013	Autorização de pesquisa	Argila	Industrial
MG-050	216+710	216+820	831269/2008	Requerimento de pesquisa	Calcário	Fabricação de cal
MG-050	216+820	217+590	831967/1993	Requerimento de lavra	Calcário industrial	Não informado
MG-050	217+600	217+980	832212/2012	Requerimento de lavra	Calcário	Não informado
MG-050	217+980	218+850	831967/1993	Requerimento de lavra	Calcário industrial	Não informado
MG-050	218+170	218+230	833927/2007	Requerimento de lavra	Calcário	Brita
MG-050	218+850	219+130	831269/2008	Requerimento de pesquisa	Calcário	Fabricação de cal
MG-050	219+130	219+920	831359/2012	Autorização de pesquisa	Argila	Industrial
MG-050	219+920	222+480	830405/2003	Requerimento de lavra	Calcário	Industrial
MG-050	222+480	222+830	834035/2013	Autorização de pesquisa	Argila	Industrial
MG-050	223+710	223+910	833512/2011	Autorização de pesquisa	Calcário	Fabricação de cimento
MG-050	223+710	223+910	831727/2015	Requerimento de pesquisa	Calcário	Fabricação de cimento
MG-050	223+710	223+910	831390/2009	Disponibilidade	Calcário	Fabricação de cal
MG-050	226+010	227+030	832086/2004	Requerimento de lavra	Calcário	Industrial
MG-050	228+040	229+150	833933/2011	Disponibilidade	Calcário	Fabricação de cal
MG-050	229+530	230+410	833933/2011	Disponibilidade	Calcário	Fabricação de cal
MG-050	230+410	233+420	830008/2013	Autorização de pesquisa	Calcário	Fabricação de cal
MG-050	246+450	250+780	832172/2015	Requerimento de pesquisa	Argila	Industrial
MG-050	249+670	249+720	832084/2000	Licenciamento	Argila	Cerâmica vermelha
MG-050	249+770	249+840	832084/2000	Licenciamento	Argila	Cerâmica vermelha
MG-050	256+470	260+290	834039/2013	Requerimento de pesquisa	Dolomito	Industrial
MG-050	260+290	262+390	833256/2011	Autorização de pesquisa	Minério de cobre	Industrial
MG-050	262+390	264+110	830720/1986	Autorização de pesquisa	Cromo	Não informado
MG-050	266+360	269+130	833914/1994	Disponibilidade	Níquel	Não informado
MG-050	272+380	273+850	834621/2008	Disponibilidade	Minério de ferro	Industrial
MG-050	274+930	277+120	834621/2008	Disponibilidade	Minério de ferro	Industrial
MG-050	318+640	320+070	831388/2013	Requerimento de pesquisa	Minério de ouro	Industrial
MG-050	325+350	326+400	833764/2013	Requerimento de pesquisa	Areia	Construção civil
MG-050	331+870	332+200	832391/2014	Autorização de pesquisa	Areia	Construção civil
MG-050	335+660	338+940	830751/2009	Disponibilidade	Minério de zinco	Industrial
MG-050	338+940	343+240	833382/2006	Autorização de pesquisa	Minério de zinco	Industrial
MG-050	366+380	368+520	834057/2012	Autorização de pesquisa	Calcário	Fabricação de cimento

Rodovia	Km Inicial	Km Final	Processo	Fase	Substrato	Uso
MG-050	366+380	368+520	831185/2016	Requerimento de pesquisa	Calcário	Fabricação de cimento
MG-050	368+980	369+970	800237/1974	Concessão de lavra	Calcário	Não informado
MG-050	369+970	371+300	830392/2011	Autorização de pesquisa	Calcário	Fabricação de cimento
MG-050	371+300	372+790	800237/1974	Concessão de lavra	Calcário	Não informado
MG-050	372+790	372+920	830392/2011	Autorização de pesquisa	Calcário	Fabricação de cimento
MG-050	372+790	372+920	832622/2014	Autorização de pesquisa	Calcário	Fabricação de cimento
MG-050	372+920	374+740	805552/1977	Concessão de lavra	Calcário	Não informado
MG-050	374+740	375+770	834533/2010	Disponibilidade	Minério de níquel	Industrial
MG-050	375+770	378+710	830605/2014	Autorização de pesquisa	Argila	Industrial
MG-050	378+710	381+180	831945/2007	Autorização de pesquisa	Minério de níquel	Industrial
MG-050	381+180	384+770	833000/2009	Disponibilidade	Minério de ferro	Industrial
MG-050	384+770	385+100	834372/2012	Autorização de pesquisa	Água mineral	Engarrafamento
MG-050	385+100	385+300	833000/2009	Disponibilidade	Minério de ferro	Industrial
MG-050	385+300	385+510	833003/2009	Autorização de pesquisa	Minério de níquel	Industrial
MG-050	385+510	390+260	830133/2006	Disponibilidade	Turfa	Fabricação de cimento
MG-050	385+510	390+260	833416/2013	Autorização de pesquisa	Fosfato	Fertilizantes
MG-050	390+260	391+620	832955/2008	Disponibilidade	Minério de níquel	Industrial
BR-265	638+480	641+620	830581/2013	Autorização de pesquisa	Granito	Revestimento

4.1.3.1.3 Patrimônio Espeleológico, Potencialidade de Ocorrência de Cavernas e Regiões Cársticas

➤ *Patrimônio Espeleológico*

Não há ocorrência de cavernas numa faixa mínima de 300 metros do entorno do empreendimento, ao longo de toda a sua extensão (de acordo com o banco de dados do CECAV).

➤ *Regiões Cársticas*

De forma semelhante à AII e AID do empreendimento, a ADA de operação intercepta a Região Cárstica do Quadrilátero Ferrífero e a Região Cárstica do Grupo Bambuí.

A rodovia MG-050 intercepta a Região Cárstica do Quadrilátero Ferrífero entre o km 57+600 a 73+530 e a região Cárstica do Grupo Bambuí entre o km 208+580 a 210+450, 211+350 a 240+880, 246+950 a 247+370 e 253+490 a 258+270.

➤ *Potencialidade de Ocorrência de Cavernas*

Através da consulta ao Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas (Jansen, D.C; Cavalcanti, L. F. Lamblém, H. S., 2012), foi possível identificar as potencialidades de ocorrência de Cavernas no segmento das Rodovias MG-050, BR-491 e BR-265 que compõem a malha viária em análise, a qual está situada sobre 4 níveis de potencialidade, sendo: Ocorrência Improvável, Baixo, Médio e Muito Alto.

Ressalta-se que entre os trechos 208+580 a 210+450, 211+350 a 240+880, 246+950 a 247+370 e 253+490 a 258+270, onde a rodovia intercepta a Região Cárstica do Grupo Bambuí, a potencialidade de ocorrência de cavernas é considerada muito alta. Essa potencialidade é confirmada pelo grande número de cavernas existentes na região.

Entretanto, durante as vistorias de campo não foram observados indícios de processos que pudessem indicar a existência de cavernas na ADA.

A situação da malha viária em estudo em relação à potencialidade de ocorrência de cavernas pode ser observada na **Tabela 4.1.3.1.3-1**.

Tabela 4.1.3.1.3-1: Potencialidade de ocorrência de cavernas na ADA de operação.

Rodovia	Km inicial	Km final	Potencialidade de ocorrência de cavernas
MG-050	57+600	73+600	Médio
MG-050	73+600	159+600	Baixo
MG-050	159+600	160+960	Ocorrência Improvável
MG-050	160+960	161+820	Baixo
MG-050	161+820	162+250	Ocorrência Improvável
MG-050	162+250	163+940	Baixo
MG-050	163+940	164+780	Ocorrência Improvável
MG-050	164+780	208+580	Baixo
MG-050	208+580	210+450	Muito Alto
MG-050	210+450	211+350	Baixo
MG-050	211+350	240+880	Muito Alto
MG-050	240+880	246+950	Baixo
MG-050	246+950	247+370	Muito Alto

Rodovia	Km inicial	Km final	Potencialidade de ocorrência de cavernas
MG-050	247+550	253+490	Médio
MG-050	253+490	258+270	Muito Alto
MG-050	258+270	276+220	Médio
MG-050	276+220	278+010	Baixo
MG-050	278+010	279+330	Ocorrência Improvável
MG-050	279+330	283+050	Médio
MG-050	283+080	285+680	Baixo
MG-050	285+680	367+510	Médio
MG-050	367+510	376+750	Baixo
MG-050	376+750	402+000	Médio
BR-265	637+000	641+880	Médio
BR-265	641+880	659+500	Baixo
BR-491	0+000	4+700	Médio

4.1.3.2 Solos

As formações geológicas, relevo e a tipologia climática configurou à região uma grande diversidade de solos, que vão desde de formação recente e mais rasos à solos profundos e bem desenvolvidos.

Assim, na ADA de operação são encontrados Argissolos Vermelhos, Argissolos Vermelho-Amarelo, Cambissolos Háplicos, Latossolos Amarelos, Latossolos Vermelhos, Latossolos Vermelho-Amarelo e Neossolos Litólicos.

A **Tabela 4.1.3.2-** indica os tipos de solos presentes na ADA de Operação do empreendimento.

Tabela 4.1.3.2-1: Descrição dos solos presentes na ADA de Operação do empreendimento.

Classificação	Tipo	Descrição
-	AR1	Afloramento rochoso em camada subsuperficial, porém com Argissolos e Latossolos na camada superficial. Relevo ondulado.
Argissolo Vermelho	PVe2	Argissolo Vermelho eutrófico típico A moderado textura média/argilosa e argilosa/muito argilosa; fase floresta subcaducifólia, relevo ondulado.
Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAd6	Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico típico A moderado textura argilosa, cascalhento/não cascalhento + Cambissolo Háplico distrófico típico e léptico A moderado textura siltosa/argilosa + Neossolo Litólico distrófico A fraco; todos fase floresta subcaducifólia, relevo suave ondulado e ondulado.
Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAe12	Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, relevo onduçado (50%) + Latossolo Vermelho-amarelo distrófico típico, A proeminente, textura argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado (30%) + Cambissolo Háplico Tb distrófico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado (20%).

Classificação	Tipo	Descrição
Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAe8	Latossolo Vermelho distrófico típico A moderado textura argilosa _ Cambissolo Háptico distrófico típico A moderado textura siltosa/argilosa, fase cascalhenta/não cascalhenta; ambos fase cerrado, relevo plano e suave ondulado.
Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAe18	Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico típico A moderado/crenozênico textura média/argilosa + Latossolo Vermelho distrófico típico A moderado textura argilosa + Neossolo Litólico eutrófico típico A fraco; Fase Floresta subcaducifólia, relevo forte ondulado e montanhoso.
Argissolo Vermelho-Amarelo	PVAe2	Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico típico A moderado textura média/argilosa; fase floresta subcaducifólia, relevo suave ondulado e ondulado.
Cambissolo Háptico	CXbd21	Cambissolo Háptico distrófico típico e léptico A moderado textura médi/argilosa, pedregoso/não pedregoso + Neossolo Litólico distrófico típico A moderado + Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico A moderado textura média/argilosa.
Cambissolo Háptico	CXbd10	Cambissolo Háptico distrófico típico A moderado textura média/argilosa + Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico A moderado, textura argilosa; ambos fase campo cerrado, relevo suave ondulado e ondulado/plano e suave ondulado.
Cambissolo Háptico	CXbe10	Cambissolo Háptico eutrófico típico A moderado textura argilosa + Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico típico A moderado textura média/argilosa + Neossolo Litólico típico A fraco; todos fase floresta subcaducifólia, relevo ondulado e forte ondulado.
Cambissolo Háptico	CXbd22	Cambissolo Háptico distrófico típico A moderado textura média/argilosa, cascalhento/não cascalhento + Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico típico A moderado textura média/argilosa, cascalhento/não cascalhento + Neossolo litólico distrófico típico A fraco; todos fase floresta subcaducifólia, relevo ondulado a forte ondulado.
Cambissolo Háptico	CXbd3	Cambissolo Háptico distrófico típico A moderado textura média argilosa; fase campo cerrado relevo suave ondulado e ondulado.
Cambissolo Háptico	CXbd18	Cambissolo Háptico Distrófico típico A fraco/moderado textura média/argilosa, cascalhento/não cascalhento, pedregoso/não pedregoso + Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico A moderado textura siltosa/argilosa + Neossolo Litólico distrófico A fraco/moderado; todos fase cerrado, relevo suave ondulado e forte ondulado.
Latossolo Amarelo	LAd1	Latossolo Amarelo distrófico húmico textura argilosa + Latossolo amarelo doistrófico típico A proeminente textura argilosa; ambos fase floresta subcauducifólia e floresta subperenifólia, relevo plano e suave ondulado
Latossolo Vermelho	LVd2	Latossolo Vermelho distrófico típico A moderado textura argilosa; fase cerrado, relevo plano e suave ondulado.
Latossolo Vermelho	LVd8	Latossolo Vermelho distrófico típico A moderado textura argilosa _ Cambissolo Háptico distrófico típico A moderado textura siltosa/argilosa, fase cascalhenta/não cascalhenta; ambos fase cerrado, relevo plano e suave ondulado.
Latossolo Vermelho	LVd1	Latossolo Vermelho distrófico típico A moderado textura média; fase floresta subcaducifólia, relevo plano e suave ondulado.
Latossolo Vermelho	LVdf1	Latossolo Vermelho distrófico típico A moderado textura argilosa; fase floresta subcaducifólia, relevo plano e suave ondulado.
Latossolo Vermelho-Amarelo	LVA d8	Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico A moderado textura argilosa + Latossolo Amarelo distrófico húmico textura argilosa; ambos floresta caducifólia, relevo plano e suave ondulado.
Latossolo Vermelho-Amarelo	LVA d15	Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico A moderado textura argilosa + Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico A moderado textura média/argilosa; ambos fase floresta subperenifólia, relevo suave ondulado, ondulado e forte ondulado.
Latossolo Vermelho-Amarelo	LVA d1	Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico A moderado textura argilosa; fase cerrado, relevo plano e suave ondulado
Neossolo Litólico	RLd1	Neossolo Litólico distrófico típico A fraco/moderado; fase campo cerrado, relevo ondulado e escarpado

Os tipos de solos identificados por trechos ao longo das Rodovias MG-050, BR-491 e BR-265 encontram-se na **Tabela 4.1.3.2-**.

Tabela 4.1.3.2-2: Tipos de solos por trechos - ADA de Operação do empreendimento.

Rodovia	Km inicial	Km Final	Tipo
MG-050	57+600	59+180	LAd1
MG-050	59+180	70+130	CXbd21
MG-050	70+130	89+220	PVAe6
MG-050	89+220	94+100	PVAe12
MG-050	94+100	103+870	LAd1
MG-050	103+870	112+760	CXbd10
MG-050	112+760	115+680	LAd1
MG-050	115+680	124+490	CXbd10
MG-050	124+490	126+910	PVAe8
MG-050	126+910	135+080	CXbd10
MG-050	135+080	139+830	LVAe8
MG-050	139+830	141+190	CXbe10
MG-050	142+840	144+010	LVAe15
MG-050	141+190	142+840	LVAe8
MG-050	149+470	153+270	LVAe15
MG-050	144+010	149+470	LVAe8
MG-050	175+720	175+890	CXbd22
MG-050	153+270	175+720	PVAe12
MG-050	177+620	181+280	CXbd22
MG-050	175+890	177+620	LVAe8
MG-050	183+240	183+800	LVAe1
MG-050	183+800	184+560	CXbd22
MG-050	183+800	183+800	CXbd22
MG-050	183+800	183+800	LVAe1
MG-050	184+560	197+280	LVAe1
MG-050	181+280	183+240	LVAe8
MG-050	197+280	201+020	RLd1
MG-050	201+020	202+630	LVAe2
MG-050	202+630	206+030	CXbd3
MG-050	202+630	202+630	RLd1
MG-050	206+030	220+140	LVAe2
MG-050	220+140	220+460	PVAe18
MG-050	248+690	257+350	CXbd18
MG-050	220+460	248+690	LVAe2
MG-050	260+660	263+130	CXbd18
MG-050	257+350	260+660	LVAe8
MG-050	267+210	275+900	CXbd18
MG-050	263+130	267+210	LVAe8
MG-050	276+780	277+340	CXbd18

Rodovia	Km inicial	Km Final	Tipo
MG-050	275+900	276+780	LVd8
MG-050	277+340	279+000	LVd8
MG-050	279+000	287+450	PVAe2
MG-050	322+850	325+710	CXbd3
MG-050	287+450	322+850	RLd1
MG-050	325+710	329+380	PVAe2
MG-050	329+380	333+930	LVd1
MG-050	333+930	336+590	LVd2
MG-050	336+590	340+370	LVd1
MG-050	340+370	342+480	PVAe2
MG-050	342+480	366+020	LVd1
MG-050	367+270	369+400	AR1
MG-050	366+020	367+270	PVAe2
MG-050	369+400	373+240	LVd1
MG-050	373+240	388+780	PVe2
MG-050	388+780	402+000	LVd1
MG-050	402+000	403+000	LVd1
BR-491	0+000	4+700	LVd1
BR-265	637+000	639+150	LVd1
BR-265	639+150	643+230	LVdf1
BR-265	643+230	659+500	LVd1

4.1.3.2.1 Áreas com indicativos de Solos Hidromórficos

Essa característica do terreno implica em áreas com baixa capacidade de suporte e lençol freático raso. Caso futuramente sejam realizadas obras nesses locais, devem ser adotadas medidas estruturais corretivas no terreno, evitando problemas como efeitos de recalque. Ressalta-se que esse diagnóstico não é definitivo e que são necessários ensaios específicos para determinar soluções construtivas adequadas.

O **Tabela 4.1.3.2.1-1** apresenta a relação dos locais com indícios de solo Hidromórficos mapeados na ADA de operação.

Tabela 4.1.3.2.1-1: Trechos com presença de solos hidromórficos na ADA de operação.

Início	Final	Pista
MG-050		
75+600	76+500	Oeste
97+350	97+350	Leste
97+400	98+050	Oeste
98+150	98+450	Leste
98+200	98+500	Oeste
111+650	112+250	Oeste
124+850	125+050	Oeste
163+900	164+150	Oeste
164+050	165+450	Leste
177+950	178+550	Oeste
179+250	179+500	Leste
180+400	181+000	Leste
206+950	207+450	Leste
237+800	238+200	Oeste
283+000	284+300	Oeste
284+350	284+500	Oeste
284+900	295+050	Leste
323+750	323+800	Oeste
323+800	325+900	Leste
324+850	325+900	Oeste
329+000	330+100	Oeste
329+200	329+400	Leste
331+950	332+250	Leste
331+950	332+150	Oeste
334+900	335+500	Oeste
336+150	336+350	Oeste
361+900	362+150	Oeste
362+000	362+200	Leste
BR-295		
646+440	646+650	Oeste

4.1.3.3 Relevo e Declividade

A análise do relevo e declividade da ADA de operação foi realizada através da compartimentação geomorfológica dos segmentos das Rodovias MG-050, BR-495 e BR-265 que compõe a malha viária da Concessionária Nascentes das Gerais.

A malha viária intercepta as unidades de relevo presentes na AID: Planalto da Bacia do Paraná, Depressão Sanfranciscana, Serra da Canastra, Planaltos

Dissecados do Centro-Sul e Leste de Minas, Depressão do Rio Grande e Planalto Dissecado do Sul de Minas.

Além de segmentos com características bem marcantes em relação às unidades geomorfológicas interceptadas, em alguns segmentos a malha viária segue ao longo de zonas de contato da Serra da Canastra e duas unidades depressionais, Depressão do Rio Grande e Depressão Sanfranciscana.

A **Tabela 4.1.3.3-1** indica a compartimentação da ADA de operação do empreendimento conforme unidades de relevo e zonas de contato.

Tabela 4.1.3.3-1: Unidades de relevo presentes na ADA de Operação do empreendimento

Rodovia	Km inicial	Km final	Geomorfologia
MG-050	57+600	73+880	Depressão Sanfranciscana
MG-050	73+880	90+420	Planaltos dissecados do centro-sul e leste de minas
MG-050	90+420	153+230	Depressão Sanfranciscana
MG-050	153+230	153+480	Planaltos dissecados do centro-sul e leste de minas
MG-050	153+480	153+510	Depressão Sanfranciscana
MG-050	153+510	211+980	Planaltos dissecados do centro-sul e leste de minas
MG-050	211+980	249+310	Depressão do Rio Grande
MG-050	249+310	260+020	Serra da Canastra
MG-050	260+020	265+930	Depressão Sanfranciscana/Serra da Canastra
MG-050	265+930	276+330	Depressão Sanfranciscana/Serra da Canastra
MG-050	276+330	284+960	Depressão Sanfranciscana/Serra da Canastra
MG-050	284+960	285+560	Depressão Sanfranciscana/Serra da Canastra
MG-050	285+560	285+760	Depressão Sanfranciscana/Serra da Canastra
MG-050	285+760	322+060	Serra da Canastra
MG-050	322+060	365+650	Depressão do Rio Grande
MG-050	365+650	368+620	Depressão do Rio Grande/Serra da Canastra
MG-050	368+620	374+300	Depressão do Rio Grande/Serra da Canastra
MG-050	374+300	382+610	Planalto Dissecado do Sul de Minas
MG-050	382+610	402+000	Planalto da Bacia do Paraná
BR-491	0+000	4+700	Planalto da Bacia do Paraná
BR-265	637+200	659+500	Planalto da Bacia do Paraná

➤ *Depressão Sanfranciscana*

As áreas onde o empreendimento corta a Depressão Sanfranciscana apresentam declividades predominantes entre 0 a 20%, porém oscila principalmente entre áreas com relevo plano (0 a 3%) e ondulado (8 a 20%). As Altitudes variam entre 700 a 940 metros.

➤ *Planaltos Dissecados do Centro-Sul e Leste de Minas*

Relevo plano à ondulado, com declividades predominantes entre 0 a 20%, porém apresenta segmentos entre 20 a 45% de declividade. Apresenta altitudes elevadas que oscilam entre 800 a 1.140 metros.

➤ *Depressão do Rio Grande*

Depressão com áreas predominantemente planas, mas que apresentam áreas onduladas. Predominam declividades entre 0 a 20%. Altitudes variam entre 700 a 940 metros.

➤ *Serra da Canastra*

Relevo predominantemente ondulado à forte ondulado, com mais de 60% do trecho apresentando declividades entre 8 a 45%. As altitudes oscilam entre 700 a 1.060 metros.

➤ *Planalto Dissecado do Sul de Minas*

Relevo predominantemente ondulado à forte ondulado, com mais de 50% do trecho apresentando declividades entre 8 a 45%. As altitudes oscilam entre 780 a 900 metros.

➤ *Planalto da Bacia do Paraná*

Relevo predominantemente plano à ondulado, com mais de 30% de áreas planas e 40% características onduladas, declividades entre 0 a 20%. As altitudes são elevadas e oscilam entre 800 a 1.120 metros.

Em síntese as classes de relevo da ADA de operação do empreendimento são heterogêneas, oscilando conforme o segmento atravessa as unidades geomorfológicas existentes ao longo do segmento.

Nas depressões o trecho em análise segue por áreas relativamente planas, fato que também ocorre ao longo do Planalto da Bacia do Paraná, onde a rodovia segue por divisores topográficos.

Contudo, nos planaltos e na Serra da Canastra há predominância de relevos ondulados, podendo apresentar características forte onduladas em alguns casos, tornando alguns trechos sinuosos. Segmentos sinuosos ocorrem com mais frequência na rodovia MG-050.

A **Tabela 4.1.3.3-** apresenta uma síntese com as classes de relevo da ADA de operação, elaborado a partir das declividades predominantes na área de inserção do empreendimento.

Tabela 4.1.3.3-2: Classes de relevo da ADA de Operação do empreendimento.

Classes de Relevo	Declividade (%)	Área (ha)	%
Plano	0 a 3	598,77	33,42
Suave Ondulado	3 a 8	243,10	13,57
Ondulado	8 a 20	754,15	42,09
Forte Ondulado	20 a 45	183,45	10,24
Montanhoso	45 a 75	11,62	0,65
Escarpado	> 75	0,77	0,04
Total		1.791,86	100,00

4.1.3.3.1 Trechos de Serras

Conforme indicado no item anterior, nas regiões onde a rodovia atravessa relevos ondulados há ocorrência de segmentos sinuosos, classificados nesse item como Trechos de Serras. Nesses locais a geometria da rodovia apresenta curvas acentuadas, grandes declives e aclives. Usualmente tais segmentos apresentam maior probabilidade de ocorrência de acidentes, devido a existência de pontos de frenagem.

Dessa forma na **Tabela 4.1.3.3.1-** encontra-se as áreas de serras indicadas no PGR/PAE da concessionária.

Tabela 4.1.3.3.1-1: Trechos de Serra da ADA de operação do empreendimento, conforme dados do PGR/PAE de operação.

Rodovia	Início	Final	Município
MG-050	373+000	402+900	Itaú de Minas / Pratápolis / Fortaleza de Minas / São Sebastião do Paraíso
MG-050	285+000	322+500	Capitólio / São João Batista do Glória
MG-050	149+500	190+200	São Sebastião do Oeste do Oeste / Pedra do Indaí / Itapeçerica / Formiga
MG-050	204+500	207+000	Formiga
MG-050	75+000	85+000	Mateus Leme e Itauna
BR-491	0+000	4+500	São Sebastião do Paraíso
BR-265	637+200	653+730	São Sebastião do Paraíso

4.1.3.4 Hidrografia

A ADA de operação intercepta duas Bacias Federais - São Francisco e Rio Grande, e cinco UPGRH, sendo: SF3 - Rio Paraopeba; SF2 - Rio Pará; GD3 - Entorno do Reservatório de Furnas; SF1 - Afluentes do Alto São Francisco; e GD7 - Afluentes Mineiros do Médio Grande.

Entre os quilômetros 219+960 a 232+720 a rodovia MG-050 segue por entre os divisores topográficos das Bacias Federais do São Francisco e Rio Grande, UPGRHs do Entorno do Reservatório de Furnas e Afluentes do Alto São Francisco.

A **Tabela 4.1.3.4-** indica a relação entre o quilômetro aproximado dos divisores topográficos das bacias hidrográficas ao longo ADA de Operação.

Ressalta-se ainda que entre os quilômetros 219+960 a 232+720 a rodovia MG-050 segue entre os divisores topográficos das UPGRHs do Entorno do Reservatório de Furnas (Bacia do Rio Grande) e Afluentes do Alto São Francisco (Bacia do São Francisco).

Tabela 4.1.3.4-1: Divisores topográficos das sub-bacias (UPGRI) interceptadas pelo empreendimento.

Rodovia	Km inicial	Km final	Bacia Federal	Bacia estadual	Sigla	Divisor topográfico
MG-050	57+600	79+820	Rio São Francisco	Rio Paraopeba	SF3	-
MG-050	79+820	183+220		Rio Pará	SF2	-
MG-050	183+220	219+960	Rio Grande	Entorno do Reservatório de Furnas	GD3	-
MG-050	219+960	222+040	Rio São Francisco	Afluentes do Alto São Francisco	SF1	SF1/GD3
MG-050	222+040	224+860	Rio Grande	Entorno do Reservatório de Furnas	GD3	SF1/GD3
MG-050	224+860	225+050	Rio São Francisco	Afluentes do Alto São Francisco	SF1	SF1/GD3
MG-050	225+050	228+480	Rio Grande	Entorno do Reservatório de Furnas	GD3	SF1/GD3
MG-050	228+480	229+020	Rio São Francisco	Afluentes do Alto São Francisco	SF1	SF1/GD3
MG-050	229+020	232+720	Rio Grande	Entorno do Reservatório de Furnas	GD3	SF1/GD3
MG-050	232+720	233+870	Rio São Francisco	Afluentes do Alto São Francisco	SF1	SF1/GD3
MG-050	233+870	243+810	Rio Grande	Entorno do Reservatório de Furnas	GD3	-
MG-050	243+810	279+990	Rio São Francisco	Afluentes do Alto São Francisco	SF1	-
MG-050	279+990	317+980	Rio Grande	Entorno do Reservatório de Furnas	GD3	-
MG-050	317+980	402+000		Afluentes Mineiros do Médio Grande	GD7	-
BR-491	0+000	4+700		Afluentes Mineiros do Médio Grande	GD7	-
BR-265	637+000	659+500		Afluentes Mineiros do Médio Grande	GD7	-

Através do cruzamento entre dados da hidrografia, disponibilizada no portal do IGAM¹³ e foto interpretação da malha viária em análise, foram identificadas 256

¹³ Hidrografia 1:50.000 disponível em <http://www.igam.mg.gov.br/banco-de-noticias/1-ultimas-noticias/1312-hidrografia>. Acessado em: 01/06/2016.

travessias de cursos d'água ao longo do trecho em estudo. Do total de travessias 21 apresentam processo de outorga relacionado.

A **Tabela 4.1.3.4-2** abaixo apresenta a identificação das 256 travessias identificadas ao longo da malha viária da ADA de operação do empreendimento, localização em coordenadas geográficas, km de referência em relação a rodovia, sub-bacia hidrográfica, tipo de travessia existente, extensão da travessia em caso de pontes, situação da outorga e município.

Tabela 4.1.3.4-2: Travessias de cursos d'água na ADA de operação do empreendimento.

Nº	Rod	Km	Nome	Tipo	Ext (m)	UPGRH	Lat (S)	Long (O)	Município	Outorga
1	MG-050	60+580	Afl I do Ribeirão Mateus Leme	Bueiro	-	SF3 - CBH do Rio Paraopeba	44,36397294	19,96790766	Juatuba	Existente
2	MG-050	62+340	Córrego Capão Queimado	Bueiro	-		44,37945939	19,97341231	Juatuba/Mateus Leme	Existente
3	MG-050	63+760	Afl do Córrego Olhos D'água	Bueiro	-		44,38982869	19,98101808	Mateus Leme	Existente
4	MG-050	64+220	Córrego Olhos D'água	Bueiro	-		44,39396737	19,98163427	Mateus Leme	Existente
5	MG-050	71+840	Afl II do Ribeirão Mateus Leme	Bueiro	-		44,4616639	20,0036072	Mateus Leme	-
6	MG-050	72+730	Córrego Sesmaria	Bueiro	-		44,4696794	20,00617361	Mateus Leme	-
7	MG-050	73+700	Ribeirão da Cachoeira	Bueiro	-		44,47589205	20,0117405	Mateus Leme	-
8	MG-050	74+930	Afl III do Ribeirão Mateus Leme	Bueiro	-		44,48716346	20,01464347	Mateus Leme	-
9	MG-050	75+750	Afl IV do Ribeirão Mateus Leme	Bueiro	-		44,49343034	20,01797425	Mateus Leme	-
10	MG-050	76+130	Afl V do Ribeirão Mateus Leme	Bueiro	-		44,49651184	20,01966758	Mateus Leme	-
11	MG-050	76+370	Afl VI do Ribeirão Mateus Leme	Bueiro	-		44,49862619	20,02082555	Mateus Leme/Itaúna	-
12	MG-050	77+090	Afl VII do Ribeirão Mateus Leme	Bueiro	-		44,50421799	20,02530067	Itaúna	-
13	MG-050	77+600	Afl VIII do Córrego Mateus Leme	Bueiro	-		44,50869298	20,02639337	Itaúna	-
14	MG-050	78+030	Afl do Córrego das Laranjeiras	Bueiro	-		44,51260261	20,02714814	Itaúna	-
15	MG-050	78+620	Córrego das Laranjeiras	Bueiro	-		44,51822112	20,02830662	Itaúna	Existente
16	MG-050	80+620	Afl do Córrego Morro Grande	Bueiro	-		44,5319526	20,03846705	Itaúna	-
17	MG-050	81+130	Córrego Morro Grande	Bueiro	-	44,53549621	20,0415331	Itaúna	-	
18	MG-050	81+840	Córrego Batata	Ponte	-	20,04653	44,539357	Itaúna	-	
19	MG-050	82+440	Afl II do Córrego Batata	Bueiro	-	44,54239662	20,05134596	Itaúna	-	
20	MG-050	82+870	Afl III do Córrego Batata	Bueiro	-	44,54457385	20,05488013	Itaúna	-	
21	MG-050	84+090	Afl IV do Córrego Batata	Bueiro	-	44,55282117	20,0609731	Itaúna	-	
22	MG-050	84+850	Afl I do Córrego Fundão	Bueiro	-	44,5599116	20,06237651	Itaúna	-	
23	MG-050	84+940	Afl II do Córrego Fundão	Bueiro	-	44,56082893	20,06226728	Itaúna	-	
24	MG-050	86+120	Córrego das Contendas	Bueiro	-	44,57197387	20,06247385	Itaúna	Existente	



Nº	Rod	Km	Nome	Tipo	Ext (m)	UPGRH	Lat (S)	Long (O)	Município	Outorga
25	MG-050	86+170	Afl I do Córrego das Contendas	Bueiro	-	SF2 - CBH do Rio Pará	44,57243153	20,06244863	Itaúna	-
26	MG-050	86+410	Afl II do Córrego das Contendas	Bueiro	-		44,57480988	20,06314357	Itaúna	Existente
27	MG-050	87+020	Afl I do Rio São João	Bueiro	-		44,58068499	20,06438771	Itaúna	-
28	MG-050	87+400	Afl II do Rio São João	Bueiro	-		44,58439307	20,0635688	Itaúna	-
29	MG-050	88+050	Afl III do Rio São João	Bueiro	-		44,59055565	20,06225481	Itaúna	-
30	MG-050	88+700	Afl IV do Rio São João	Bueiro	-		44,59664913	20,06095578	Itaúna	-
31	MG-050	88+840	Afl V do Rio São João	Bueiro	-		44,59792634	20,06067383	Itaúna	-
32	MG-050	89+380	Afl VI do Rio São João	Bueiro	-		44,60288729	20,06015909	Itaúna	-
33	MG-050	89+880	Rio São João	Ponte	-		44,60728015	20,06092	Itaúna	-
34	MG-050	91+850	Córrego da Lavrinha	Ponte	-		44,61897944	20,07028664	Itaúna	-
35	MG-050	92+050	Afl VII do Rio São João	Bueiro	-		44,62067794	20,07105153	Itaúna	-
36	MG-050	93+910	Córrego da Lágrima	Bueiro	-		44,63627385	20,07444682	Itaúna	-
37	MG-050	94+680	Córrego Sebastião	Bueiro	-		44,64270289	20,07616659	Itaúna	-
38	MG-050	95+160	Afl do Córrego Sebastião	Bueiro	-		44,64724872	20,07522015	Itaúna	-
39	MG-050	97+440	Córrego do Bagaço	Ponte	-		44,66724785	20,06734309	Itaúna	-
40	MG-050	98+190	Córrego Três Barras ou Ribeirão dos Coelhos	Ponte	-		44,67449897	20,06813824	Itaúna	-
41	MG-050	99+410	Afl I do Córrego da Maria Antônia	Bueiro	-		44,68586146	20,06934408	Itaúna	-
42	MG-050	99+840	Afl II do Córrego da Maria Antônia	Bueiro	-		44,68963047	20,06978479	Itaúna	-
43	MG-050	101+460	Afl III do Córrego da Maria Antônia	Bueiro	-		44,70517203	20,07144313	Itaúna	-
44	MG-050	101+950	Córrego da Maria Antônia	Bueiro	-		44,7096638	20,07231732	Itaúna	-
45	MG-050	103+070	Ribeirão Pedra Negra	Bueiro	-		44,71978968	20,07472137	Igaratinga	-
46	MG-050	103+850	Afl do Ribeirão Pedra Negra	Bueiro	-		44,72772315	20,07504992	Igaratinga	-
47	MG-050	105+640	Afl do Córrego São Pedro	Bueiro	-		44,74288701	20,07931292	Carmo do	-
48	MG-050	106+010	Córrego São Pedro	Bueiro	-		44,74567452	20,08153565	Carmo do	-
49	MG-050	108+020	Córrego Águas Claras	Bueiro	-	44,76233486	20,07507412	Carmo do	-	

Nº	Rod	Km	Nome	Tipo	Ext (m)	UPGRH	Lat (S)	Long (O)	Município	Outorga
50	MG-050	110+450	Córrego São José do Salgado	Bueiro	-	SF2 - CBH do Rio Pará	44,78528774	20,07892087	Carmo do Cajuru	-
51	MG-050	110+450	Afluente do Córrego São José do Salgado	Bueiro	-		44,785288	20,078921	Carmo do Cajuru	-
52	MG-050	111+810	Afl I do Córrego do Salgadinho	Bueiro	-		44,79742865	20,08073328	Carmo do Cajuru	-
53	MG-050	112+260	Afl II do Córrego do Salgadinho	Bueiro	-		44,80132721	20,07920969	Carmo do Cajuru	-
54	MG-050	113+100	Afl III do Córrego do Salgadinho	Bueiro	-		44,80882848	20,07795598	Carmo do Cajuru	-
55	MG-050	116+760	Afl do Córrego Cachoeiras	Bueiro	-		44,8344386	20,09742814	Carmo do Cajuru	-
56	MG-050	118+210	Rio Pará	Ponte	-		44,84325334	20,10645068	Carmo do Cajuru /Divinópolis	Existente
57	MG-050	119+200	Afl I do Rio Itapecerica	Bueiro	-		44,8504842	20,11136576	Divinópolis	-
58	MG-050	119+160	Afl II do Rio Itapecerica	Bueiro	110		20,114454	44,859867	Divinópolis	-
59	MG-050	119+160	Afl III do Rio Itapecerica	Bueiro	-		20,113035	44,86049	Divinópolis	-
60	MG-050	120+690	Afl IV do Rio Itapecerica	Bueiro	-		44,86178758	20,11365319	Divinópolis	-
61	MG-050	122+090	Rio Itapecerica	Ponte	-		44,87461193	20,11270594	Divinópolis	Existente
62	MG-050	123+110	Córrego do Bagaço	Bueiro	-		44,88409154	20,11497354	Divinópolis	Existente
63	MG-050	123+540	Afl I do Córrego do Bagaço	Bueiro	-		44,88790228	20,1149998	Divinópolis	-
64	MG-050	124+690	Afl II do Córrego do Bagaço	Bueiro	-		44,89850483	20,11516851	Divinópolis	-
65	MG-050	125+080	Córrego Cemitério Vivo	Bueiro	-		44,9019522	20,116393	Divinópolis	Existente
66	MG-050	125+820	Afl III do Córrego do Bagaço	Bueiro	-		44,90813887	20,11909908	Divinópolis	Existente
67	MG-050	126+470	Afl IV do Córrego do Bagaço	Bueiro	-		44,91263443	20,12291357	Divinópolis	-
68	MG-050	128+540	Córrego do Almoço	Ponte	-		44,9154585	20,14189991	Divinópolis	-
69	MG-050	129+440	Córrego da Estiva	Bueiro	-		44,91604348	20,15015109	Divinópolis	-
70	MG-050	130+640	Afl I do Córrego Carrapicho	Bueiro	-		44,9159365	20,15993933	Divinópolis	-
71	MG-050	131+050	Afl II do Córrego Carrapicho	Bueiro	-		44,91943446	20,16133257	Divinópolis	-
72	MG-050	131+250	Afl III do Córrego Carrapicho	Bueiro	-		44,92133889	20,16195166	Divinópolis	-
73	MG-050	131+730	Afl IV do Córrego Carrapicho	Bueiro	-		44,92575702	20,16336331	Divinópolis	-
74	MG-050	132+670	Afl do Córrego do Catalão	Bueiro	-	44,93377624	20,16595034	Divinópolis	-	

Nº	Rod	Km	Nome	Tipo	Ext (m)	UPGRH	Lat (S)	Long (O)	Município	Outorga
75	MG-050	133+280	Córrego Catalão	Bueiro	-	SF2 - CBH do Rio Pará	44,93870527	20,16811543	Divinópolis	-
76	MG-050	135+120	Ribeirão do Cacoco	Bueiro	-		44,95131798	20,17939393	Divinópolis	-
77	MG-050	138+840	Afl do Córrego da Carlota	Bueiro	-		44,98371597	20,18948929	Divinópolis	-
78	MG-050	139+680	Afl I do Córrego da Gordura	Bueiro	-		44,99077382	20,19156269	São Sebastião do Oeste	-
79	MG-050	139+910	Afl II do Córrego da Gordura	Bueiro	-		44,99268933	20,19208656	São Sebastião do Oeste	-
80	MG-050	140+850	Afl do Córrego Serra Negra	Bueiro	-		45,00157448	20,19448253	São Sebastião do Oeste	-
81	MG-050	142+630	Córrego Serra Negra ou Ribeirão Colheres	Ponte	-		45,01514458	20,20328947	São Sebastião do Oeste	-
82	MG-050	145+750	Afl do Córrego do Cocuruto	Ponte	-		45,03498564	20,22234292	São Sebastião do Oeste	-
83	MG-050	146+770	Córrego Cocuruto	Bueiro	-		45,04340951	20,22747486	São Sebastião do Oeste	-
84	MG-050	149+740	Córrego Tira-Chapéu	Bueiro	-		45,06840067	20,23972097	São Sebastião do Oeste	-
85	MG-050	152+010	Afl I do Córrego Tira-Chapéu	Bueiro	-		45,08741698	20,25102438	São Sebastião do Oeste	-
86	MG-050	153+100	Afl II do Córrego Tira-Chapéu	Bueiro	-		45,09251454	20,25946403	São Sebastião do Oeste	-
87	MG-050	153+500	Afl III do Córrego Tira-Chapéu	Bueiro	-		45,09595405	20,26017798	São Sebastião do Oeste	-
88	MG-050	160+040	Rio Lambari	Ponte	-		45,14813891	20,28365071	Pedra do Indaiá	-
89	MG-050	162+370	Afl I do Rio Lambari	Bueiro	-		45,16462149	20,29498793	Pedra do Indaiá	-
90	MG-050	164+110	Afl II do Rio Lambari	Bueiro	-		45,18068404	20,2970687	Pedra do Indaiá	-
91	MG-050	178+370	Afl I do Córrego Betânia	Bueiro	-		45,27996771	20,3444367	Pedra do Indaiá	-
92	MG-050	180+320	Afl II do Córrego Betânia	Bueiro	-		45,29654953	20,34849302	Pedra do Indaiá	-
93	MG-050	186+890	Afl do Córrego Buriti	Bueiro	-	45,34661658	20,36296865	Formiga	-	
94	MG-050	190+440	Córrego do Barro	Bueiro	-	45,37404559	20,37992822	Formiga	-	
95	MG-050	193+640	Afl I do Ribeirão Barra Mansa	Bueiro	-	45,39811771	20,39405382	Formiga	-	
96	MG-050	195+260	Afl II do Ribeirão Barra Mansa	Bueiro	-	45,41038584	20,40272799	Formiga	-	
97	MG-050	196+080	Ribeirão Barra Mansa ou Rio Formiga	Ponte	-	45,41717304	20,40580372	Formiga	-	
98	MG-050	199+760	Afl I do Ribeirão do Quilombo	Bueiro	-	45,4425816	20,42423508	Formiga	-	

Nº	Rod	Km	Nome	Tipo	Ext (m)	UPGRH	Lat (S)	Long (O)	Município	Outorga
99	MG-050	200+650	Afl II do Ribeirão do Quilombo	Bueiro	-	GD3 - CBH do Entorno do Reservatórios de Furnas	45,44894787	20,43028709	Formiga	Existente
100	MG-050	201+870	Afl III do Ribeirão do Quilombo	Bueiro	-		45,45465947	20,4390465	Formiga	Existente
101	MG-050	203+220	Afl IV do Ribeirão do Quilombo	Bueiro	-		45,46030558	20,44987324	Formiga	-
102	MG-050	204+210	Afl V do Ribeirão do Quilombo	Bueiro	-		45,46443287	20,4579077	Formiga	-
103	MG-050	204+720	Ribeirão do Quilombo	Ponte	38		45,46826626	20,46101233	Formiga	-
104	MG-050	204+730	Afl VI do Ribeirão do Quilombo	Ponte	-		45,46831112	20,46102376	Formiga	-
105	MG-050	207+270	Córrego da Areia	Ponte	-		45,49168745	20,45742631	Formiga/Córrego Fundo	-
106	MG-050	211+980	Córrego Fundo	Ponte	-		45,53093421	20,46239063	Córrego Fundo	Existente
107	MG-050	216+470	Córrego da Divisa	Bueiro	-		45,57018333	20,47528094	Córrego Fundo/Formiga	-
108	MG-050	233+540	Ribeirão Lambari	Bueiro	-		SF1 - CBH Afluentes do Alto São Francisco	45,71817067	20,49921786	Pimenta
109	MG-050	234+700	Afl I da Represa de Furnas	Bueiro	-	GD3 - CBH do Entorno do Reservatórios de Furnas	45,72913412	20,49832391	Pimenta	-
110	MG-050	236+320	Afl II da Represa de Furnas	Bueiro	-		45,74216519	20,49115558	Pimenta	-
111	MG-050	238+030	Afl III da Represa de Furnas	Bueiro	-		45,7546212	20,4836289	Pimenta	-
112	MG-050	242+490	Represa de Furnas	Bueiro	-		45,79737681	20,47163971	Pimenta	-
113	MG-050	249+310	Córrego do Ouro	Bueiro	-	SF1 - CBH Afluentes do Alto São Francisco	45,85668902	20,44875811	Pimenta	-
114	MG-050	251+770	Córrego do Cavalo	Bueiro	-		45,8786225	20,44368891	Pimenta/Piumhi	-
115	MG-050	254+010	Córrego do Filipe	Bueiro	-		45,88226894	20,4257542	Piumhi	-
116	MG-050	254+210	Afl I do Córrego do Filipe	Bueiro	-		45,88338186	20,42430222	Piumhi	-
117	MG-050	254+910	Afl II do Córrego do Filipe	Bueiro	-		45,88864368	20,42134288	Piumhi	-
118	MG-050	255+730	Córrego do Sobradinho	Bueiro	-		45,89484233	20,41671203	Piumhi	-
119	MG-050	256+210	Afl do Córrego do Pontal	Bueiro	-		45,89919406	20,41548203	Piumhi	-
120	MG-050	256+800	Afl I do Córrego do Marinho	Bueiro	-		45,90445395	20,41514822	Piumhi	-
121	MG-050	257+110	Afl II do Córrego do Marinho	Bueiro	-		45,90709633	20,41613065	Piumhi	-
122	MG-050	257+290	Afl III do Córrego do Marinho	Bueiro	46,4		45,90860868	20,41692081	Piumhi	-
123	MG-050	258+490	Afl I do Ribeirão das Araras	Bueiro	-		45,91769389	20,4231697	Piumhi	-
124	MG-050	259+160	Afl II do Ribeirão das Araras	Bueiro	-		45,92086841	20,42861569	Piumhi	-

Nº	Rod	Km	Nome	Tipo	Ext (m)	UPGRH	Lat (S)	Long (O)	Município	Outorga
125	MG-050	260+350	Ribeirão das Araras	Ponte	-	SF1 - CBH Afluentes do Alto São Francisco	45,92884207	20,43649347	Piumhi	-
126	MG-050	262+930	Ribeirão da Água Fria	Bueiro	-		45,94046249	20,45513368	Piumhi	-
127	MG-050	263+090	Córrego Taboões	Bueiro	-		45,94116339	20,45626681	Piumhi	-
128	MG-050	265+040	Córrego Caxambu	Bueiro	-		45,9504788	20,47027768	Piumhi	-
129	MG-050	265+690	Córrego do Lava-Pés	Bueiro	-		45,95424478	20,4756677	Piumhi	-
130	MG-050	267+360	Afl do Córrego do Lava-Pés	Bueiro	-		45,96093388	20,48855604	Piumhi	-
131	MG-050	268+540	Córrego do Lava-Pés	Bueiro	-		45,96566092	20,49540207	Piumhi	-
132	MG-050	269+710	Córrego do Lava-Pés	Bueiro	-		45,97081938	20,50391841	Piumhi	-
133	MG-050	270+600	Afl I do Ribeirão das Minhocas	Bueiro	-		45,97340775	20,51083987	Piumhi	-
134	MG-050	271+040	Afl II do Ribeirão das Minhocas	Bueiro	-		45,9760886	20,51384076	Piumhi	-
135	MG-050	271+670	Córrego da Onça	Bueiro	-		45,9793824	20,51858246	Piumhi	-
136	MG-050	271+990	Córrego da Carola	Bueiro	-		45,98119028	20,52090966	Piumhi	-
137	MG-050	272+970	Afl III do Ribeirão das Minhocas	Bueiro	-		45,9852551	20,52819412	Piumhi	-
138	MG-050	273+610	Afl IV do Ribeirão das Minhocas	Bueiro	-		45,98831507	20,5328883	Piumhi	-
139	MG-050	273+900	Afl V do Ribeirão das Minhocas	Bueiro	-		45,98904162	20,53540891	Piumhi	-
140	MG-050	274+080	Afl VI do Ribeirão das Minhocas	Bueiro	-	45,99051293	20,53627633	Piumhi	-	
141	MG-050	274+370	Afl VII do Ribeirão das Minhocas	Bueiro	-	45,99302175	20,53740919	Piumhi	-	
142	MG-050	275+240	Afl VIII do Ribeirão das Minhocas	Bueiro	-	46,00036884	20,54048966	Piumhi	-	
143	MG-050	275+480	Afl IX do Ribeirão das Minhocas	Bueiro	-	46,00215744	20,54182108	Piumhi	-	
144	MG-050	276+530	Afl X do Ribeirão das Minhocas	Bueiro	-	46,00753379	20,5491072	Piumhi	-	
145	MG-050	278+620	Córrego do Pari Velho	Bueiro	-	46,02524796	20,5582306	Piumhi/Capitól o	-	
146	MG-050	280+720	Afl I do Rio Piuí	Bueiro	-	GD3 - CBH do Entorno do Reservatórios de Furnas	46,03881876	20,57121043	Capitól io	-
147	MG-050	281+710	Afl II do Rio Piuí	Bueiro	-	GD3 - CBH do Entorno do Reservatórios de Furnas	46,04690025	20,57437008	Capitól io	-
148	MG-050	282+340	Afl III do Rio Piuí	Bueiro	-	GD3 - CBH do Entorno do Reservatórios de Furnas	46,05193589	20,57717537	Capitól io	-
149	MG-050	283+290	Afl IV do Rio Piuí	Bueiro	-	GD3 - CBH do Entorno do Reservatórios de Furnas	46,05624457	20,58481067	Capitól io	-

Nº	Rod	Km	Nome	Tipo	Ext (m)	UPGRH	Lat (S)	Long (O)	Município	Outorga
150	MG-050	284+330	Rio Piuí	Bueiro	-		46,06279478	20,59270799	Capitólio	-
151	MG-050	285+100	Córrego da Água Limpa	Bueiro	-		46,0674676	20,59758207	Capitólio	-
152	MG-050	285+840	Córrego Araújo	Bueiro	-		46,07032489	20,60313591	Capitólio	-
153	MG-050	286+120	Afl II do Córrego Araújo	Bueiro	-		46,071188	20,604889	Capitólio	-
154	MG-050	286+880	Afl do Córrego Araújo	Bueiro	-		46,07760937	20,60941832	Capitólio	-
155	MG-050	289+030	Afl IV da Represa de Furnas	Bueiro	-		46,08811024	20,62512883	Capitólio	-
156	MG-050	289+540	Afl V da Represa de Furnas	Bueiro	-		46,08592786	20,62868663	Capitólio	-
157	MG-050	290+370	Afl VI da Represa de Furnas	Bueiro	-		46,08639471	20,63527999	Capitólio	-
158	MG-050	291+620	Afl VII da Represa de Furnas	Bueiro	-		46,09492792	20,64088083	Capitólio	-
159	MG-050	292+130	Afl VIII da Represa de Furnas	Bueiro	-		46,09983555	20,64063673	Capitólio	-
160	MG-050	293+910	Afl IX da Represa de Furnas	Bueiro	-		46,11689056	20,63893044	Capitólio	-
161	MG-050	295+190	Afl X da Represa de Furnas	Bueiro	-		46,12906117	20,63825694	Capitólio	-
162	MG-050	297+350	Afl I do Córrego Tamborete	Bueiro	-		46,14654068	20,64405429	Capitólio	-
163	MG-050	297+600	Afl II do Córrego Tamborete	Bueiro	-		46,14871284	20,64444279	Capitólio	-
164	MG-050	299+450	Afl III do Córrego Tamborete	Bueiro	-		46,16483848	20,64593736	Capitólio	-
165	MG-050	299+560	Córrego Tamborete	Bueiro	-		46,16568053	20,64667642	Capitólio	-
166	MG-050	300+320	Afl IV do Córrego Tamborete	Bueiro	293		46,17164747	20,65139022	Capitólio	Existente
167	MG-050	303+090	Afl XI da Represa de Furnas	Bueiro	-		46,19381112	20,65509377	Capitólio	-
168	MG-050	304+620	Afl XII da Represa de Furnas	Bueiro	-		46,20422573	20,65944485	Capitólio	-
169	MG-050	305+910	Afl XIII da Represa de Furnas	Bueiro	-		46,21485956	20,65484723	Capitólio	-
170	MG-050	306+140	Ribeirão Turvo	Ponte	-		46,21783992	20,65490419	Capitólio	-
171	MG-050	308+410	Afl XIV da Represa de Furnas	Bueiro	-		46,23436943	20,65015138	Capitólio	Existente
172	MG-050	309+360	Córrego da Forquilha	Bueiro	-		46,24220504	20,64644751	Capitólio	-
173	MG-050	311+110	Afl XV da Represa de Furnas	Bueiro	-		46,25612226	20,64774853	Capitólio	-
174	MG-050	311+510	Córrego Quebra Cambão	Bueiro	-	GD3 - CBH do Entorno do Reservatórios de Furnas	46,25734736	20,64496488	Capitólio	-
175	MG-050	312+450	Córrego da Quadrinha	Bueiro	-		46,2645839	20,64417239	Capitólio	-
176	MG-050	312+650	Córrego da Quadra	Bueiro	-		46,26639964	20,64409183	Capitólio	-

Nº	Rod	Km	Nome	Tipo	Ext (m)	UPGRH	Lat (S)	Long (O)	Município	Outorga
177	MG-050	314+380	Afl do Ribeirão da Capivara	Bueiro	-		46,28010827	20,64829403	Capitólio	-
178	MG-050	314+720	Ribeirão da Capivara	Bueiro	-		46,28360575	20,64796598	Capitólio/São João Batista do Glória	-
179	MG-050	315+680	Afl XVI da Represa de Furnas	Bueiro	98,2		46,28848801	20,65241423	São João Batista do Glória	-
180	MG-050	318+190	Afl I do Ribeirão Quebra Anzol	Bueiro	-	GD7 - CBH Afluentes Mineiros do Médio Grande	46,31220269	20,65228748	São João Batista do Glória	-
181	MG-050	318+390	Afl II do Ribeirão Quebra Anzol	Bueiro	-		46,31390076	20,65148611	São João Batista do Glória	-
182	MG-050	318+880	Afl III do Ribeirão Quebra Anzol	Bueiro	-		46,31808635	20,64933249	São João Batista do Glória	-
183	MG-050	320+090	Ribeirão Quebra Anzol	Ponte	-		46,32745028	20,65136202	São João Batista do Glória	-
184	MG-050	320+840	Afl IV do Ribeirão Quebra Anzol	Bueiro	415		46,32852074	20,6582131	São João Batista do Glória	-
185	MG-050	321+270	Afl I do Córrego da Caraguça	Bueiro	-		46,33258778	20,65843772	São João Batista do Glória	Existente
186	MG-050	322+370	Córrego da Caraguça	Bueiro	-		46,33767595	20,66523871	São João Batista do Glória	-
187	MG-050	322+440	Afl II do Córrego da Caraguça	Bueiro	-		46,33824812	20,66559566	São João Batista do Glória	-
188	MG-050	325+930	Represa de Peixoto ou Rio Grande	Ponte	-		46,36249198	20,6867921	Alpinópolis	-
189	MG-050	329+310	Afl I do Ribeirão da Conquista	Bueiro	-		46,37573894	20,71180426	Alpinópolis	-
190	MG-050	331+930	Córrego da Conquista	Ponte	-	46,39402643	20,72231369	Alpinópolis/Passos	-	
191	MG-050	334+170	Afl II do Ribeirão da Conquista	Bueiro	-	GD7 - CBH Afluentes Mineiros do Médio Grande	46,41517116	20,72493173	Passos	-
192	MG-050	335+320	Afl I do Córrego da Goiabeira	Bueiro	-		46,42667051	20,72392262	Passos	-
193	MG-050	335+510	Afl II do Córrego da Goiabeira	Bueiro	-		46,42845963	20,72378355	Passos	-



Nº	Rod	Km	Nome	Tipo	Ext (m)	UPGRH	Lat (S)	Long (O)	Município	Outorga
194	MG-050	336+230	Afl III do Córrego da Goiabeira	Bueiro	-		46,43520634	20,72320725	Passos	-
195	MG-050	336+290	Afl IV do Córrego da Goiabeira	Bueiro	-		46,43577664	20,72315541	Passos	-
196	MG-050	337+030	Afl V do Córrego da Goiabeira	Bueiro	-		46,44259058	20,72248584	Passos	-
197	MG-050	337+690	Afl VI do Córrego da Goiabeira	Bueiro	-		46,44915491	20,72155484	Passos	-
198	MG-050	337+880	Afl VII do Córrego da Goiabeira	Bueiro	-		46,45083233	20,7209323	Passos	Existente
199	MG-050	340+360	Afl do Córrego do Taquaraçu	Bueiro	-		46,47375924	20,71720888	Passos	-
200	MG-050	341+840	Córrego do Taquaraçu	Bueiro	-		46,48583673	20,72344574	Passos	-
201	MG-050	344+090	Córrego do Poço	Bueiro	-		46,50687683	20,72745337	Passos	-
202	MG-050	345+440	Afl I do Córrego do Barreiro	Bueiro	-		46,51920103	20,73027179	Passos	-
203	MG-050	345+720	Afl II do Córrego do Barreiro	Bueiro	-		46,52184797	20,73041092	Passos	-
204	MG-050	349+100	Córrego da Peroba	Bueiro	-		46,55368224	20,72862102	Passos	-
205	MG-050	350+310	Afl do Córrego da Peroba	Bueiro	-		46,564503	20,73140553	Passos	-
206	MG-050	351+380	Afl do Ribeirão da Bocaina	Bueiro	-		46,57356177	20,7343101	Passos	Existente
207	MG-050	352+110	Ribeirão da Bocaina	Ponte	-		46,58031017	20,73524406	Passos	-
208	MG-050	355+960	Afl I do Córrego do Sabão	Bueiro	-		46,6162683	20,73943998	Passos	-
209	MG-050	356+180	Córrego do Sabão	Bueiro	-		46,61839312	20,73907947	Passos	-
210	MG-050	359+080	Afl II do Córrego do Sabão	Bueiro	-		46,645749	20,73775	Passos	-
211	MG-050	360+760	Afl I do Córrego Bom Sucesso	Bueiro	-		46,66174882	20,73740166	Passos	-
212	MG-050	361+500	Afl II do Córrego Bom Sucesso	Bueiro	-		46,66861912	20,73721724	Passos	-
213	MG-050	363+360	Córrego Bom Sucesso	Bueiro	-		46,68622103	20,73666642	Passos	-
214	MG-050	364+460	Afl III do Córrego Bom Sucesso	Bueiro	-		46,69626149	20,73674807	Passos	-
215	MG-050	365+640	Afl I do Rio São João	Bueiro	-		46,70772999	20,73749167	Passos	-
216	MG-050	365+920	Afl II do Rio São João	Bueiro	-		46,71031157	20,73840125	Passos	-
217	MG-050	366+060	Afl III do Rio São João	Bueiro	-	GD7 - CBH Afluentes Mineiros do Médio Grande	46,71162762	20,73787367	Passos	-
218	MG-050	366+520	Afl IV do Rio São João	Bueiro	-		46,71592713	20,73627044	Passos	-
219	MG-050	366+780	Afl V do Rio São João	Bueiro	-		46,71823724	20,7351392	Passos	-

Nº	Rod	Km	Nome	Tipo	Ext (m)	UPGRH	Lat (S)	Long (O)	Município	Outorga
220	MG-050	367+550	Afl VI do Rio São João	Bueiro	-		46,72369905	20,73140741	Passos	-
221	MG-050	368+040	Afl VII do Rio São João	Bueiro	-		46,72782887	20,73301588	Passos	-
222	MG-050	369+080	Rio São João	Ponte	-		46,73594892	20,73693068	Passos/Itaú de Minas	-
223	MG-050	372+670	Córrego do Ferro	Bueiro	-		46,75932447	20,75861286	Itaú de Minas	-
224	MG-050	373+840	Afl I do Córrego Calazarte	Bueiro	-		46,76713734	20,76586445	Itaú de Minas	-
225	MG-050	374+080	Afl II do Córrego Calazarte	Bueiro	-		46,76836747	20,76759107	Itaú de Minas	-
226	MG-050	375+100	Afl III do Córrego Calazarte	Bueiro	-		46,77030287	20,77619968	Itaú de Minas	-
227	MG-050	375+450	Afl IV do Córrego Calazarte	Bueiro	-		46,77199686	20,77875345	Itaú de Minas	-
228	MG-050	376+270	Afl V do Córrego Calazarte	Bueiro	-		46,77648773	20,78483127	Itaú de Minas	-
229	MG-050	377+630	Afl I do Córrego do Espêto	Bueiro	-		46,78387927	20,79432894	Itaú de Minas	-
230	MG-050	377+690	Afl II do Córrego do Espêto	Bueiro	-		46,78430982	20,79466828	Itaú de Minas	-
231	MG-050	378+440	Córrego do Espêto	Bueiro	-		46,78985065	20,7979824	Itaú de Minas/Pratápolis	-
232	MG-050	379+230	Afl III do Córrego do Espêto	Bueiro	-		46,79398326	20,80338169	Pratápolis	-
233	MG-050	379+800	Afl do Córrego da Água Limpa	Bueiro	-		46,79609818	20,80797103	Pratápolis	-
234	MG-050	380+260	Córrego da Água Limpa	Bueiro	-		46,79889633	20,81124486	Pratápolis/Fortaleza de Minas	-
235	MG-050	380+710	Afl I do Rio do Santana	Bueiro	-		46,80308261	20,81280988	Fortaleza de Minas	-
236	MG-050	381+080	Afl II do Rio Santana	Bueiro	-		46,80606449	20,81482545	Fortaleza de Minas	-
237	MG-050	381+890	Afl III do Rio Santana	Bueiro	-		46,81275331	20,81882158	Fortaleza de Minas	-
238	MG-050	382+610	Córrego do Salvador	Ponte	-		46,81819596	20,82170071	Fortaleza de Minas	-
239	MG-050	383+440	Rio Santana	Ponte	-		46,82601026	20,82173815	Fortaleza de Minas/Pratápolis	-
240	MG-050	384+480	Afl IV do Rio Santana	Bueiro	-		46,83574671	20,81975261	Pratápolis	-
241	MG-050	385+010	Afl V do Rio Santana	Bueiro	-		46,84064871	20,8201609	Pratápolis	-
242	MG-050	385+210	Afl VI do Rio Santana	Bueiro	-		46,84218715	20,82124508	Pratápolis	-
243	MG-050	385+430	Afl VII do Rio Santana	Bueiro	-	46,84404908	20,82216012	Pratápolis	-	



Nº	Rod	Km	Nome	Tipo	Ext (m)	UPGRH	Lat (S)	Long (O)	Município	Outorga
244	MG-050	385+860	Afl VIII do Rio Santana	Bueiro	-		46,84798163	20,82334612	Pratápolis	-
245	MG-050	385+990	Afl IX do Rio Santana	Bueiro	-		46,84919785	20,82359531	Pratápolis	-
246	MG-050	388+650	Afl X do Rio Santana	Bueiro	-		46,8697709	20,83528091	Pratápolis	-
247	MG-050	389+020	Afl XI do Rio Santana	Bueiro	-		46,87280543	20,83695728	Pratápolis	-
248	MG-050	389+570	Afl XII do Rio Santana	Bueiro	-		46,87647171	20,83944533	Pratápolis	-
249	MG-050	390+950	Afl XIII do Rio Santana	Bueiro	-		46,87980707	20,85019472	Pratápolis	Existente
250	MG-050	393+970	Afl do Córrego Três Barras	Bueiro	-		46,90143385	20,8660459	São Sebastião do Paraíso	-
251	MG-050	396+000	Afl do Córrego da Água Quente	Bueiro	-		46,91481609	20,87451317	São Sebastião do Paraíso	-
252	BR-491	0+050	Afl I do Córrego da Fazendinha	Bueiro	-		46,96801673	20,90309752	São Sebastião do Paraíso	-
253	BR-491	1+240	Afl II do Córrego da Fazendinha	Bueiro	-		46,96334552	20,91256682	São Sebastião do Paraíso	-
254	BR-491	5+120	Córrego do Matadouro	Bueiro	-		46,98407779	20,93282249	São Sebastião do Paraíso	-
255	BR-265	638+110	Afl do Córrego do Matadouro	Bueiro	-		46,99141231	20,92821313	São Sebastião do Paraíso	-
256	BR-265	645+630	Ribeirão Fundo	Bueiro	-		47,05594094	20,94876533	São Sebastião do Paraíso	-
257	BR-265	653+870	Córrego da Cachoeira	Bueiro	-		47,10948748	21,00111141	São Sebastião do Paraíso	-
258	BR-265	656+130	Afl I do Córrego da Rocinha	Bueiro	-		47,12415449	21,01634547	São Sebastião do Paraíso	-
259	BR-265	657+560	Afl II do Córrego da Rocinha	Bueiro	-		47,13611683	21,01792398	São Sebastião do Paraíso	-
260	BR-265	659+150	Afl III do Córrego da Rocinha	Bueiro	-		47,14743124	21,02393265	São Sebastião do Paraíso	-

Das 21 travessias com processo de outorga relacionada, 12 encontram-se devidamente regularizados (certificados com validade acima de 10 anos), sendo que 3 destas vencerão ainda em 2016, e 9 se encontram vencidas – conforme dados disponibilizados pela Concessionária Nascentes das Gerais, IGAM¹⁴ e ANA¹⁵.

Todas as travessias não outorgadas serão objeto de regularização conforme determina a legislação vigente, sendo de responsabilidade do estado de Minas Gerais os rios estaduais (IGAM - Lei estadual de 13.199/99), e da União os rios federais (ANA - Lei federal 9.984/2000). As solicitações estão sendo tratadas no processo.

Ressalta-se ainda que das 260 travessias, 259 são de responsabilidade do estado, sendo apenas de responsabilidade da união, a travessia sobre o Rio Grande.

A relação das 22 travessias com processos de outorgas relacionadas encontra-se na **Tabela 4.1.3-3**.

Tabela 4.1.3-3: Travessias com processos de outorga relacionados.

Nº*	Processo	Portaria	Validade	Rodovia	Km	Tipo	Lat	Long
1	07760/2008	01773/2009	11/07/2014	MG-050	60+580	Bueiro	- 44,363973	- 19,967908
2	07762/2008	01775/2009	11/07/2014	MG-050	62+340	Bueiro	- 44,379459	- 19,973412
3	07763/2008	01776/2009	11/07/2014	MG-050	63+760	Bueiro	- 44,389829	- 19,981018
4	07764/2008	01777/2009	11/07/2014	MG-050	64+220	Bueiro	- 44,393967	- 19,981634
15	12828/2009	3080/ 2010	27/11/2015	MG-050	78+620	Bueiro	- 44,518221	- 20,028307
24	13827/2010	01237/2011	26/04/2031	MG-050	86+120	Bueiro	- 44,571974	- 20,062474
26	13826/2010	01236/2011	26/04/2031	MG-050	86+410	Bueiro	- 44,574810	- 20,063144
56	11352/2012	02780/2012	21/08/2032	MG-050	118+210	Ponte	- 44,843253	- 20,106451
61	13811/2010	01238/2011	26/04/2031	MG-050	122+090	Ponte	- 44,874612	- 20,112706
62	13810/2010	01239/2011	26/04/2031	MG-050	123+110	Bueiro	- 44,884092	- 20,114974
65	05483/2011	03202/2011	01/11/2016	MG-050	125+080	Bueiro	- 44,901952	- 20,116393
66	05482/2011	03201/2001	01/11/2016	MG-050	125+820	Bueiro	- 44,908139	- 20,119099
99	00031/2009	00924/2010	01/04/2015	MG-050	200+650	Bueiro	- 45,448948	- 20,430287
100	00032/2009	00924/2010	01/04/2015	MG-050	201+870	Bueiro	- 45,454659	- 20,439046
106	07256/2007	00741/2008	25/04/2028	MG-050	211+980	Ponte	- 45,530934	- 20,462391
166	04350/2010	01235/2011	26/04/2031	MG-050	300+320	Bueiro	- 46,171647	- 20,651390
171	00033/2009	926/ 2010	01/04/2015	MG-050	308+410	Bueiro	- 46,234369	- 20,650151

¹⁴ Outorgas emitidas pelo IGAM até 2011. Disponível em: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/outorga/relacao-deferidos-indeferidos-cancelados-e-outros>. Acessado em: 01/06/2016.

¹⁵ Outorgas emitidas pela ANA até 2011. Disponível em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/institucional/SobreaAna/uorgs/sof/geout.aspx>. Acessado em: 01/06/2016.

Nº*	Processo	Portaria	Validade	Rodovia	Km	Tipo	Lat	Long
185	10964/2010	01234/2011	26/04/2031	MG-050	321+270	Bueiro	- 46,332588	- 20,658438
198	10094/2010	01233/2011	26/04/2031	MG-050	337+880	Bueiro	- 46,450832	- 20,720932
206	13107/2011	03203/2011	01/11/2016	MG-050	351+380	Bueiro	- 46,573562	- 20,734310
249	14287/2009	02363/2010	09/09/2015	MG-050	390+950	Bueiro	- 46,879807	- 20,850195

* Número da travessia, conforme **Tabela 4.1.3.4-2**.

Outorgas vencidas

A malha viária intercepta 5 travessias associadas a captações para abastecimento público, em até 5 quilômetros à jusante do empreendimento, sendo:

- ✓ Travessia 1 – Rodovia MG-050, 50+580 – Afluente do Ribeirão Mateus Leme
- ✓ Travessia 126 – Rodovia MG-050, 262+930 – Ribeirão da Água Fria
- ✓ Travessia 127 – Rodovia MG-050, 263+090 – Córrego Taboões
- ✓ Travessia 254 – Rodovia BR-491, 5+120 – Córrego do Matadouro
- ✓ Travessia 1 – Rodovia BR-265, 638+110 – Afl do Córrego do Matadouro

Com relação às captações para abastecimento público, à jusante da rodovia

4.1.3.4.1 Qualidade da água

Entre 2015 e 2016 foram realizadas análises de parâmetros físico-químicas em intersecções de cursos d'água com a rodovia MG-050, amostragem à jusante e montante, totalizando 68 laudos que podem ser observados no **Anexo VIII**. No mesmo anexo podem ser consultadas as análises bacteriológicas dos poços artesianos das Praças de Pedágio e posto de Atendimento aos Usuários.

As amostras foram coletadas segundo procedimentos ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) NBR 9898 e preservadas segundo SMEWW 22ed (*Standard Methods of Water and Wastewater*). Foram analisados sete parâmetros: pH (Potencial Hidrogeniônico), DBO (Demanda Biológica de Oxigênio), DQO (Demanda Química de Oxigênio), sólidos suspensos, oxigênio dissolvido, óleos e graxas, turbidez.

Conforme Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG 01/2008 os cursos analisados são enquadrados nas classes 1, 2 e 3, sendo:

➤ **Classe 1:** águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;

- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 29 de novembro 2000;
- d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e
- e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

➤ **Classe 2:** águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 29 de novembro 2000.
- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- e) à aquicultura e à atividade de pesca.

➤ **Classe 3:** águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;
- b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
- c) à pesca amadora;
- d) à recreação de contato secundário; e
- e) à dessedentação de animais

Dos 18 pontos de amostragem, 9 apresentaram alterações em relação ao padrão em pelo menos uma análise, não se enquadrando nos valores máximos permitidos para suas classes, conforme Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG 01/2008.

A síntese das análises de água realizadas pode ser observada na **Tabela 4.1.3.4.1-4**.

Tabela 4.1.3.4.1-4: Análises de água realizadas na ADA do empreendimento.

P.	Travessia *	Ensaio	Data da amostragem	Nome do curso d'água	Classe	Município	Parâmetros Alterados	Lat (S)	Long (O)
1	5	0539/2016	30/03/2016	Afl II do Ribeirão Mateus Leme	2	Mateus Leme	-	44,461664	20,003607
2	6	0540/2016	30/03/2016	Córrego Sesmaria	2	Azurita	-	44,469679	20,006174
3	7	0541/2016	30/03/2016	Ribeirão da Cachoeira	3	Azurita	-	44,475892	20,011741
		5110/2015	11/12/2015	Ribeirão da Cachoeira	3	Azurita	Oxigênio Dissolvido, DBO		
4	9	0542/2016	30/03/2016	Afl IV do Ribeirão Mateus Leme	2		-	44,493430	20,017974
5	33	0543/2016	30/03/2016	Rio São João	2	Divinópolis	-	44,607280	20,060920
		5109/2015	11/12/2015	Rio São João	3	Itaúna	Oxigênio Dissolvido, DBO, Turbidez		
6	61	0544/2016	30/03/2016	Rio Itapecerica	3	Divinópolis	-	20,112706	44,874722
		5111/2015	11/12/2015	Rio Itapecerica	3	Divinópolis	Oxigênio Dissolvido, DBO, Turbidez		
7	65	0545/2016	30/03/2016	Córrego Cemitério Vivo	3	Divinópolis	-	44,901952	20,116393
		5113/2015	11/12/2015	Córrego Cemitério Vivo	3	Divinópolis	Turbidez		
8	66	0546/2016	30/03/2016	Afl III do Córrego do Bagaçó	2	Divinópolis	-	44,908139	20,119099
		5108/2015	11/12/2015	Afl III do Córrego do Bagaçó	2	Divinópolis	Oxigênio Dissolvido		
9	82	0931/2015	27/05/2015	Afl do Córrego do Cocuruto	2	São Sebastião do Oeste	-	45,034986	20,222343
10	97	0932/2015	27/05/2015	Ribeirão Barra Mansa ou Rio Formiga	2	Formiga	-	45,417173	20,405804
11	106	0933/2015	27/05/2015	Córrego Fundo	2	Formiga	-	45,530934	20,462391
12	125	0547/2016	30/03/2016	Ribeirão das Araras	2	Piumhi	-	45,928842	20,436493
		5103/2015	11/12/2015	Ribeirão das Araras	2	Piumhi	-		
		0934/2015	27/05/2015	Ribeirão das Araras	2	Piumhi	-		
13	161	0548/2016	30/03/2016	Afl X da Represa de Furnas	1	Capitólio	-	46,129061	20,638257
		5112/2015	11/12/2015	Afl X da Represa de Furnas	1	Capitólio	-		

P.	Travessia *	Ensaio	Data da amostragem	Nome do curso d'água	Classe	Município	Parâmetros Alterados	Lat (S)	Long (O)
14	190	0935/2015	27/05/2015	Córrego da Conquista	2	São João Batista do Glória	DBO	46,394026	20,722314
15	223	0549/2016	30/03/2016	Córrego do Ferro	2	Itaú de Minas	-	46,759324	20,758613
		0550/2016	30/03/2016	Córrego do Ferro	2	Itaú de Minas	-		
		5107/2015	11/12/2015	Córrego do Ferro	2	Itaú de Minas	Oxigênio Dissolvido, DBO		
		0936/2015	27/05/2015	Córrego do Ferro	2	Itaú de Minas	-		
		0937/2015	27/05/2015	Córrego do Ferro	2	Itaú de Minas	DBO		
16	234	0551/2016	30/03/2016	Córrego da Água Limpa	2	Pratápolis/Fortaleza de Minas	-	46,798896	20,811245
		5104/2015	11/12/2015	Córrego da Água Limpa	2	Pratápolis/Fortaleza de Minas	-		
17	238	0552/2016	30/03/2016	Córrego do Salvador	2	Fortaleza de Minas	-	46,818196	20,821701
		5105/2015	11/12/2015	Córrego do Salvador	2	Fortaleza de Minas	Oxigênio Dissolvido, Turbidez		
18	239	0553/2016	30/03/2016	Rio Santana	2	Fortaleza de Minas/Pratápolis	-	46,826010	20,821738
		5106/2015	11/12/2015	Rio Santana	2	Pratápolis	Oxigênio Dissolvido		
		0938/2015	27/05/2015	Rio Santana	2	Fortaleza de Minas/Pratápolis	DBO		

* Informações extraídas da **Tabela 4.1.3.4-2**.

4.1.3.5 Passivos ambientais

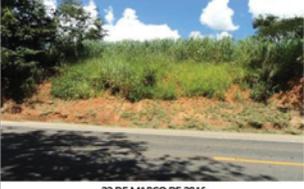
Os principais passivos ambientais relacionados à construção e operação de empreendimento lineares estão relacionados com processos de dinâmica superficial como erosões, movimentos de massa, assoreamentos, inundações e subsdências e colapsos. Sua ocorrência pode ser fruto de processos naturais ou influenciados por atividades antrópicas.

Além da fragilidade natural que os terrenos podem apresentar, o principal facilitador de ocorrência desses processos é a água proveniente das chuvas, que pode acelerar o processo de modelagem do relevo.

Considerando as características regionais onde o empreendimento está inserido, sobretudo nas áreas de serras, a estabilidade de taludes é influenciada por declividades acentuadas, que podem acelerar processos do meio físico.

Considerando tais fatores, a concessionária realiza um controle periódico de monitoramento de taludes ao longo da malha viária das rodovias que compõem a ADA de operação do empreendimento.

O diagnóstico é de responsabilidade da empresa Hiddra Engenharia, e conta com 22 pontos de monitoramento, os quais seguem apresentados nas páginas subquentes.

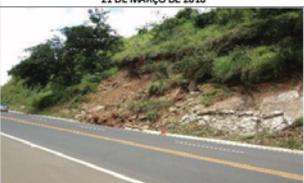
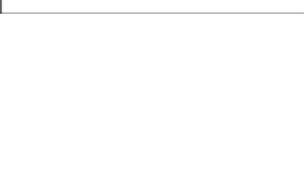
KM / ITV / MARGEM		LADO	RODOVIA	REGISTRO ANTES / DATA	ATUALIZADO / DATA	ATUALIZADO / DATA	COORDENADAS UTM	COMENTÁRIOS
62	KM	LE	MG 050	 NOVEMBRO DE 2015	 26 DE JANEIRO DE 2016	 22 DE MARÇO DE 2016	X=565099 Y=7791384	O registro de antes foi tirado através do Google Earth e o taludado ainda não havia sofrido intervenção pela obra de duplicação. No registro atual, o talude está estabilizado, devido em partes a sua composição de rocha.
ITV 17-22	KM 75	LE	MG 050	 AGOSTO DE 2014	 15 DE DEZEMBRO DE 2015	 22 DE MARÇO DE 2016	X=553215 Y= 7786570	O registro de antes foi tirado através do Google Earth e o taludado ainda não havia sofrido intervenção pela obra de duplicação. No registro atual, o talude está estabilizado, devido em partes a sua composição de rocha.
KM 95+900		LE	MG 050	 AGOSTO DE 2014	 15 DE DEZEMBRO DE 2015	 22 DE MARÇO DE 2016	X=536160 Y= 7786607	O registro de antes foi tirado através do Google Earth. Atualmente o talude apresenta escorregamento e a Concessionária realizou o plantio de hidrosemeadura que no momento estão em desenvolvimento.
KM 96+000	ME	LE	MG 050	 AGOSTO DE 2014	 15 DE DEZEMBRO DE 2015	 22 DE MARÇO DE 2016	X=536080 Y= 7786659	O registro de antes foi tirado através do Google Earth. Atualmente o talude apresenta escorregamento e a Concessionária realizou o plantio de hidrosemeadura que no momento estão em desenvolvimento.

CONTROLE DE MONITORAMENTO DE TALUDES							
KM / ITV / MARGEM	LADO	RODOVIA	REGISTRO ANTES / DATA	ATUALIZADO / DATA	ATUALIZADO / DATA	COORDENADAS UTM	COMENTÁRIOS
KM 103+250	LE	MG 050	 AGOSTO DE 2014	 15 DE DEZEMBRO DE 2015	 22 DE MARÇO DE 2016	X= 529100 Y= 7780209	O registro de antes foi tirado através do Google Earth. Atualmente o talude se encontra estável, porém sem cobertura vegetal aplicada.
KM 104+600	LE	MG 050	 AGOSTO DE 2014	 15 DE SETEMBRO DE 2015	 22 DE MARÇO DE 2016	X= 529100 Y= 7780209	O registro de antes foi tirado através do Google Earth. Atualmente o talude se encontra estável, porém sem cobertura vegetal aplicada.
KM 131 +700	LD	MG 050	 OUTUBRO DE 2011	 08 DE MARÇO DE 2016	 09 DE MARÇO DE 2016	X= 507729 Y= 7770432	O registro de antes foi tirado através do Google Earth. Atualmente o talude desestabilizou e a concessionária já iniciou o processo de recuperação da erosão.
KM 142+300	LD	MG 050	 AGOSTO DE 2014	 14 DE DEZEMBRO DE 2015	 21 DE MARÇO DE 2016	X= 488604 Y= 7766191	O registro de antes foi tirado através do Google Earth. Atualmente o talude se encontra estável, porém sem cobertura vegetal aplicada em toda sua área.

			CONTROLE DE MONITORAMENTO DE TALUDES				
KM / ITV / MARGEM	LADO	RODÓVIA	REGISTRO ANTES / DATA	ATUALIZADO / DATA	ATUALIZADO / DATA	CÓORDENADAS UTM	COMENTÁRIOS
							
KM 158+600	LD	MG 050	 AGOSTO DE 2014	 21 DE DEZEMBRO DE 2015	 21 DE MARÇO DE 2016	X=485885 Y= 7757478	O registro de antes foi tirado através do Google Earth. Atualmente o talude está com erosões em sulco e parte está revegetando.
KM 163+900	LE	MG 050	 AGOSTO DE 2014	 25 DE JANEIRO DE 2016	 21 DE MARÇO DE 2016	X=481388 Y= 7755742	O registro de antes foi tirado através do Google Earth. Atualmente o talude se encontra estável, porém apresenta falhas de cobertura vegetal.
KM 164+400	LD	MG 050	 AGOSTO DE 2014	 25 DE JANEIRO DE 2016	 21 DE MARÇO DE 2016	X= 480879 Y= 7755641	O registro de antes foi tirado através do Google Earth. Atualmente o talude se encontra estável, porém sem cobertura vegetal aplicada.
KM 164+400	LE	MG 050	 AGOSTO DE 2014	 25 DE JANEIRO DE 2016	 21 DE MARÇO DE 2016	X= 480912 Y= 7755610	O registro de antes foi tirado através do Google Earth. Atualmente o talude apresenta pequena movimentação de solo, devido a falta de cobertura vegetal.

KM / ITV / MARGEM		LADO	RODOVIA	REGISTRO ANTES / DATA	ATUALIZADO / DATA	ATUALIZADO / DATA	COORDENADAS UTM	COMENTÁRIOS
KM 175+400	LD	MG 050					X= 473707 Y= 7750601	O registro de antes foi tirado através do Google Earth. Atualmente o talude se encontra estável, porém apresenta falhas de cobertura vegetal.
			AGOSTO DE 2014	21 DE DEZEMBRO DE 2015	21 DE MARÇO DE 2016			
KM 197+200	LE	MG 050					X= 455544 Y= 7743261	O registro de antes foi tirado através do Google Earth. Atualmente o talude apresenta pequena movimentação de solo, devido a falta de cobertura vegetal.
			AGOSTO DE 2014	26 DE JANEIRO DE 2016	21 DE MARÇO DE 2016			
KM 210+200	LD	MG 050					X= 473707 Y= 7750601	O registro de antes foi tirado através do Google Earth. Atualmente o talude apresenta pequena movimentação de solo, devido a falta de cobertura vegetal.
				OUTUBRO DE 2011	21 DE MARÇO DE 2016			
KM 210+300	LD	MG 050					X= 473707 Y= 7750601	O registro de antes foi tirado através do Google Earth. Atualmente o talude apresenta pequena movimentação de solo, devido a falta de cobertura vegetal.
			OUTUBRO DE 2011	14 DE DEZEMBRO DE 2015	21 DE MARÇO DE 2016			

CONTROLE DE MONITORAMENTO DE TALUDES							
KM / ITV / MARGEM	LADO	RODOVIA	REGISTRO ANTES / DATA	ATUALIZADO / DATA	ATUALIZADO / DATA	COORDENADAS UTM	COMENTÁRIOS
KM 238	LE	MG 050	 OUTUBRO DE 2011	 21 DE DEZEMBRO DE 2015	 21 DE MARÇO DE 2016	X= 421087 Y= 7734866	O registro de antes foi tirado através do Google Earth. Atualmente o talude está estável e com pequeno desenvolvimento de cobertura vegetal.
KM 260 ME			 OUTUBRO DE 2011	 19 DE FEVEREIRO DE 2016	 21 DE MARÇO DE 2016	X= 398783 Y= 7732516	O registro de antes foi tirado através do Google Earth. Atualmente o talude está instável.
KM 293 - 800	LD	MG 050	 OUTUBRO DE 2011	 26 DE JANEIRO DE 2016	 21 DE MARÇO DE 2016	X= 383541 Y= 7717414	O registro de antes foi tirado através do Google Earth. Atualmente o talude apresenta pequena movimentação de solo, devido a falta de cobertura vegetal.
KM 296	LD	MG 050	 OUTUBRO DE 2011	 26 DE JANEIRO DE 2016	 21 DE MARÇO DE 2016	X= 381895 Y= 7716983	O registro de antes foi tirado através do Google Earth. Atualmente o talude apresenta pequena movimentação de solo, devido a falta de cobertura vegetal.

  							
CONTROLE DE MONITORAMENTO DE TALUDES							
KM / ITV / MARGEM	LADO	RODOVIA	REGISTRO ANTES / DATA	ATUALIZADO / DATA	ATUALIZADO / DATA	COORDENADAS UTM	COMENTÁRIOS
KM 297	LE	MG 050	 <p style="text-align: center;">OUTUBRO DE 2011</p>	 <p style="text-align: center;">21 DE DEZEMBRO DE 2015</p>	 <p style="text-align: center;">21 DE MARÇO DE 2016</p>	X= 380467 Y= 7716798	O registro de antes foi tirado através do Google Earth. Atualmente o talude está estável e com pequeno desenvolvimento de cobertura vegetal.
				 <p style="text-align: center;">DEZEMBRO DE 2015</p>	 <p style="text-align: center;">21 DE MARÇO DE 2016</p>		
KM 366	LE	MG 050		 <p style="text-align: center;">DEZEMBRO DE 2015</p>	 <p style="text-align: center;">21 DE MARÇO DE 2016</p>	X= 321523 Y= 7706030	O registro de antes foi tirado através do Google Earth. Atualmente o talude sofre deslizamento.
							

4.1.4 Meio Físico da Área Diretamente Afetada (ADA) – Licença de Instalação Corretiva (LIC)

Esse item descreve as principais características do meio físico onde estão inseridas as obras em andamento objeto de regularização, através da obtenção da Licença de Instalação Corretiva.

Tais áreas correspondem a 6 poligonais onde atualmente estão ocorrendo obras de melhorias e ampliação da malha viária da concessionária.

A **Tabela 4.1.4-1** indica a localização das áreas que compõem a ADA de Licença Instalação Corretiva – LIC.

Tabela 4.1.4-1: Trechos de obras que compõem a ADA da LIC.

Nº	ITVs	Rodovia	Km	Obra	Municípios	Área (ha)
1	ITV 14 a 22	MG-050	66+900 76+340	ao Barreiras de concreto, passarelas, multivias, melhoria de curva horizontal, vias marginais e viadutos	Mateus Leme	40,64
2	ITV 54 a 57		124+920 127+200	ao Duplicação, e Interseção em nível	Divinópolis	15,13
3	ITV 113		263+400 267+000	ao Multivia e melhorias	Piumhi	21,40
4	ITV 140		330+200 331+200	ao Interseção Alpinópolis/MG-446	Alpinópolis	8,93
5	ITV 158		372+360 373+800	ao Duplicação	Itaú de Minas	7,666
6	ITV 161 a 163		379+950 383+100	ao 3ª faixa e melhorias	Fortaleza de Minas, Pratápolis	16,67
Total						110,436

A **Figura 4.1.4-1** em sequência ilustra a localização dos trechos de obra em relação à malha viária existente.

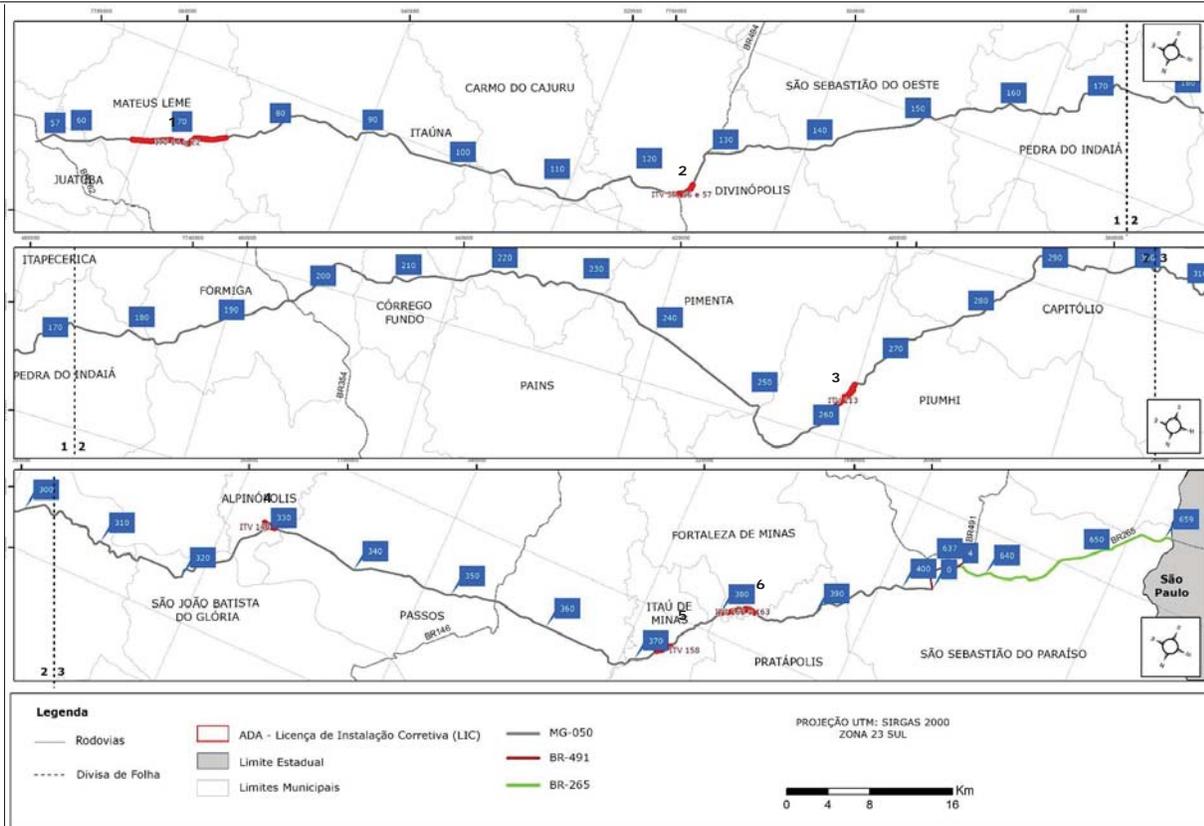


Figura 4.1.4-1: Composição e localização da ADA de Licença de Instalação Corretiva (LIC)

4.1.4.1 ITV 14 a 22

➤ *Geologia/Geotecnia*

Grupo Nova Lima (Xisto, Metagrauvaca, Metamáfica) e Tonalito Itauna (Xisto, Metagrauvaca, Metamáfica).

Alto potencial para ocorrência de deslocamento e queda de blocos em taludes; presença de matacões em meio ao manto de alteração; boa capacidade de compactação; capacidade de suporte média a alta.

➤ *Hidrogeologia*

Predominam aquíferos do tipo fissural, porém o manto de alteração pode constituir aquíferos superficiais.

Em locais com solos argilosos e argilosiltosos o risco de contaminação é baixo devido a capacidade do solo de reter e fixar poluentes, sendo maior em áreas onde afloram falhas e fraturas, geralmente com boas características hidrodinâmicas.

➤ *Processos Minerários associados*

Proc.	Fase	Último Evento	Nome	Subs
830209/2006	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 28/01/2016	PEDRO CAMARGOS JUNIOR	ÁGUA MINERAL
830826/2008	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	794 - AUT PESQ/RELATORIO PESQ POSITIVO APRESENTADO EM 21/08/2012	Kymera Mine Mineração e Comércio Ltda	AGALMATOLITO
832469/2005	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	1397 - AUT PESQ/LICENÇA AMBIENTAL PROTOCOLIZADA EM 12/06/2015	Mtransminas Minerações Ltda.	QUARTZO
833452/2011	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	794 - AUT PESQ/RELATORIO PESQ POSITIVO APRESENTADO EM 10/12/2015	Mineração Grafite Pedra Azul Ltda	FILITO
834341/2011	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 21/07/2015	Mtransminas Minerações Ltda.	QUARTZITO
833863/2011	DISPONIBILIDADE	312 - DISPONIB/HABILIT EDITAL DISPONIBI P/PESQ EM 09/07/2015	Vicenza Mineração e Participações S A.	MINÉRIO DE NÍQUEL
833861/2006	DISPONIBILIDADE	1341 - AUT PESQ/ÁREA DISPONIBILIDADE PARA PESQUISA - EDITAL EM 07/05/2015	Mtransminas Minerações Ltda.	AREIA
833797/2006	DISPONIBILIDADE	1341 - AUT PESQ/ÁREA DISPONIBILIDADE PARA PESQUISA - EDITAL EM 27/05/2016	Mtransminas Minerações Ltda.	AREIA

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

Trecho de obras está inserido na Região Cárstica do Quadrilátero Ferrífero, o grau de potencialidade de cavernas é Baixo/Médio.

➤ *Solos*

CXbd21: Cambissolo Háptico distrófico típico e léptico A moderado, textura médi/argilosa, pedregoso/não pedregoso + Neossolo Litólico distrófico típico A moderado + Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico A, moderado textura média/argilosa.

PVAd6: Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico típico A moderado, textura argilosa, cascalhento/não cascalhento + Cambissolo Háptico distrófico típico e léptico A moderado textura siltosa/argilosa + Neossolo Litólico distrófico A fraco; todos fase floresta subcaducifólia, relevo suave ondulado e ondulado.

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Depressão Sanfranciscana e Planaltos dissecados do centro-sul e leste de minas, com declividade entre 0 a 45 % e altitude entre 840 a 920 metros. Trecho de serra entre o km 75 a 76+340

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio São Francisco e na UPGRH SF3 - CBH do Rio Paraopeba. O segmento intercepta 6 travessias, sendo: Afl II do Ribeirão Mateus Leme, Afl III do Ribeirão Mateus Leme, Afl IV do Ribeirão Mateus Leme, Afl V do Ribeirão Mateus Leme, Córrego Sesmaria e Ribeirão da Cachoeira.

4.1.4.2 ITV 54, 56 e 57

➤ *Geologia/Geotecnia*

Complexo Lavras (Granito, Granitóide, Migmatito).

Presença de matacões no manto de alteração; médio potencial para queda de blocos em taludes rochosos, principalmente quando alterados; solos muito evoluídos apresentam boa capacidade de compactação, erodibilidade baixa e plasticidade moderada; solos pouco evoluídos apresentam erodibilidade e suscetibilidade a movimentos de massa naturais muito altas.

➤ *Hidrogeologia*

Predominam aquíferos fissurais, porém o manto de alteração pode constituir aquíferos superficiais.

O risco de contaminação de águas subterrâneas é maior em áreas onde afloram falhas e fraturas, geralmente com boas características hidrodinâmicas.

➤ *Processos Minerários associados*

Não há processos minerários associados ao segmento de obras.

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é Baixo. Trecho não está inserido em regiões cársticas.

➤ *Solos*

CXbd10: Cambissolo Háptico distrófico típico A moderado textura média/argilosa + Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico A moderado, textura argilosa; ambos fase campo cerrado, relevo suave ondulado e ondulado/plano e suave ondulado.
PVAe8: Latossolo Vermelho distrófico típico A moderado textura argilosa Cambissolo Háptico distrófico típico A moderado textura siltosa/argilosa, fase cascalhenta/não cascalhenta; ambos fase cerrado, relevo plano e suave ondulado.

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Depressão Sanfranciscana, com declividade entre 0 a 20 % e altitude entre 720 a 760 metros. Obra não inserida em trecho de serra.

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio São Francisco e na UPGRH SF2 - CBH do Rio Pará. O segmento intercepta 3 travessias, sendo: Córrego Cemitério Vivo, Afl III do Córrego do Bagaço e Afl IV do Córrego do Bagaço.

4.1.4.3 ITV 113

➤ *Geologia/Geotecnia*

Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas (Aglomerado, Laterita, Silte, Areia Argila), Unidade Piumhi - unidade de vulcânicas básicas a intermediárias (Metabasito, Tremolita-clorita Xisto) e Unidade Piumhi - unidade de grauvas (Metagrauva, Metagrauva Feldspática, Metagrauva Seixosa).

Em geral boa estabilidade em taludes de corte, baixa erodibilidade natural e alta capacidade de suporte. São escaváveis com maquinários, sem necessidade do uso

de explosivos para desmonte. Nos trechos onde a litologia está associada a Unidade Plumhi pode ocorrer deslocamento e queda de blocos em taludes; presença de matacões em meio ao manto de alteração; boa capacidade de compactação; capacidade de suporte média a alta.

➤ *Hidrogeologia*

Podem ocorrer aquíferos superficiais livres e porosos ou fissurais. Os aquíferos superficiais são altamente vulneráveis à contaminação de águas subterrâneas. Em locais com solos argilosos e argilosiltosos o risco de contaminação é baixo devido a capacidade do solo de reter e fixar poluentes

➤ *Processos Minerários associados*

Proc.	Fase	Último Evento	Nome	Subs
830720/1986	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 29/07/2011	Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais	CROMO
833914/1994	DISPONIBILIDADE	1341 - AUT PESQ/ÁREA DISPONIBILIDADE PARA PESQUISA - EDITAL EM 27/05/2016	Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais	NÍQUEL

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é médio. Trecho não inserido em região cárstica.

➤ *Solos*

LVd8: Latossolo Vermelho distrófico típico A moderado textura argilosa _ Cambissolo Háplico distrófico típico A moderado textura siltosa/argilosa, fase cascalhenta/não cascalhenta; ambos fase cerrado, relevo plano e suave ondulado.

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Depressão Sanfranciscana, com declividade entre 0 a 20 % e altitude entre 800 a 860 metros. Obra não inserida em trecho de serra.

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio São Francisco e na UPGRH SF1 - CBH Afluentes do Alto São Francisco. O segmento intercepta 2 travessias, sendo: Córrego Caxambu e Córrego do Lava-Pés.

4.1.4.4 ITV 140

➤ *Geologia/Geotecnia*

Unidade Andrelândia, unidade de xistos (Quartzito, Mica xisto, Xisto aluminoso).

Rochas intensamente fraturadas que facilitam a desestabilização de taludes de corte. Devido à grande variedade de litotipos, a profundidade do substrato rochoso é bastante irregular; obras lineares muitas vezes exigem elevado número de ensaios geotécnicos em malha pouco espaçada.

➤ *Hidrogeologia*

Predomínio de aquíferos fissurais de bom potencial hidrogeológico. O bom potencial hidrogeológico aumenta a suscetibilidade de percolação de poluentes. Porém onde a litologia se alterou para solos argilosos há boa capacidade de reter e fixar poluentes.

➤ *Processos Minerários associados*

Não há processos minerários associados ao segmento de obras.

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é médio. Trecho não inserido em regiões cársticas.

➤ *Solos*

LVd1: Latossolo Vermelho distrófico típico A moderado textura média; fase floresta subcaducifólia, relevo plano e suave ondulado.

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Depressão do Rio Grande, com declividade entre 0 a 45 % e altitude entre 720 a 740 metros. Obra não inserida em trecho de serra.

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio Grande e na UPGRH GD7 - CBH Afluentes Mineiros do Médio Grande. O segmento não intercepta cursos d'água.

4.1.4.5 ITV 158

➤ *Geologia/Geotecnia*

Complexo Campos Gerais (Granito, Tonalito, Trondhjemitó, Migmatito).

Rochas intensamente fraturadas que facilitam a desestabilização de taludes de corte. Devido à grande variedade de litotipos, a profundidade do substrato rochoso é bastante irregular; obras lineares muitas vezes exigem elevado número de ensaios geotécnicos em malha pouco espaçada.

➤ *Hidrogeologia*

Predominam aquíferos fissurais, porém o manto de alteração pode constituir aquíferos superficiais. O risco de contaminação de águas subterrâneas é maior em áreas onde afloram falhas e fraturas, geralmente com boas características hidrodinâmicas.

➤ *Processos Minerários associados*

Proc.	Fase	Último Evento	Nome	Subs
800237/1974	CONCESSÃO DE LAVRA	424 - CONC LAV/RELATÓRIO REAVALIAÇÃO RESERVA APRESENTADO EM 07/08/2014	Votorantim Cimentos S A	CALCÁRIO
805552/1977	CONCESSÃO DE LAVRA	424 - CONC LAV/RELATÓRIO REAVALIAÇÃO RESERVA APRESENTADO EM 07/08/2014	Votorantim Cimentos S A	CALCÁRIO
830392/2011	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 22/01/2014	Votorantim Cimentos S A	CALCÁRIO
830392/2011	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 22/01/2014	Votorantim Cimentos S A	CALCÁRIO
832622/2014	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	209 - AUT PESQ/INICIO DE PESQUISA COMUNICADO EM 11/03/2016	Votorantim Cimentos S A	CALCÁRIO

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é Baixo. Trecho não inserido em região Cárstica.

➤ *Solos*

LVD1: Latossolo Vermelho distrófico típico A moderado textura média; fase floresta subcaducifólia, relevo plano e suave ondulado.

PVe2: Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico típico A moderado textura média/argilosa; fase floresta subcaducifólia, relevo suave ondulado e ondulado.

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Depressão do Rio Grande, com declividade entre 0 a 20 % e altitude entre 760 a 780 metros. Trecho de serra entre o km 373 ao 372+360 ao 373+800

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio Grande e na UPGRH GD7 - CBH Afluentes Mineiros do Médio Grande. O segmento intercepta 2 travessias, sendo: Córrego do Ferro e Afl. I do Córrego Calazarte.

4.1.4.6 ITV 161 a 163

➤ *Geologia/Geotecnia*

Sequência Metavulcanossedimentar Fortaleza de Minas (Anfibolito, Xisto). Alto potencial para ocorrência de deslocamento e queda de blocos em taludes; presença de matacões em meio ao manto de alteração; boa capacidade de compactação; capacidade de suporte média a alta.

➤ *Hidrogeologia*

Predominam aquíferos do tipo fissural. Em locais com solos argilosos e argilosiltosos o risco de contaminação é baixo devido a capacidade do solo de reter e fixar poluentes.

➤ *Processos Minerários associados*

Proc.	Fase	Último Evento	Nome	Subs
831945/2007	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	236 - AUT PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 30/05/2016	Votorantim Metais Zinco S A	MINÉRIO DE NÍQUEL
833000/2009	DISPONIBILIDADE	312 - DISPONIBILIDADE/HABILITACÃO EDITAL DISPONIBILIDADE P/PESQUISA EM 17/04/2012	Terrativa Minerai S.a.	MINÉRIO DE FERRO

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é médio. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

PVe2: Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico típico A moderado textura média/argilosa; fase floresta subcaducifólia, relevo suave ondulado e ondulado.

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Planalto da Bacia do Paraná Planalto Dissecado do Sul de Minas, com declividade entre 0 a 45 % e altitude entre 800 a 860 metros. Trecho de serra entre o km 379+950 ao 383+100

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio Grande e na UPGRH GD7 - CBH Afluentes Mineiros do Médio Grande. O segmento intercepta 6 travessias, sendo: Córrego da Água Limpa, Afl I do Rio do Santana, Afl II do Rio Santana, Afl III do Rio Santana, Córrego do Salvador e Rio Santana.

4.1.5 Meio Físico da Área Diretamente Afetada (ADA) – Licença Prévia e Licença de Instalação (LP/LI)

Esse item descreve as principais características do meio físico onde estarão inseridas as futuras obras da concessionária, objeto de Licença Prévia e Licença de Instalação.

Tais áreas correspondem a 33 poligonais descritas na **Tabela 4.1.4-1**, a qual indica a localização das áreas que compõem a ADA da Licença Prévia e Licença de Instalação (LP/LI).

Tabela 4.1.5-1: Trechos de obras que compõem a ADA da LP/LI.

Nº	ITV's contemplados	Rodovia	Km	Obra	Municípios	Área (ha)
1	ITV 25	MG-050	81+800 ao 82+800	3ª faixa	Itaúna	2,24
2	ITV 26	MG-050	83+100 ao km 83+750	3ª faixa	Itaúna	0,65
3	ITV 28-B	MG-050	84+250	Passarela	Itaúna	0,38
4	ITV 33 a 34-A	MG-051	91+940 ao 96+850	3ª faixa, melhorias e correção de curva vertical	Itaúna	14,75
5	ITV 42	MG-050	108+770	Reformular a praça e recuperar as edificações do Posto da Secretaria da Fazenda existente	Carmo do Cajuru	1,95
6	ITV 45-A	MG-050	109+700 ao 110+700	3ª faixa e melhorias	Carmo do Cajuru	4,06
7	ITV 46-A	MG-050	111+250 ao 113+500	3ª faixa	Carmo do CAJURU	3,73
8	ITV 47-A	MG-050	114+600 ao 117+800	Duplicação de pista e melhorias	Carmo do Cajuru e São Gonçalo do Pará	25,41
9	ITV 50 e 51-A	MG-050	117+752 ao 121+000	Duplicação, Ponte sobre o Rio Pará e melhorias	Carmo do Cajuru e Divinópolis	20,27
10	ITV 53-A a 55	MG-050	122+340 ao 124+920	Duplicação, interseção, passagens inferiores e melhorias	Divinópolis	16,56
11	ITV 58 a 62-c	MG-050	128,350 ao 135+350	Implantação de multivias, interseções, alargamentos de OAE's e melhorias, Duplicação, Trevo, retorno em nível, 3ª faixa	Divinópolis	31,29
12	ITV 65-A	MG-050	138+400	Passagem inferior	Divinópolis	0,18
13	ITV 67	MG-050	142+600 ao 143+600	Interseção	São Sebastião do Oeste	7,32
14	ITV 71-A	MG-050	174+400 ao 175+400	Melhorias acesso Lambari	Pedra do Indaiá	6,21
15	ITV 72 e 73	MG-050	177+000 ao 178+560	ver decrição	Pedra do Indaiá	7,50
16	ITV 77-A	MG-050	197+100 ao 198+300	Interseção	Formiga	9,22
17	ITV 81/81-A e 82	MG-050	201+700 ao 204+500	Melhorias município de Formiga	Formiga	12,75
18	ITV 103	MG-050	242+760 ao 243+600	Interseção	Pimenta	5,61

Nº	ITV's contemplados	Rodovia	Km		Obra	Municípios	Área (ha)
19	ITV 121	MG-050	286+300 286+700	ao	Interseção Capitólio	Capitólio	5,59
20	ITV 126	MG-050	296+055 298+850	ao	3ª faixa	Capitólio	7,75
21	ITV 129 e 129-B	MG-050	300+905 306+094	ao	3ª faixa, melhorias e retorno operacional	Capitólio	13,17
22	ITV 135-B	MG-050	317+800 319+360	ao	3ª faixa	São João Batista do Glória	10,00
23	ITV 147	MG-050	351+100 352+120	ao	Interseção e traçado Rio Bocaina	Passos	5,88
24	ITV 149 a 150-a	MG-050	354+800 360+865	ao	Passarela, duplicação, 3ª faixa, interseção e melhorias	Passos	32,43
25	ITV 152-A e 152-B	MG-050	362+280 364+350	ao	3ª faixa lado esquerdo	Passos	6,63
26	ITV 155	MG-050	368+000 369+020	ao	Variante do Rio São João	Passos	3,56
27	ITV157-A	MG-050	369+900 372+200	ao	Contorno e interseção em Itaú de Minas	Itaú de Minas	14,55
28	ITV 166-A	MG-050	387+500 389+800	ao	Variante curva da Garrafa, interseção, 3ª faixa e melhorias	Pratápolis	9,02
29	ITV 169-A	MG-050	393+900 396+120	ao	3ª faixa	São Sebastião do Paraíso	2,29
30	ITV 173 a 178-B	MG-050	401+205 (MG-050) ao km 2+200 (BR-491)		Interseção e melhorias, passarela na BR-491, passarela na BR-491, duplicação	São Sebastião do Paraíso	27,00
31	ITV 177 a 178-C	BR-491 / BR-265	4+400 (BR-491) ao 640+000 (BR-265)	ao	Multivia, intersecção e melhorias na BR-491 e BR-265	São Sebastião do Paraíso	12,28
32	ITV 185 e 187	BR-265	648+450 649+820	ao	3ª faixa, melhorias, interseção na Itamogi na BR-265	São Sebastião do Paraíso	4,88
33	ITV 189	BR-265	650+000		Interseção a Guardinha na BR-265	São Sebastião do Paraíso	4,47
Total							329,58

A **Figura 4.1.4-1** em sequência ilustra a localização dos trechos das futuras obras em relação à malha viária existente.

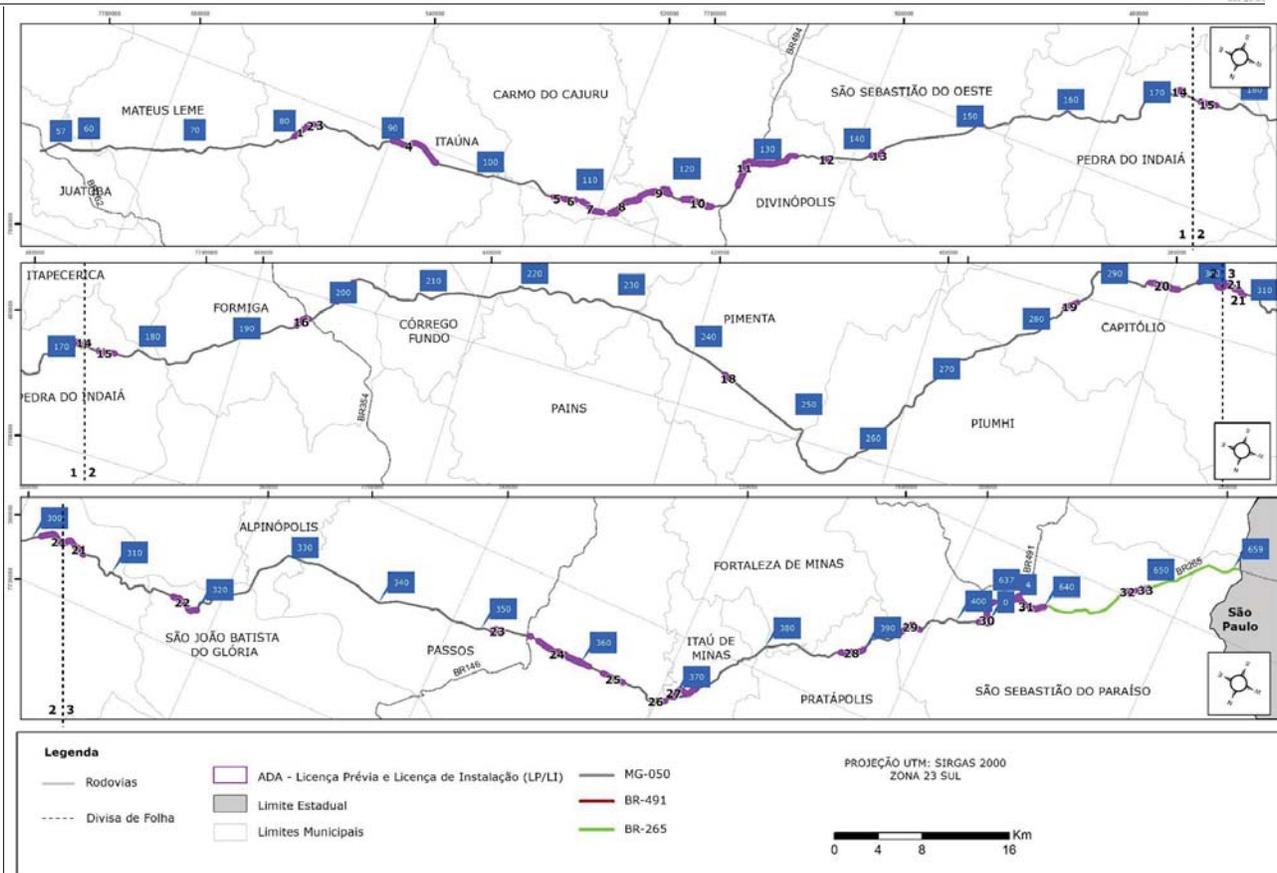


Figura 4.1.5-1: Composição e localização da ADA de Licença Prévia e Licença de Instalação (LP/LI).

4.1.5.1 ITV 25

➤ *Geologia/Geotecnia*

Corpo Itaúna (Tonalito Itauna). Intenso faturamento, que aliado às vertentes íngremes, implica em grande incidência de deslizamentos de terra; é comum a queda de blocos em taludes; presença de matacões no perfil de alteração; solos pouco evoluídos são muito suscetíveis à erosão.

➤ *Hidrogeologia*

Predomínio de aquíferos fissurais, podendo haver aquíferos superficiais em mantos de alteração espessos.

Por se tratarem essencialmente de solos argilosos e argilosiltosos, apresentam baixo potencial à contaminação de águas subterrâneas devido à baixa permeabilidade.

➤ *Processos Minerários associados*

Proc.	Fase	Último Evento	Nome	Subs
832158/2012	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 31/07/2015	Fernando Caetano Moreira	AREIA
831307/2009	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	282 - AUT PESQ/TRANSF DIREITOS - CESSÃO TOTAL EFETIVADA EM 06/06/2012	Tunai Tupinambas Faria	GRANITO
832158/2012	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 31/07/2015	Fernando Caetano Moreira	AREIA
831307/2009	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	282 - AUT PESQ/TRANSF DIREITOS - CESSÃO TOTAL EFETIVADA EM 06/06/2012	Tunai Tupinambas Faria	GRANITO
831832/2012	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	327 - AUT PESQ/DESPACHO RETIFICACAO ALVARÁ PUB EM 22/12/2014	Tunai Tupinambas Faria	GRANITO
833525/2014	REQUERIMENTO DE PESQUISA	100 - REQ PESQ/REQUERIMENTO PESQUISA PROTOCOLIZADO EM 16/12/2014	Tunai Tupinambas Faria	GRANITO

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é baixo. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

PVAd6: Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico típico A moderado textura argilosa, cascalhento/não cascalhento + Cambissolo Háplico distrófico típico e léptico A

moderado textura siltosa/argilosa + Neossolo Litólico distrófico A fraco; todos fase floresta subcaducifólia, relevo suave ondulado e ondulado.

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Planaltos dissecados do centro-sul e leste de minas, com declividade entre 0 a 20 % e altitude entre 900 a 920 metros. Trecho de serra entre o km 81+800 ao 82+800

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio São Francisco e na UPGRH SF2 - CBH do Rio Pará. O segmento intercepta 3 travessias, sendo: Afl II do Córrego Batata, Afl III do Córrego Batata e Córrego Batata.

4.1.5.2 ITV 26

➤ *Geologia/Geotecnia*

Corpo Itaúna (Tonalito Itauna). Intenso faturamento, que aliado às vertentes íngremes, implica em grande incidência de deslizamentos de terra; é comum a queda de blocos em taludes; presença de matacões no perfil de alteração; solos pouco evoluídos são muito suscetíveis à erosão.

➤ *Hidrogeologia*

Predomínio de aquíferos fissurais, podendo haver aquíferos superficiais em mantos de alteração espessos. Por se tratarem essencialmente de solos argilosos e argilosiltosos, apresentam baixo potencial à contaminação de águas subterrâneas devido à baixa permeabilidade.

➤ *Processos Minerários associados*

Proc.	Fase	Último Evento	Nome	Subs
831307/2009	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	282 - AUT PESQ/TRANSF DIREITOS - CESSÃO TOTAL EFETIVADA EM 06/06/2012	Tunai Tupinambas Faria	GRANITO
831307/2009	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	282 - AUT PESQ/TRANSF DIREITOS - CESSÃO TOTAL EFETIVADA EM 06/06/2012	Tunai Tupinambas Faria	GRANITO
832158/2012	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 31/07/2015	Fernando Caetano Moreira	AREIA
831307/2009	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	282 - AUT PESQ/TRANSF DIREITOS - CESSÃO TOTAL EFETIVADA EM 06/06/2012	Tunai Tupinambas Faria	GRANITO

Proc.	Fase	Último Evento	Nome	Subs
831832/2012	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	327 - AUT PESQ/DESPACHO RETIFICACAO ALVARÁ PUB EM 22/12/2014	Tunai Tupinambas Faria	GRANITO
833525/2014	REQUERIMENTO DE PESQUISA	100 - REQ PESQ/REQUERIMENTO PESQUISA PROTOCOLIZADO EM 16/12/2014	Tunai Tupinambas Faria	GRANITO

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é baixo. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

PVAd6: Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico típico A moderado textura argilosa, cascalhento/não cascalhento + Cambissolo Háplico distrófico típico e léptico A moderado textura siltosa/argilosa + Neossolo Litólico distrófico A fraco; todos fase floresta subcaducifólia, relevo suave ondulado e ondulado.

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Planaltos dissecados do centro-sul e leste de minas, com declividade entre 0 a 20 % e altitude entre 900 a 920 metros. Trecho de serra entre o km 83+100 ao 83+750.

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio São Francisco e na UPGRH SF2 - CBH do Rio Pará. O segmento não intercepta cursos d'água.

4.1.5.3 ITV 28-B

➤ *Geologia/Geotecnia*

Corpo Itaúna (Tonalito Itauna). Intenso faturamento, que aliado às vertentes íngremes, implica em grande incidência de deslizamentos de terra; é comum a queda de blocos em taludes; presença de matacões no perfil de alteração; solos pouco evoluídos são muito suscetíveis à erosão.

➤ *Hidrogeologia*

Predomínio de aquíferos fissurais, podendo haver aquíferos superficiais em mantos de alteração espessos. Por se tratarem essencialmente de solos argilosos e

argilosiltosos, apresentam baixo potencial à contaminação de águas subterrâneas devido à baixa permeabilidade.

➤ *Processos Minerários associados*

Não há processos minerários associados ao segmento de obras.

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é baixo. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

PVAd6: Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico típico A moderado textura argilosa, cascalhento/não cascalhento + Cambissolo Háptico distrófico típico e léptico A moderado textura siltosa/argilosa + Neossolo Litólico distrófico A fraco; todos fase floresta subcaducifólia, relevo suave ondulado e ondulado.

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Planaltos dissecados do centro-sul e leste de minas, com declividade entre 8 a 20% e altitude entre 880 a 900 metros. Trecho de serra no km 84+250.

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio São Francisco e na UPGRH SF2 - CBH do Rio Pará. O segmento não intercepta cursos d'água.

4.1.5.4 ITV 33 a 34-A

➤ *Geologia/Geotecnia*

Corpo Itaúna (Tonalito Itauna) e Complexo Lavras (Granito, Granitóide, Migmatito). Intenso faturamento, que aliado às vertentes íngremes, implica em grande incidência de deslizamentos de terra; é comum a queda de blocos em taludes; presença de matacões no perfil de alteração; solos pouco evoluídos são muito suscetíveis à erosão.

➤ *Hidrogeologia*

Predominam aquíferos fissurais, porém o manto de alteração pode constituir aquíferos superficiais. O risco de contaminação de águas subterrâneas é maior em

áreas onde afloram falhas e fraturas, geralmente com boas características hidrodinâmicas. Em trechos sobre solos argilosos e argilosiltosos, apresentam baixo potencial à contaminação de águas subterrâneas devido à baixa permeabilidade.

➤ *Processos Minerários associados*

Proc.	Fase	Último Evento	Nome	Subs
831773/2011	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 30/01/2015	Dragagem Am Ltda	AREIA
833937/2011	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	178 - AUT PESQ/NOTIFICAÇÃO ADM L PGTO DÉBITO TAH EM 15/07/2015	Marcilio Alberto Gomes	MINÉRIO DE FERRO
830694/2014	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 28/01/2016	Micapel Mineração Capão das Pedras Ltda	DIAMANTE
300152/2012	DISPONIBILIDADE	99 - DISPONIB/ÁREA S/PRETEN PROC ARQ ÁREA LIVRE EM 13/09/2012	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO
833411/2007	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	638 - AUT PESQ/AUTO INFRAÇÃO MULTA-RELATÓRIO PESQ EM 28/04/2015	Areia São João	AREIA
832051/2012	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 28/07/2015	Areia São João	AREIA
831773/2011	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 30/01/2015	Dragagem Am Ltda	AREIA
832051/2012	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 28/07/2015	Areia São João	AREIA
831773/2011	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 30/01/2015	Dragagem Am Ltda	AREIA
830612/2014	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 13/01/2016	Areia São João	AREIA
831773/2011	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 30/01/2015	Dragagem Am Ltda	AREIA
832670/2015	REQUERIMENTO DE PESQUISA	100 - REQ PESQ/REQUERIMENTO PESQUISA PROTOCOLIZADO EM 13/10/2015	Dragagem Am Ltda	AREIA
830612/2014	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 13/01/2016	Areia São João	AREIA
300152/2012	DISPONIBILIDADE	99 - DISPONIB/ÁREA S/PRETEN PROC ARQ ÁREA LIVRE EM 13/09/2012	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO
830547/2016	REQUERIMENTO DE PESQUISA	131 - REQ PESQ/EXIGÊNCIA PUBLICADA EM 10/05/2016	Micapel Mineração Capão das Pedras Ltda	MINÉRIO DE OURO
300152/2012	DISPONIBILIDADE	99 - DISPONIB/ÁREA S/PRETEN PROC ARQ ÁREA LIVRE EM 13/09/2012	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO
833411/2007	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	638 - AUT PESQ/AUTO INFRAÇÃO MULTA-RELATÓRIO PESQ EM 28/04/2015	Areia São João	AREIA
832051/2012	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 28/07/2015	Areia São João	AREIA

Proc.	Fase	Último Evento	Nome	Subs
832670/2015	REQUERIMENTO DE PESQUISA	100 - REQ PESQ/REQUERIMENTO PESQUISA PROTOCOLIZADO EM 13/10/2015	Dragagem Am Ltda	AREIA
831773/2011	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 30/01/2015	Dragagem Am Ltda	AREIA
832051/2012	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 28/07/2015	Areia São João	AREIA
832670/2015	REQUERIMENTO DE PESQUISA	100 - REQ PESQ/REQUERIMENTO PESQUISA PROTOCOLIZADO EM 13/10/2015	Dragagem Am Ltda	AREIA
831773/2011	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 30/01/2015	Dragagem Am Ltda	AREIA
830612/2014	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 13/01/2016	Areia São João	AREIA
832670/2015	REQUERIMENTO DE PESQUISA	100 - REQ PESQ/REQUERIMENTO PESQUISA PROTOCOLIZADO EM 13/10/2015	Dragagem Am Ltda	AREIA

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é baixo. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

LAD1: Latossolo Amarelo distrófico húmico textura argilosa + Latossolo amarelo doistrófico típico A proeminente textura argilosa; ambos fase floresta subcauducifólia e floresta subperenifólia, m relevo plano e suave ondulado.

PVAe12: Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, relevo onduçado (50%) + Latossolo Vermelho-amarelo distrófico típico, A proeminente, textura argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado (30%) + Cambissolo Háplico Tb distrófico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado (20%).

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Depressão Sanfranciscana e Planaltos dissecados do centro-sul e leste de minas, com declividade entre 0 a 45 % e altitude entre 800 a 840 metros. Obra não inserida em trecho de serra.

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio São Francisco e na UPGRH SF2 - CBH do Rio Pará. O segmento intercepta 4 travessias, sendo: Afl. VII do Rio São João, Córrego da Lágrima, Córrego Sebastião e Afl. do Córrego Sebastião.

4.1.5.5 ITV 42

➤ *Geologia/Geotecnia*

Complexo Lavras (Granito, Granitóide, Migmatito). Presença de matações no manto de alteração; médio potencial para queda de blocos em taludes rochosos, principalmente quando alterados; solos muito evoluídos apresentam boa capacidade de compactação, erodibilidade baixa e plasticidade moderada; solos pouco evoluídos apresentam erodibilidade e suscetibilidade a movimentos de massa naturais muito altas.

➤ *Hidrogeologia*

Predominam aquíferos fissurais, porém o manto de alteração pode constituir aquíferos superficiais. O risco de contaminação de águas subterrâneas é maior em áreas onde afloram falhas e fraturas, geralmente com boas características hidrodinâmicas.

➤ *Processos Minerários associados*

Proc.	Fase	Último Evento	Nome	Subs
832865/2015	REQUERIMENTO DE PESQUISA	100 - REQ PESQ/REQUERIMENTO PESQUISA PROTOCOLIZADO EM 06/11/2015	Brasil Pedras Industria e Comercio Ltda	DIAMANTE

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é baixo. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

CXbd10: Cambissolo Háplico distrófico típico A moderado textura média/argilosa + Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico A moderado, textura argilosa; ambos fase campo cerrado, relevo suave ondulado e ondulado/plano e suave ondulado.

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Depressão Sanfranciscana, com declividade entre 3 a 20 % e altitude entre 780 a 800 metros. Obra não inserida em trecho de serra.

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio São Francisco e na UPGHI SF2 - CBH do Rio Pará. O segmento não intercepta cursos d'água.

4.1.5.6 ITV 45-A

➤ *Geologia/Geotecnia*

Complexo Lavras (Granito, Granitóide, Migmatito). Presença de matacões no manto de alteração; médio potencial para queda de blocos em taludes rochosos, principalmente quando alterados; solos muito evoluídos apresentam boa capacidade de compactação, erodibilidade baixa e plasticidade moderada; solos pouco evoluídos apresentam erodibilidade e suscetibilidade a movimentos de massa naturais muito altas.

➤ *Hidrogeologia*

Predominam aquíferos fissurais, porém o manto de alteração pode constituir aquíferos superficiais. O risco de contaminação de águas subterrâneas é maior em áreas onde afloram falhas e fraturas, geralmente com boas características hidrodinâmicas.

➤ *Processos Minerários associados*

Proc.	Fase	Último Evento	Nome	Subs
832865/2015	REQUERIMENTO DE PESQUISA	100 - REQ PESQ/REQUERIMENTO PESQUISA PROTOCOLIZADO EM 06/11/2015	Brasil Pedras Industria e Comercio Ltda	DIAMANTE

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é baixo. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

CXbd10: Cambissolo Háplico distrófico típico A moderado textura média/argilosa + Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico A moderado, textura argilosa; ambos fase campo cerrado, relevo suave ondulado e ondulado/plano e suave ondulado.

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Depressão Sanfranciscana, com declividade entre 3 a 20 % e altitude entre 780 a 800 metros. Obra não inserida em trecho de serra.

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio São Francisco e na UPGRH SF2 - CBH do Rio Pará. O segmento não intercepta cursos d'água.

4.1.5.7 ITV 46-A

➤ *Geologia/Geotecnia*

Complexo Lavras (Granito, Granitóide, Migmatito). Presença de matacões no manto de alteração; médio potencial para queda de blocos em taludes rochosos, principalmente quando alterados; solos muito evoluídos apresentam boa capacidade de compactação, erodibilidade baixa e plasticidade moderada; solos pouco evoluídos apresentam erodibilidade e suscetibilidade a movimentos de massa naturais muito altas.

➤ *Hidrogeologia*

Predominam aquíferos fissurais, porém o manto de alteração pode constituir aquíferos superficiais. O risco de contaminação de águas subterrâneas é maior em áreas onde afloram falhas e fraturas, geralmente com boas características hidrodinâmicas.

➤ *Processos Minerários associados*

Não há processos minerários associados ao segmento de obras.

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é baixo. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

CXbd10: Cambissolo Háplico distrófico típico A moderado textura média/argilosa + Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico A moderado, textura argilosa; ambos fase campo cerrado, relevo suave ondulado e ondulado/plano e suave ondulado.

LAd1: Latossolo Amarelo distórfico húmico textura argilosa + Latossolo amarelo doistrófico típico A proeminente textura argilosa.

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Depressão Sanfranciscana, com declividade entre 0 a 20 % e altitude entre 760 a 800 metros. Obra não inserida em trecho de serra.

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio São Francisco e na UPGRH SF2 - CBH do Rio Pará. O segmento intercepta 3 travessias, sendo: Afl. I do Córrego do Salgadinho, Afl. II do Córrego do Salgadinho e Afl. III do Córrego do Salgadinho.

4.1.5.8 *ITV 47-A*

➤ *Geologia/Geotecnia*

Complexo Lavras (Granito, Granitóide, Migmatito). Presença de matacões no manto de alteração; médio potencial para queda de blocos em taludes rochosos, principalmente quando alterados; solos muito evoluídos apresentam boa capacidade de compactação, erodibilidade baixa e plasticidade moderada; solos pouco evoluídos apresentam erodibilidade e suscetibilidade a movimentos de massa naturais muito altas.

➤ *Hidrogeologia*

Predominam aquíferos fissurais, porém o manto de alteração pode constituir aquíferos superficiais. O risco de contaminação de águas subterrâneas é maior em áreas onde afloram falhas e fraturas, geralmente com boas características hidrodinâmicas.

➤ *Processos Minerários associados*

Proc.	Fase	Último Evento	Nome	Subs
831002/1988	CONCESSÃO DE LAVRA	473 - CONC LAV/CUMPRIMENTO EXIGÊNCIA PROTOCOLI EM 10/05/2016	Mbl Materiais Básicos Ltda	GNAISSE
831002/1988	CONCESSÃO DE LAVRA	473 - CONC LAV/CUMPRIMENTO EXIGÊNCIA PROTOCOLI EM 10/05/2016	Mbl Materiais Básicos Ltda	GNAISSE

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é baixo. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

CXbd10: Cambissolo Háplico distrófico típico A moderado textura média/argilosa + Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico A moderado, textura argilosa; ambos fase campo cerrado, relevo suave ondulado e ondulado/plano e suave ondulado.

LAd1: Latossolo Amarelo distrófico húmico textura argilosa + Latossolo amarelo doistrófico típico A proeminente textura argilosa; ambos fase floresta subcauducifólia e floresta subperenifólia, m relevo plano e suave ondulado

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Depressão Sanfranciscana, com declividade entre 0 a 20 % e altitude entre 740 a 820 metros. Obra não inserida em trecho de serra.

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio São Francisco e na UPGRH SF2 - CBH do Rio Pará. O segmento intercepta 1 travessia, sendo: Afl do Córrego Cachoeiras.

4.1.5.9 ITV 50 e 51-A

➤ *Geologia/Geotecnia*

Complexo Lavras (Granito, Granitóide, Migmatito). Presença de matacões no manto de alteração; médio potencial para queda de blocos em taludes rochosos, principalmente quando alterados; solos muito evoluídos apresentam boa capacidade de compactação, erodibilidade baixa e plasticidade moderada; solos pouco evoluídos apresentam erodibilidade e suscetibilidade a movimentos de massa naturais muito altas.

➤ *Hidrogeologia*

Predominam aquíferos fissurais, porém o manto de alteração pode constituir aquíferos superficiais. O risco de contaminação de águas subterrâneas é maior em áreas onde afloram falhas e fraturas, geralmente com boas características hidrodinâmicas.

➤ *Processos Minerários associados*

Proc.	Fase	Último Evento	Nome	Subs
831002/1988	CONCESSÃO DE LAVRA	473 - CONC LAV/CUMPRIMENTO EXIGÊNCIA PROTOCOLI EM 10/05/2016	Mbl Materiais Básicos Ltda	GNAISSE
833231/2004	LICENCIAMENTO	718 - LICEN/EXIGÊNCIA PUBLICADA EM 06/11/2015	Evando Horácio Pinto	AREIA
833876/2010	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 31/07/2013	Gilson de Maio Reis	AREIA
831002/1988	CONCESSÃO DE LAVRA	473 - CONC LAV/CUMPRIMENTO EXIGÊNCIA PROTOCOLI EM 10/05/2016	Mbl Materiais Básicos Ltda	GNAISSE
833231/2004	LICENCIAMENTO	718 - LICEN/EXIGÊNCIA PUBLICADA EM 06/11/2015	Evando Horácio Pinto	AREIA
833876/2010	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 31/07/2013	Gilson de Maio Reis	AREIA
833876/2010	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 31/07/2013	Gilson de Maio Reis	AREIA
831473/2014	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 28/01/2016	Evando Horácio Pinto	AREIA

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é baixo. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

CXbd10: Cambissolo Háplico distrófico típico A moderado textura média/argilosa + Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico A moderado, textura argilosa; ambos fase campo cerrado, relevo suave ondulado e ondulado/plano e suave ondulado.

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Depressão Sanfranciscana, com declividade entre 0 a 20 % e altitude entre 720 a 760 metros. Obra não inserida em trecho de serra.

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio São Francisco e na UPGRH SF2 - CBH do Rio Pará. O segmento intercepta 5 travessias, sendo: Rio Pará, Afl I do Rio Itapecerica, Afl II do Rio Itapecerica, Afl III do Rio Itapecerica e Afl IV do Rio Itapecerica.

4.1.5.10 ITV 53-a a 55

➤ *Geologia/Geotecnia*

Complexo Lavras (Granito, Granitóide, Migmatito). Presença de matacões no manto de alteração; médio potencial para queda de blocos em taludes rochosos, principalmente quando alterados; solos muito evoluídos apresentam boa capacidade de compactação, erodibilidade baixa e plasticidade moderada; solos pouco evoluídos apresentam erodibilidade e suscetibilidade a movimentos de massa naturais muito altas.

➤ *Hidrogeologia*

Predominam aquíferos fissurais, porém o manto de alteração pode constituir aquíferos superficiais. O risco de contaminação de águas subterrâneas é maior em áreas onde afloram falhas e fraturas, geralmente com boas características hidrodinâmicas.

➤ *Processos Minerários associados*

Proc.	Fase	Último Evento	Nome	Subs
831501/2014	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 29/01/2016	Wesley Silva Gomes Me	AREIA
831501/2014	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 29/01/2016	Wesley Silva Gomes Me	AREIA
301052/2011	DISPONIBILIDADE	1802 - DISPONIB/ÁREA DESCARTADA DISPONIB P/ PESQUISA - EDITAL EM 05/06/2013	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é baixo. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

PVAe8: Latossolo Vermelho distrófico típico A moderado textura argilosa _ Cambissolo Háplico distrófico típico A moderado textura siltosa/argilosa, fase cascalhenta/não cascalhenta; ambos fase cerrado, relevo plano e suave ondulado.

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Depressão Sanfranciscana, com declividade entre 0 a 20 % e altitude entre 700 a 740 metros. Obra não inserida em trecho de serra.

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio São Francisco e na UPGRH SF2 - CBH do Rio Pará. O segmento intercepta 3 travessias, sendo: Córrego do Bagaço, Afl I do Córrego do Bagaço e Afl II do Córrego do Bagaço.

4.1.5.11 *ITV 58 a 62-C*

➤ *Geologia/Geotecnia*

Complexo Lavras (Granito, Granitóide, Migmatito). Presença de matacões no manto de alteração; médio potencial para queda de blocos em taludes rochosos, principalmente quando alterados; solos muito evoluídos apresentam boa capacidade de compactação, erodibilidade baixa e plasticidade moderada; solos pouco evoluídos apresentam erodibilidade e suscetibilidade a movimentos de massa naturais muito altas.

➤ *Hidrogeologia*

Predominam aquíferos fissurais, porém o manto de alteração pode constituir aquíferos superficiais. O risco de contaminação de águas subterrâneas é maior em áreas onde afloram falhas e fraturas, geralmente com boas características hidrodinâmicas.

➤ *Processos Minerários associados*

Proc.	Fase	Último Evento	Nome	Subs
830093/2012	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	283 - AUT PESQ/GUIA UTILIZAÇÃO REQUERIMENTO PROTOC EM 30/09/2015	José Ricardo de Moraes	AREIA

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é baixo. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

CXbd10: Cambissolo Háplico distrófico típico A moderado textura média/argilosa + Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico A moderado, textura argilosa; ambos fase campo cerrado, relevo suave ondulado e ondulado/plano e suave ondulado.
 PVAe8: Latossolo Vermelho distrófico típico A moderado textura argilosa _

Cambissolo Háplico distrófico típico A moderado textura siltosa/argilosa, fase cascalhenta/não cascalhenta; ambos fase cerrado, relevo plano e suave ondulado.

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Depressão Sanfranciscana, com declividade entre 8 a 20 % e altitude entre 720 a 800 metros. Obra não inserida em trecho de serra.

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio São Francisco e na UPGRH SF2 - CBH do Rio Pará. O segmento intercepta 9 travessias, sendo: Córrego do Almoço, Córrego da Estiva, Afl I do Córrego Carrapicho, Afl II do Córrego Carrapicho, Afl III do Córrego Carrapicho, Afl IV do Córrego Carrapicho, Afl do Córrego do Catalão, Córrego Catalão e Ribeirão do Cacoco.

4.1.5.12 ITV 65-A

➤ *Geologia/Geotecnia*

Complexo Lavras (Granito, Granitóide, Migmatito) Presença de matacões no manto de alteração; médio potencial para queda de blocos em taludes rochosos, principalmente quando alterados; solos muito evoluídos apresentam boa capacidade de compactação, erodibilidade baixa e plasticidade moderada; solos pouco evoluídos apresentam erodibilidade e suscetibilidade a movimentos de massa naturais muito altas.

➤ *Hidrogeologia*

Predominam aquíferos fissurais, porém o manto de alteração pode constituir aquíferos superficiais. O risco de contaminação de águas subterrâneas é maior em áreas onde afloram falhas e fraturas, geralmente com boas características hidrodinâmicas.

➤ *Processos Minerários associados*

Não há processos minerários associados ao segmento de obras.

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é baixo. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

LVA_d8: Latossolo Vermelho-Amarelo distófico típico A moderado textura argilosa + Latossolo Amarelo distófico húmico textura argilosa; ambos floresta caducifólia, relevo plano e suave ondulado.

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Depressão Sanfranciscana, com declividade entre 0 a 20 % e altitude entre 820 metros. Obra não inserida em trecho de serra.

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio São Francisco e na UPGRH SF2 - CBH do Rio Pará. O segmento não intercepta cursos d'água.

4.1.5.13 *ITV 67*

➤ *Geologia/Geotecnia*

Complexo Lavras (Granito, Granitóide, Migmatito). Presença de matações no manto de alteração; médio potencial para queda de blocos em taludes rochosos, principalmente quando alterados; solos muito evoluídos apresentam boa capacidade de compactação, erodibilidade baixa e plasticidade moderada; solos pouco evoluídos apresentam erodibilidade e suscetibilidade a movimentos de massa naturais muito altas.

➤ *Hidrogeologia*

Predominam aquíferos fissurais, porém o manto de alteração pode constituir aquíferos superficiais. O risco de contaminação de águas subterrâneas é maior em áreas onde afloram falhas e fraturas, geralmente com boas características hidrodinâmicas.

➤ *Processos Minerários associados*

Não há processos minerários associados ao segmento de obras.

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é baixo. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

LVAAd15: Latossolo Vermelho-Amarelo distófico típico A moderado textura argilosa + Latossolo Vermelho-Amarelo distófico típico A moderado textura média/argilosa; ambos dase floresta subperenifólia, relevo suave ondulado, ondulado e forte ondulado.

LVAAd8: Latossolo Vermelho-Amarelo distófico típico A moderado textura argilosa + Latossolo Amarelo distófico húmico textura argilosa; ambos floresta caducifólia, relevo plano e suave ondulado.

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Depressão Sanfranciscana, com declividade entre 0 a 20 % e altitude entre 780 a 840 metros. Obra não inserida em trecho de serra.

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio São Francisco e na UPGRH SF2 - CBH do Rio Pará. O segmento intercepta 1 travessia, sendo: Córrego Serra Negra ou Ribeirão Colheres.

4.1.5.14 ITV 71-A

➤ *Geologia/Geotecnia*

Complexo Lavras (Granito, Granitóide, Migmatito). Presença de matações no manto de alteração; médio potencial para queda de blocos em taludes rochosos, principalmente quando alterados; solos muito evoluídos apresentam boa capacidade de compactação, erodibilidade baixa e plasticidade moderada; solos pouco evoluídos apresentam erodibilidade e suscetibilidade a movimentos de massa naturais muito altas.

➤ *Hidrogeologia*

Predominam aquíferos fissurais, porém o manto de alteração pode constituir aquíferos superficiais. O risco de contaminação de águas subterrâneas é maior em áreas onde afloram falhas e fraturas, geralmente com boas características hidrodinâmicas.

➤ *Processos Minerários associados*

Não há processos minerários associados ao segmento de obras.

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é baixo. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

PVAe12: Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, relevo onduçado (50%) + Latossolo Vermelho-amarelo distrófico típico, A proeminente, textura argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado (30%) + Cambissolo Háplico Tb distrófico típico, A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado (20%).

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Planaltos dissecados do centro-sul e leste de Minas, com declividade entre 0 a 45 % e altitude entre 1040 a 1060 metros. Trecho de serra entre o km 174+400 ao 175+400.

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio São Francisco e na UPGRH SF2 - CBH do Rio Pará. O segmento não intercepta cursos d'água.

4.1.5.15 *ITV 72 e 73*

➤ *Geologia/Geotecnia*

Complexo Lavras (Granito, Granitóide, Migmatito). Presença de matacões no manto de alteração; médio potencial para queda de blocos em taludes rochosos, principalmente quando alterados; solos muito evoluídos apresentam boa capacidade de compactação, erodibilidade baixa e plasticidade moderada; solos pouco evoluídos apresentam erodibilidade e suscetibilidade a movimentos de massa naturais muito altas.

➤ *Hidrogeologia*

Predominam aquíferos fissurais, porém o manto de alteração pode constituir aquíferos superficiais. O risco de contaminação de águas subterrâneas é maior em áreas onde afloram falhas e fraturas, geralmente com boas características hidrodinâmicas.

➤ *Processos Minerários associados*

Não há processos minerários associados ao segmento de obras.

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é baixo. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

CXbd22: Cambissolo Háplico distrófico típico A moderado textura média/argilosa, cascalhento/não cascalhento +_ Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico típico A moderado textura média/argilosa, cascalhento/não cascalhento + Neossolo litólico distrófico típico A fraco; todos fase floresta subcaducifólia, relevo ondulado a forte ondulado.

LVA8: Latossolo Vermelho-Amarelo distófico típico A moderado textura argilosa + Latossolo Amarelo distófico húmico textura argilosa; ambos floresta caducifólia, relevo plano e suave ondulado.

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Planaltos dissecados do centro-sul e leste de Minas, com declividade entre 0 a 20 % e altitude entre 1020 a 1080 metros. Trecho de serra entre o km 177+000 ao 178+560

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio São Francisco e na UPGRH SF2 - CBH do Rio Pará. O segmento intercepta 1 travessia, sendo: Afl I do Córrego Betânia.

4.1.5.16 *ITV 77-A*

➤ *Geologia/Geotecnia*

Complexo Lavras (Granito, Granitóide, Migmatito). Presença de matações no manto de alteração; médio potencial para queda de blocos em taludes rochosos, principalmente quando alterados; solos muito evoluídos apresentam boa capacidade de compactação, erodibilidade baixa e plasticidade moderada; solos pouco evoluídos apresentam erodibilidade e suscetibilidade a movimentos de massa naturais muito altas.

➤ *Hidrogeologia*

Predominam aquíferos fissurais, porém o manto de alteração pode constituir aquíferos superficiais. O risco de contaminação de águas subterrâneas é maior em áreas onde afloram falhas e fraturas, geralmente com boas características hidrodinâmicas.

➤ *Processos Minerários associados*

Proc.	Fase	Último Evento	Nome	Subs
834162/2010	DISPONIBILIDADE	312 - DISPONIB/HABILIT EDITAL DISPONIBI P/PESQ EM 14/11/2013	MANOEL DE MATOS JUNIOR	ARGILA

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é baixo. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

LVAd1: Latossolo Vermelho distrófico típico A moderado textura média; fase floresta subcaducifólia, relevo plano e suave ondulado.

RLd1: Neossolo Litólico distrófico típico A fraco/moderado; fase campo cerrado, relevo ondulado e escarpado

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Planaltos dissecados do centro-sul e leste de Minas, com declividade entre 0 a 20 % e altitude entre 940 a 980 metros. Obra não inserida em trecho de serra.

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio Grande e na UPGRH GD3 - CBH do Entorno do Reservatório de Furnas. O segmento não intercepta cursos d'água.

4.1.5.17 ITV 81/81-A e 82

➤ *Geologia/Geotecnia*

Complexo Lavras (Granito, Granitóide, Migmatito). Presença de matacões no manto de alteração; médio potencial para queda de blocos em taludes rochosos, principalmente quando alterados; solos muito evoluídos apresentam boa capacidade de compactação, erodibilidade baixa e plasticidade moderada; solos pouco evoluídos apresentam erodibilidade e suscetibilidade a movimentos de massa naturais muito altas.

➤ *Hidrogeologia*

Predominam aquíferos fissurais, porém o manto de alteração pode constituir aquíferos superficiais. O risco de contaminação de águas subterrâneas é maior em áreas onde afloram falhas e fraturas, geralmente com boas características hidrodinâmicas.

➤ *Processos Minerários associados*

Proc.	Fase	Último Evento	Nome	Subs
830802/2012	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	250 - AUT PESQ/EXIGÊNCIA PUBLICADA EM 22/04/2016	José Geraldo Antenor	ARGILA

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é baixo. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

CXbd3: Cambissolo Háptico distrófico típico A moderado textura média argilosa; fase campo cerrado relevo suave ondulado e ondulado.

LVd2: Latossolo Vermelho distrófico típico A moderado textura argilosa; fase cerrado, relevo plano e suave ondulado.

RLd1: Neossolo Litólico distrófico típico A fraco/moderado; fase campo cerrado, relevo ondulado e escarpado

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Planaltos dissecados do centro-sul e leste de minas, com declividade entre 0 a 20% e altitude entre 840 a 900 metros. Obra não inserida em trecho de serra.

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio Grande e na UPGRH GD3 - CBH do Entorno do Reservatório de Furnas. O segmento intercepta 2 travessias, sendo: Afl III do Ribeirão do Quilombo e Afl IV do Ribeirão do Quilombo.

4.1.5.18 *ITV 103*

➤ *Geologia/Geotecnia*

Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas (Aglomerado, Laterita, Silte, Areia Argila). Boa estabilidade em taludes de corte, baixa erodibilidade natural e alta capacidade de suporte. São escaváveis com maquinários, sem necessidade do uso de explosivos para desmonte.

➤ *Hidrogeologia*

Aquíferos superficiais livres e porosos. Altamente vulneráveis à contaminação de águas subterrâneas.

➤ *Processos Minerários associados*

Não há processos minerários associados ao segmento de obras.

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é baixo. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

LVd2: Latossolo Vermelho distrófico típico A moderado textura argilosa; fase cerrado, relevo plano e suave ondulado.

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Depressão do Rio Grande, com declividade entre 0 a 20 % e altitude entre 780 a 820 metros. Obra não inserida em trecho de serra.

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio Grande e na UPGRH GD3 - CBH do Entorno do Reservatório de Furnas. O segmento não intercepta cursos d'água.

4.1.5.19 *ITV 121*

➤ *Geologia/Geotecnia*

Grupo Canastra Indiviso (Filito, Mica xisto, Grafita xisto, Sericita Xisto, Metarenito, Quartzito) e Unidade Andrelândia, unidade de xistos (Quartzito, Mica xisto, Xisto aluminoso). Geralmente apresenta grau de faturamento alto, facilitando a percolação de águas pluviais e instabilizando taludes de corte. Onde há predomínio de rochas carbonáticas, o solo apresenta baixa erodibilidade e boa capacidade de compactação. A dissolução de rochas carbonáticas pode formar dolinas, resultando em colapsos. Trechos associados a Unidade Andrelândia podem apresentar desestabilização de taludes e ocorrência de queda de blocos.

➤ *Hidrogeologia*

Predominam aquíferos fissurais. O bom potencial hidrogeológico aumenta a suscetibilidade de percolação de poluentes. Porém onde a litologia se alterou para solos argilosos há boa capacidade de reter e fixar poluentes. Já nas regiões de rochas carbonáticas é comum ocorrer aquíferos cársticos, com elevado potencial de carga e descarga rápida, por isso oferecem alta vulnerabilidade à contaminação de águas subterrâneas.

➤ *Processos Minerários associados*

Não há processos minerários associados ao segmento de obras.

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é médio. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

PVAe2: Argissolo Vermelho eutrófico típico A moderado textura média/argilosa e argilosa/muito argilosa; fase floresta subcaducifólia, relevo ondulado.

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Depressão Sanfranciscana, com declividade entre 0 a 20 % e altitude entre 760 a 820 metros. Trecho de serra entre o km 286+300 ao 286+700.

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio Grande e na UPGRH GD3 - CBH do Entorno do Reservatório de Furnas. O segmento intercepta 3 travessias, sendo: Córrego Araújo, Afl. II do Córrego Araújo e Afl. do Córrego Araújo.

4.1.5.20 ITV 126

➤ *Geologia/Geotecnia*

Unidade Andrelândia, unidade de xistos (Quartzito, Mica xisto, Xisto aluminoso). Rochas intensamente fraturadas que facilitam a desestabilização de taludes de corte. Devido à grande variedade de litotipos, a profundidade do substrato rochoso é bastante irregular; obras lineares muitas vezes exigem elevado número de ensaios geotécnicos em malha pouco espaçada.

➤ *Hidrogeologia*

Predomínio de aquíferos fissurais de bom potencial hidrogeológico. O bom potencial hidrogeológico aumenta a suscetibilidade de percolação de poluentes. Porém onde a litologia se alterou para solos argilosos há boa capacidade de reter e fixar poluentes.

➤ *Processos Minerários associados*

Não há processos minerários associados ao segmento de obras.

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é médio. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

RLd1: Neossolo Litólico distrófico típico A fraco/moderado; fase campo cerrado, relevo ondulado e escarpado

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Serra da Canastra, com declividade entre 20 a 75 % e altitude entre 920 a 1060 metros. Trecho de serra entre o km 296+055 ao 298+850.

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio Grande e na UPGRH GD3 - CBH do Entorno do Reservatório de Furnas. O segmento intercepta 2 travessias, sendo: Afl I do Córrego Tamborete e Afl II do Córrego Tamborete.

4.1.5.21 ITV 129 e 129-B

➤ *Geologia/Geotecnia*

Unidade Andrelândia, unidade de xistos (Quartzito, Mica xisto, Xisto aluminoso) e Complexo Lavras (Granito, Granitóide, Migmatito). Rochas intensamente fraturadas que facilitam a desestabilização de taludes de corte. Devido à grande variedade de litotipos, a profundidade do substrato rochoso é bastante irregular; obras lineares muitas vezes exigem elevado número de ensaios geotécnicos em malha pouco espaçada. Trechos relacionados ao complexo lavras apresentam boa capacidade de suporte caso sejam desenvolvidos e muito alta suscetibilidade a sofrer processos erosivos e movimentos de massa.

➤ *Hidrogeologia*

Predomínio de aquíferos fissurais de bom potencial hidrogeológico. O bom potencial hidrogeológico aumenta a suscetibilidade de percolação de poluentes. Porém onde a litologia se alterou para solos argilosos há boa capacidade de reter e fixar poluentes.

➤ *Processos Minerários associados*

Não há processos minerários associados ao segmento de obras.

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é médio. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

RLd1: Neossolo Litólico distrófico típico A fraco/moderado; fase campo cerrado, relevo ondulado e escarpado

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Serra da Canastra, com declividade entre 0 a 45 % e altitude entre 780 a 980 metros. Trecho de serra entre o km 300+905 ao 306+094.

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio Grande e na UPGRH GD3 - CBH do Entorno do Reservatório de Furnas. O segmento intercepta 2 travessias, sendo: Afl XI da Represa de Furnas e Afl XIII da Represa de Furnas.

4.1.5.22 ITV 135-B

➤ *Geologia/Geotecnia*

Complexo Lavras (Granito, Granitóide, Migmatito). Presença de matacões no manto de alteração; médio potencial para queda de blocos em taludes rochosos, principalmente quando alterados; solos muito evoluídos apresentam boa capacidade de compactação, erodibilidade baixa e plasticidade moderada; solos pouco evoluídos apresentam erodibilidade e suscetibilidade a movimentos de massa naturais muito altas.

➤ *Hidrogeologia*

Predomínio de aquíferos fissurais de bom potencial hidrogeológico. O bom potencial hidrogeológico aumenta a suscetibilidade de percolação de poluentes. Porém onde a litologia se alterou para solos argilosos há boa capacidade de reter e fixar poluentes.

➤ *Processos Minerários associados*

Proc.	Fase	Último Evento	Nome	Subs
831388/2013	REQUERIMENTO PESQUISA	DE 135 - REQ PESQ/CUMPRIMENTO EXIGÊNCIA PROTOCOLI EM 04/12/2014	Pedro Luiz de Souza Pinto	MINÉRIO DE OURO

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é médio. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

RLd1: Neossolo Litólico distrófico típico A fraco/moderado; fase campo cerrado, relevo ondulado e escarpado

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Serra da Canastra, com declividade entre 0 a 45 % e altitude entre 740 a 820 metros. Trecho de serra entre o km 317+800 ao 319+360.

➤ *Hidrografia*

Inserido na Bacia Federal do Rio Grande, nas UPGRH GD3 - CBH do Entorno do Reservatório de Furnas e GD7 - CBH Afluentes Mineiros do Médio Grande. Intercepta 3 travessias: Afl. I do Ribeirão Quebra Anzol, Afl. II do Ribeirão Quebra Anzol e Afl. III do Ribeirão Quebra Anzol.

4.1.5.23 ITV 147

➤ *Geologia/Geotecnia*

Unidade Andrelândia, unidade de xistos (Quartzito, Mica xisto, Xisto aluminoso). Rochas intensamente fraturadas que facilitam a desestabilização de taludes de corte. Devido à grande variedade de litotipos, a profundidade do substrato rochoso é bastante irregular; obras lineares muitas vezes exigem elevado número de ensaios geotécnicos em malha pouco espaçada.

➤ *Hidrogeologia*

Predomínio de aquíferos fissurais de bom potencial hidrogeológico. O bom potencial hidrogeológico aumenta a suscetibilidade de percolação de poluentes. Porém onde a litologia se alterou para solos argilosos há boa capacidade de reter e fixar poluentes.

➤ *Processos Minerários associados*

Não há processos minerários associados ao segmento de obras.

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é médio. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

LVd1: Latossolo Vermelho distrófico típico A moderado textura média; fase floresta subcaducifólia, relevo plano e suave ondulado.

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Depressão do Rio Grande, com declividade entre 0 a 45 % e altitude entre 720 a 760 metros. Obra não inserida em trecho de serra.

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio Grande e na UPGHI GD7 - CBH Afluentes Mineiros do Médio Grande. O segmento intercepta 2 travessias, sendo: Afl. do Ribeirão da Bocaina e Ribeirão da Bocaina.

4.1.5.24 ITV 149 a 150-a

➤ *Geologia/Geotecnia*

Unidade Andrelândia, unidade de xistos (Quartzito, Mica xisto, Xisto aluminoso). Rochas intensamente fraturadas que facilitam a desestabilização de taludes de corte. Devido à grande variedade de litotipos, a profundidade do substrato rochoso é bastante irregular; obras lineares muitas vezes exigem elevado número de ensaios geotécnicos em malha pouco espaçada.

➤ *Hidrogeologia*

Predomínio de aquíferos fissurais de bom potencial hidrogeológico. O bom potencial hidrogeológico aumenta a suscetibilidade de percolação de poluentes. Porém onde a litologia se alterou para solos argilosos há boa capacidade de reter e fixar poluentes.

➤ *Processos Minerários associados*

Não há processos minerários associados ao segmento de obras.

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é médio. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

LVd1: Latossolo Vermelho distrófico típico A moderado textura média; fase floresta subcaducifólia, relevo plano e suave ondulado.

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Depressão do Rio Grande, com declividade entre 0 a 45 % e altitude entre 740 a 820 metros. Obra não inserida em trecho de serra.

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio Grande e na UPGHI GD7 - CBH Afluentes Mineiros do Médio Grande. O segmento intercepta 4 travessias, sendo: Afl I do Córrego do Sabão, Córrego do Sabão, Afl. II do Córrego do Sabão e Afl I do Córrego Bom Sucesso.

4.1.5.25 ITV 152-A e 152-B

➤ *Geologia/Geotecnia*

Unidade Andrelândia, unidade de xistos (Quartzito, Mica xisto, Xisto aluminoso). Rochas intensamente fraturadas que facilitam a desestabilização de taludes de corte. Devido à grande variedade de litotipos, a profundidade do substrato rochoso é bastante irregular; obras lineares muitas vezes exigem elevado número de ensaios geotécnicos em malha pouco espaçada.

➤ *Hidrogeologia*

Predomínio de aquíferos fissurais de bom potencial hidrogeológico. O bom potencial hidrogeológico aumenta a suscetibilidade de percolação de poluentes. Porém onde a litologia se alterou para solos argilosos há boa capacidade de reter e fixar poluentes.

➤ *Processos Minerários associados*

Não há processos minerários associados ao segmento de obras.

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é médio. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

LVd1: Latossolo Vermelho distrófico típico A moderado textura média; fase floresta subcaducifólia, relevo plano e suave ondulado.

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Depressão do Rio Grande, com declividade entre 0 a 20 % e altitude entre 800 a 820 metros. Obra não inserida em trecho de serra.

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio Grande e na UPGHI GD7 - CBH Afluentes Mineiros do Médio Grande. O segmento intercepta 1 travessias, sendo: Córrego Bom Sucesso.

4.1.5.26 ITV 155

➤ *Geologia/Geotecnia*

Unidade Andrelândia, unidade de xistos (Quartzito, Mica xisto, Xisto aluminoso). Rochas intensamente fraturadas que facilitam a desestabilização de taludes de corte. Devido à grande variedade de litotipos, a profundidade do substrato rochoso é bastante irregular; obras lineares muitas vezes exigem elevado número de ensaios geotécnicos em malha pouco espaçada.

➤ *Hidrogeologia*

Predominam aquíferos fissurais, porém o manto de alteração pode constituir aquíferos superficiais. O risco de contaminação de águas subterrâneas é maior em áreas onde afloram falhas e fraturas, geralmente com boas características hidrodinâmicas.

➤ *Processos Minerários associados*

Proc.	Fase	Último Evento	Nome	Subs
800237/1974	CONCESSÃO DE LAVRA	424 - CONC LAV/RELATÓRIO REAVALIAÇÃO RESERVA APRESENTADO EM 07/08/2014	Votorantim Cimentos S A	CALCÁRIO
834057/2012	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 23/06/2015	Votorantim Cimentos S A	CALCÁRIO
834057/2012	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 23/06/2015	Votorantim Cimentos S A	CALCÁRIO
831185/2016	REQUERIMENTO DE PESQUISA	100 - REQ PESQ/REQUERIMENTO PESQUISA PROTOCOLIZADO EM 23/05/2016	Votorantim Cimentos S A	CALCÁRIO

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é baixo. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

AR1: Afloramento rochoso em camada subsuperficial, porém com Argissolos e Latossolos na camada superficial. Relevo ondulado.

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Depressão do Rio Grande, com declividade entre 0 a 20 % e altitude entre 720 a 760 metros. Obra não inserida em trecho de serra.

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio Grande e na UPGHI GD7 - CBH Afluentes Mineiros do Médio Grande. O segmento intercepta 1 travessias, sendo: Afl VII do Rio São João.

4.1.5.27 *ITV 157-A*

➤ *Geologia/Geotecnia*

Complexo Campos Gerais (Granito, Tonalito, Trondhjemitito, Migmatito). Rochas intensamente fraturadas que facilitam a desestabilização de taludes de corte. Devido à grande variedade de litotipos, a profundidade do substrato rochoso é bastante irregular; obras lineares muitas vezes exigem elevado número de ensaios geotécnicos em malha pouco espaçada.

➤ *Hidrogeologia*

Predominam aquíferos fissurais, porém o manto de alteração pode constituir aquíferos superficiais. O risco de contaminação de águas subterrâneas é maior em áreas onde afloram falhas e fraturas, geralmente com boas características hidrodinâmicas.

➤ *Processos Minerários associados*

Proc.	Fase	Último Evento	Nome	Subs
800237/1974	CONCESSÃO DE LAVRA	424 - CONC LAV/RELATÓRIO REAVALIAÇÃO RESERVA APRESENTADO EM 07/08/2014	Votorantim Cimentos S A	CALCÁRIO
830392/2011	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 22/01/2014	Votorantim Cimentos S A	CALCÁRIO

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é baixo. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

LVd1: Latossolo Vermelho distrófico típico A moderado textura média; fase floresta subcaducifólia, relevo plano e suave ondulado.

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Depressão do Rio Grande, com declividade entre 0 a 45 % e altitude entre 760 a 800 metros. Obra não inserida em trecho de serra.

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio Grande e na UPGHI GD7 - CBH Afluentes Mineiros do Médio Grande. O segmento não intercepta cursos d'água.

4.1.5.28 *ITV 166-A*

➤ *Geologia/Geotecnia*

Unidade Andrelândia, unidade de xistos (Quartzito, Mica xisto, Xisto aluminoso). Rochas intensamente fraturadas que facilitam a desestabilização de taludes de corte. Devido à grande variedade de litotipos, a profundidade do substrato rochoso é bastante irregular; obras lineares muitas vezes exigem elevado número de ensaios geotécnicos em malha pouco espaçada.

➤ *Hidrogeologia*

O bom potencial hidrogeológico aumenta a suscetibilidade de percolação de poluentes. Porém onde a litologia se alterou para solos argilosos há boa capacidade de reter e fixar poluentes. O grau de potencialidade de cavernas é médio. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Processos Minerários associados*

Proc.	Fase	Último Evento	Nome	Subs
833416/2013	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO TAH EFETUADO EM 29/01/2016	Frontera Brasil Mineração Ltda	FOSFATO
830133/2006	DISPONIBILIDADE	236 - AUT PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOCOLIZADO EM 07/10/2011	Votorantim Cimentos Brasil S A	TURFA

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é médio. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

LVd1: Latossolo Vermelho distrófico típico A moderado textura média; fase floresta subcaducifólia, relevo plano e suave ondulado.

PVe2: Argissolo Vermelho eutrófico típico A moderado textura média/argilosa e argilosa/muito argilosa; fase floresta subcaducifólia, relevo ondulado.

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Planalto da Bacia do Paraná, com declividade entre 0 a 45 % e altitude entre 840 a 880 metros. Trecho de serra entre o km 387+500 ao 389+800

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio Grande e na UPGHI GD7 - CBH Afluentes Mineiros do Médio Grande. O segmento intercepta 3 travessias, sendo: Afl X do Rio Santana, Afl XI do Rio Santana e Afl XII do Rio Santana.

4.1.5.29 ITV 169-A

➤ *Geologia/Geotecnia*

Unidade Andrelândia, unidade de xistos (Quartzito, Mica xisto, Xisto aluminoso). Rochas intensamente fraturadas que facilitam a desestabilização de taludes de corte. Devido à grande variedade de litotipos, a profundidade do substrato rochoso é bastante irregular; obras lineares muitas vezes exigem elevado número de ensaios geotécnicos em malha pouco espaçada.

➤ *Hidrogeologia*

Predomínio de aquíferos granulares e fissurais de bom potencial hidrogeológico. Produtividade localmente baixa, porém onde há predomínio de sedimentos arenosos o potencial para exploração é elevado, o que também aumenta sua vulnerabilidade. Onde a litologia se alterou para solos argilosos há boa capacidade de reter e fixar poluentes.

➤ *Processos Minerários associados*

Não há processos minerários associados ao segmento de obras.

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é médio. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

LVd1: Latossolo Vermelho distrófico típico A moderado textura média; fase floresta subcaducifólia, relevo plano e suave ondulado.

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Planalto da Bacia do Paraná, com declividade entre 0 a 45 % e altitude entre 900 a 940 metros. Trecho de serra entre o km 393+900 ao 396+120.

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio Grande e na UPGHI GD7 - CBH Afluentes Mineiros do Médio Grande. O segmento intercepta 2 travessias, sendo: Afl. do Córrego Três Barras e Afl. do Córrego da Água Quente.

4.1.5.30 ITV 173 a 178-B

➤ *Geologia/Geotecnia*

Formação Aquidauana (Arenito, Diamictito, Folhelho, Siltito). Espessos pacotes de arenitos que apresentam boa homogeneidade lateral e vertical, análises geotécnicas podem ser feitas em malha espaçada; são de fácil escavação, utilizando-se apenas maquinários de corte.

➤ *Hidrogeologia*

Predomínio de aquíferos granulares. Produtividade localmente baixa, porém onde há predomínio de sedimentos arenosos o potencial para exploração é elevado, o que também aumenta sua vulnerabilidade.

➤ *Processos Minerários associados*

Não há processos minerários associados ao segmento de obras.

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é médio. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

LVd1: Latossolo Vermelho distrófico típico A moderado textura média; fase floresta subcaducifólia, relevo plano e suave ondulado.

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Planalto da Bacia do Paraná, com declividade entre 0 a 20 % e altitude entre 960 a 1000 metros. Trecho de serra entre o km 401+205 da MG-050 ao km 2+200 da BR-491.

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio Grande e na UPGHI GD7 - CBH Afluentes Mineiros do Médio Grande. O segmento intercepta 2 travessias, sendo: Afl I do Córrego da Fazendinha e Afl II do Córrego da Fazendinha.

4.1.5.31 *ITV 177 a 178-C*

➤ *Geologia/Geotecnia*

Formação Aquidauana (Arenito, Diamictito, Folhelho, Siltito). Espessos pacotes de arenitos que apresentam boa homogeneidade lateral e vertical, análises geotécnicas podem ser feitas em malha espaçada; são de fácil escavação, utilizando-se apenas maquinários de corte.

➤ *Hidrogeologia*

Predomínio de aquíferos granulares Produtividade localmente baixa, porém onde há predomínio de sedimentos arenosos o potencial para exploração é elevado, o que também aumenta sua vulnerabilidade.

➤ *Processos Minerários associados*

Proc.	Fase	Último Evento	Nome	Subs
830581/2013	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/PAGAMENTO EFETUADO EM 27/01/2016	TAH Pedreira e Britadora Cantieri Ltda.	GRANITO

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é médio. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

LVd1: Latossolo Vermelho distrófico típico A moderado textura média; fase floresta subcaducifólia, relevo plano e suave ondulado.

LVdf1: Latossolo Vermelho distrófico típico A moderado textura argilosa; fase floresta subcaducifólia, relevo plano e suave ondulado.

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Planalto da Bacia do Paraná, com declividade entre 0 a 45 % e altitude entre 940 a 1060 metros. Trecho de serra entre o km 4+400 da BR-491 ao km 640+000 da BR-265.

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio Grande e na UPGHI GD7 - CBH Afluentes Mineiros do Médio Grande. O segmento intercepta 2 travessias, sendo: Córrego do Matadouro e Afl. do Córrego do Matadouro, sendo este próximo à uma captação superficial, situada a aproximadamente 1 quilômetro, em situação jusante ao empreendimento.

4.1.5.32 *ITV 185 e 187*

➤ *Geologia/Geotecnia*

Formação Aquidauana (Arenito, Diamictito, Folhelho, Siltito). Espessos pacotes de arenitos que apresentam boa homogeneidade lateral e vertical, análises geotécnicas podem ser feitas em malha espaçada; são de fácil escavação, utilizando-se apenas maquinários de corte.

➤ *Hidrogeologia*

Predomínio de aquíferos fissurais, bastante irregulares, com permeabilidade moderada a baixa. Os solos apresentam baixa vulnerabilidade à contaminação de águas subterrâneas.

➤ *Processos Minerários associados*

Não há processos minerários associados ao segmento de obras.

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é baixo. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

LVd1: Latossolo Vermelho distrófico típico A moderado textura média; fase floresta subcaducifólia, relevo plano e suave ondulado.

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Planalto da Bacia do Paraná, com declividade entre 0 a 8 % e altitude entre 980 a 1000 metros. Trecho de serra entre o km 648+450 ao km 649+820.

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio Grande e na UPGHI GD7 - CBH Afluentes Mineiros do Médio Grande. O segmento não intercepta cursos d'água.

4.1.5.33 ITV 189

➤ *Geologia/Geotecnia*

Formação Serra Geral (Basalto, Riolito e Riodacito). Alta capacidade de suporte a obras; boa homogeneidade vertical e lateral; elevada resistência ao corte, de difícil escavação, fazendo-se necessário o uso de explosivos. É comum a presença de matacões no perfil de alteração.

➤ *Hidrogeologia*

Predomínio de aquíferos fissurais, bastante irregulares, com permeabilidade moderada a baixa. Os solos apresentam baixa vulnerabilidade à contaminação de águas subterrâneas.

➤ *Processos Minerários associados*

Não há processos minerários associados ao segmento de obras.

➤ *Regiões Cársticas e Potencial de Ocorrência de Cavernas*

O grau de potencialidade de cavernas é baixo. Trecho não inserido em Região Cárstica.

➤ *Solos*

LVd1: Latossolo Vermelho distrófico típico A moderado textura média; fase floresta subcaducifólia, relevo plano e suave ondulado.

➤ *Relevo, declividade e trechos de serras*

Planalto da Bacia do Paraná, com declividade entre 0 a 3 % e altitude entre 1000 a 1020 metros. Trecho de serra no km 650+000

➤ *Hidrografia*

Trecho inserido na Bacia Federal do Rio Grande e na UPGHI GD7 - CBH Afluentes Mineiros do Médio Grande. O segmento não intercepta cursos d'água.

4.1.6 Registro fotográfico – Meio Físico da Área Diretamente Afetada (ADA)

Registro Fotográfico – Meio Físico da Área Diretamente Afetada (ADA)	
	
<p>Visada 1F: Início da ADA de operação do empreendimento, km 57+600 – pistas leste/oeste, Dispositivo em Juatuba-MG. Nota-se o relevo de colinoso suave referente à Depressão Sanfranciscana.</p>	<p>Visada 2F: ADA de operação, km 58+600 - pista oeste, Juatuba-MG. Trecho segue com baixas declividades.</p>
	
<p>Visada 3F: ADA de operação, km 60+460 - pista leste, Juatuba-MG. Local da travessia sobre o Afl I do Ribeirão Mateus Leme.</p>	<p>Visada 4F: ADA de operação, km 62+080 - pista oeste, Juatuba-MG. Talude na faixa de domínio do empreendimento sem cobertura vegetal, porém estabilizado.</p>



Visada 5F: ADA de LIC, km 67+320- pista oeste, Mateus Leme Trecho em obras – ITV 14 a 22. Detalhe para as baixas declividades do segmento.



Visada 6F: ADA de LIC, km 73+150 - pista leste, Juatuba-MG. Obras de terraplanagem e estabilização de talude.



Visada 7F: ADA de LIC– ITV 14 a 22, km 71+080 - pista oeste, Mateus Leme Trecho em obras. Detalhe para as baixas declividades do segmento.



Visada 8F: ADA de LIC– ITV 14 a 22, km 72+780 - pista oeste, Mateus Leme Trecho em obras. Obras de estabilização de talude, Córrego Sesmaria.



Visada 9F: ADA de LIC– ITV 14 a 22, km 73+660 - pista oeste, Mateus Leme, trecho em obras. Obras de ampliação sobre o Ribeirão da Cachoeira.



Visada 10F: ADA de LIC– ITV 14 a 22, km 75+280- pista leste, Mateus Leme, trecho em obras. Talude em trecho de obras sofrendo processo erosivo.



Visada 11F: ADA de operação, km 78+530 - pista leste/oeste, Itaúna-MG. Local da travessia sobre o Córrego das Laranjeiras.



Visada 12F: ADA de operação, km 80+190 - pista leste/oeste, Itaúna-MG. As formas de relevo dos Planaltos dissecados do centro-sul e Leste de Minas implicam em alguns trechos sinuosos ao longo da malha viária.



Visada 13F: ADA de LP/LI - ITV 25, km 81+890 - pista leste/oeste, Itaúna-MG. Local de travessia do Córrego Batata o qual não deve sofrer intervenções diretas.



Visada 14F: ADA de LP/LI - ITV 25, km 82+950 - pista leste, Itaúna-MG. Trecho com declividades entre 0 a 20%.



Visada 15F: ADA de LP/LI - ITV 26, km 83+000 - pista leste, Itaúna-MG. Trecho de aclave onde será implantada terceira faixa.



Visada 16F: ADA de LP/LI - ITV 26, km 83+510 - pista leste, Itaúna-MG. Trecho com baixas declividades no final da obra.



Visada 17F: ADA de Operação, km 89+910 - pista oeste, Itaúna-MG. Travessia sobre o Rio São João, nota-se o leito rochoso do rio no segmento.



Visada 18F: ADA de LP/LI - ITV 33 a 34-A, km 92+290 - pista oeste, Itaúna-MG. Trecho de correção de geometria, onde o aterro será prolongado. Não ocorrerá intervenção direta em curso d'água nesse ponto.



Visada 19F: ADA de LP/LI - ITV 33 a 34-A, km 96+640 - pista leste, Itaúna-MG. Depressão Sanfranciscana, trechos com baixas declividades.



Visada 20F: ADA de LP/LI - ITV 33 a 34-A, km 105+310 - pista leste, Carmo do Cajuru-MG. Depressão Sanfranciscana, trechos com baixas declividades.



Visada 21F: ADA de LP/LI - ITV 45-A, km 109+960 - pista leste, Carmo do Cajuru-MG. Local de



Visada 22F: ADA de LP/LI - ITV 45-A, km 110+580 - pista leste/oeste, Carmo do Cajuru-MG. Local de

implantação da terceira faixa. Relevo com baixas declividades



Visada 23F: ADA de LP/LI - ITV 46-A, km 111+500 - pista leste/oeste, Carmo do Cajuru-MG. Início do trecho de obras em segmento com declividades entre 0 a 20%.

implantação de dispositivo. Travessia do Córrego São José do Salgado.



Visada 24F: ADA de LP/LI - ITV 46-A - km 112+230 - pista leste/oeste, Carmo do Cajuru-MG. Local de implantação de dispositivo. Travessia do Córrego São José do Salgado.



Visada 25F: ADA de LP/LI - ITV 46-A, km 112+750 - pista leste/oeste, Carmo do Cajuru-MG. Intervenção em talude com presença de Argissolo Vermelho, sem presença de matacões.



Visada 26F: ADA de LP/LI - ITV 46-A, km 113+000 - pista leste/oeste, Carmo do Cajuru-MG. Trecho de obras constituído de longas rampas.



Visada 27F: ADA de LP/LI - ITV 46-A, km 112+750 - pista oeste, Carmo do Cajuru-MG. Intervenção em talude com presença de Argissolo Vermelho, sem presença de matacões.



Visada 28F: ADA de LP/LI - ITV 47-A, km 115+050 - pista leste, Carmo do Cajuru-MG. Trecho de obras com baixas declividades associadas à depressão Sanfranciscana.



Visada 29F: ADA de LP/LI - ITV 47-A, km 116+980 - pista leste, Carmo do Cajuru-MG. Trecho de serra que terá curvas com geometria corrigida.



Visada 30F: ADA de LP/LI - ITV 47-A, km 117+100 - pista leste, Carmo do Cajuru-MG. Domínio dos Complexo Granito-gnaiss-Migmatítico e Granulitos, corpo granítico na faixa de domínio/área de intervenção.



Visada 31F: ADA de LP/LI - ITV 50 e 51-A, km 118+400 - pista leste/oeste, entre Carmo do Cajuru e Divinópolis -MG. Obras de ampliação sobre a ponte do Rio Pará.

Visada 32F: ADA de Operação, km 119+920 - pista oeste, em Divinópolis - MG. Linha de ruptura topográfica na ADA.



Visada 33F: ADA de LP/LI - ITV 50 e 51-A, km 120+400 - pista leste/oeste, em Divinópolis -MG. Afl. III do Rio Itapecerica em vale entalhado. Local de implantação de dispositivo.



Visada 34F: ADA Operação, km 120+500 - pista leste/oeste, Divinópolis -MG. Forma de relevo residual na ADA de Operação do empreendimento local onde será realizada uma correção geométrica.



Visada 35F: ADA de LP/LI - ITV 50 e 51-A, km 120+740 - pista leste/oeste, Divinópolis -MG. Final do trecho de construção da correção geométrica e duplicação.



Visada 36F: ADA de LP/LI - ITV 53-A a 55, km 120+740 - pista leste, Divinópolis -MG. Trecho de ampliação das obras em local com baixas declividades.



Visada 37F: ADA de LP/LI - ITV 53-A a 55, km 124+720- pista oeste, Divinópolis -MG. Devido as baixas declividades não serão necessárias grandes movimentações de solo na execução das obras.



Visada 38F: ADA de LIC - ITV 54, 56 e 57, km 125+030- pista oeste, Divinópolis-MG. Devido as baixas declividades não serão necessárias grandes movimentações de solo na execução das obras.



Visada 39F: ADA de LIC - ITV 54, 56 e 57, km 125+030- pista leste/oeste, Divinópolis-MG. Implantação de viaduto em local de solos bem evoluídos, apresentam boa capacidade de compactação.



Visada 40F: ADA de LIC - ITV 54, 56 e 57, km 125+030- pista oeste, Divinópolis-MG. Implantação de viaduto em local de solos bem evoluídos, apresentam boa capacidade de compactação.



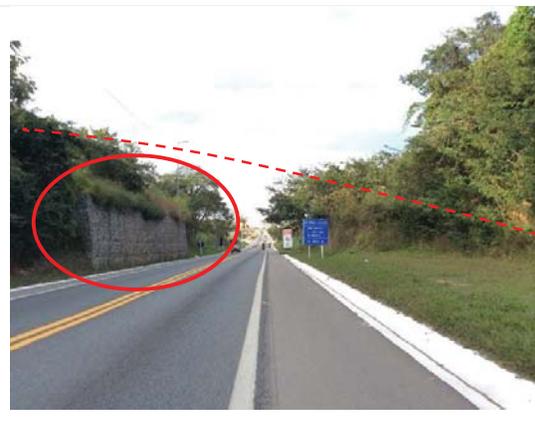
Visada 41F: ADA de LP/LI - ITV 58 a 62-C, km 128+480 - pista leste/oeste, Divinópolis-MG. Local onde serão realizadas obras de melhorias. Ponte o Córrego do Almoço.



Visada 42F: ADA de LP/LI - ITV 58 a 62-C, km 128+540 - pista leste/oeste, Divinópolis-MG. Condição atual do leito do Córrego do Almoço sob a rodovia. Observa-se a deposição de lixo urbano.



Visada 43F: ADA de LP/LI - ITV 58 a 62-C, km 128+480 - pista leste/oeste, Divinópolis-MG. Local



Visada 44F: ADA de LP/LI - ITV 58 a 62-C, km 131+530 - pista leste/oeste, Divinópolis-MG. Provável

<p>de futura implantação de faixa, em local favorecido pela topografia.</p>	<p>alinhamento do relevo antes do corte. Destaque para a contenção do talude de corte.</p>
	
<p>Visada 45F: ADA de LP/LI - ITV 58 a 62-C, km 131+520 - pista oeste, Divinópolis-MG. Travessia do Córrego Catalão.</p>	<p>Visada 46F: ADA de LP/LI - ITV 58 a 62-C, km 134+230- pista oeste, Divinópolis-MG. Local de implantação de terceira faixa em trecho de declividade elevada.</p>
	
<p>Visada 47F: ADA de Operação, km 139+200- pista oeste, Divinópolis-MG. Antigo corte realizado no terreno para implantação do empreendimento.</p>	<p>Visada 48F: ADA de LP/LI - ITV 67, km 142+680- pista leste, São Sebastião do Oeste-MG. Obras de melhoria de Intersecção sobre travessia do Ribeirão das Colheres.</p>
	

Visada 49F: ADA de LP/LI - ITV 67, km 143+670- pista leste, São Sebastião do Oeste-MG. Final do trecho de obras, em local com solos bem evoluídos.



Visada 50F: ADA de Operação, km 166+810 - pista Leste, Pedra do Indaiá-MG. Trecho sinuoso no Planalto Dissecados do centro-sul e leste de Minas.



Visada 51F: ADA de Operação, km 170+630 - pista oeste, Pedra do Indaiá-MG. Passivo estabilizado Dominio dos Complexos Granito-gnaiss-Migmatítico e Granulitos.



Visada 52F: ADA de LP/LI - ITV 71-A, km 174+480 - pista leste/oeste, Pedra do Indaiá-MG. Local de implantação de melhorias, acesso à Lambari – trecho sinuoso.



Visada 53F: ADA de LP/LI - ITV 71-A, km 175+380- pista leste, Pedra do Indaiá-MG. Devido a presença de corpo granítico aflorante as obras se concentrarão na faixa de domínio da pista oeste.



Visada 54F: ADA de LP/LI - ITV 72 e 73, km 176+990 - pista oeste, Pedra do Indaiá-MG. Local de deposição de material inerte em futuro trecho de obras.



Visada 55F: ADA de LP/LI - ITV 72 e 73, km 178+290 - pista leste, Pedra do Indaiá-MG. Travessia sobre o Afl I do Córrego Betânia que será ampliada.



Visada 56F: ADA de LP/LI - ITV 72 e 73, km 181+720 - pista leste, Pedra do Indaiá-MG. Solos pouco desenvolvidos com presença de matacões.



Visada 57F: ADA de Operação - ITV 72 e 73, km 196+000- pista leste, Formiga-MG. Ponte existente sobre o Rio formiga.



Visada 58F: ADA de LP/LI - ITV 77-A, km 197+130 - pista leste, Formiga-MG. Trecho de obras em divisor topográfico.



Visada 59F: ADA de LP/LI - ITV 81/81-A e 82, km 201+750- pista leste, Formiga-MG. Início do trecho em local de colinas amplas associadas aos Planaltos Dissecados do Centro-sul e Leste de Minas.



Visada 60F: ADA de LP/LI - ITV 81/81-A e 82, km 203+200 - pista leste, Formiga-MG. Local da travessia do Afl IV do Ribeirão do Quilombo em trecho de obras.



Visada 61F: ADA de Operação, km 220+920- pista leste, Formiga-MG. Blocos de matacões em talude – trecho de serra.



Visada 62F: ADA de Operação, km 233+370- pista leste, Formiga-MG. Trecho do empreendimento sobre o relevo da Depressão do Rio Grande – Colinas amplas.



Visada 63F: ADA de LP/LI – km 242+850, ITV 103 - pista leste, Pimenta-MG. Depressão do Rio Grande colinas alongadas.



Visada 64F: ADA de LP/LI, ITV 103 - km 243+650 - pista leste, Pimenta-MG. Depressão do Rio Grande colinas alongadas.



Visada 65F: ADA de Operação, km 251+310- pista leste, Pimenta-MG. Trecho do empreendimento na zona de contato entre a Serra da Canastra e a Depressão Sanfranciscana. Implica em trechos sinuosos e com declividades mais elevadas.



Visada 66F: ADA de Operação, km 255+000 - pista leste, Piumhi-MG. Trecho do empreendimento sobre o relevo.



Visada 67F: ADA de Operação, km 256+920 - pista leste, Piumhi-MG. Talude de corte estabilizado na ADA de Operação do empreendimento.



Visada 68F: ADA de Operação, km 260+420 - pista leste, Piumhi-MG. Travessia da rodovia sobre o Ribeirão das Araras.



Visada 69F: ADA de LIC, ITV 113, km 263+380 - pista leste/oeste, Piumhi-MG. Início do trecho de obras em fase de finalização – em local plano.



Visada 70F: ADA de LIC, ITV 113, km 265+010 - pista leste/oeste, Piumhi-MG. Travessia do Córrego Caxambu em trecho onde ocorrerão obras de melhorias e multivias.



Visada 71F: ADA de LIC, ITV 113, km 265+720 - pista oeste, Piumhi-MG. Futuro local de obras sobre travessia do Córrego do Lava-Pés.



Visada 72F: ADA de LP/LI, ITV 121, km 265+720 - pista oeste, Capitólio-MG. Local de implantação de melhorias na interseção para Capitólio. Baixas declividades e rampas suaves, implicando em baixa movimentação de solo.



Visada 73F: ADA de operação, ITV 121, km 291+500 - pista leste/oeste, Capitólio-MG. Trecho por onde o empreendimento segue pelo divisor topográfico entre a Represa de Furnas.



Visada 74F: ADA de LP/LI, ITV 121, km 291+530 - pista oeste, Capitólio-MG. Através de corte realizado para a implantação do empreendimento nota-se a intensa deformação das rochas associadas à Unidade Andrelândia.



Visada 75F: ADA de LP/LI, ITV 126, km 296+670 - pista oeste, Capitólio-MG. Trecho onde devem ser realizados cortes na faixa de domínio (pista oeste) para implantação das obras de terceira faixa.



Visada 76F: ADA de LP/LI, ITV 121, km 298+020 - pista leste/oeste, Capitólio-MG. Trecho sinuoso, ainda na unidade geomorfológica da Serra da Canastra.



Visada 77F: ADA de LP/LI, ITV 126, km 298+710 - pista oeste, Capitólio-MG. Final do trecho do empreendimento, em trecho sinuoso, porém com baixas declividades.

Visada 78F: ADA de Operação, km 299+870 - pista oeste, Capitólio-MG. Trecho implantado nas áreas de fundo de vale com menores declividades.



Visada 79F: ADA de LP/LI, ITV 129 e 129-B, km 302+720 - pista oeste, Capitólio-MG. Local de implantação do empreendimento, com presença de afloramento rochoso.



Visada 80F: ADA de LP/LI, ITV 129 e 129-B, km 303+080 – pista leste/oeste, Capitólio-MG. Rocha intemperizada e pacotes de solo pouco desenvolvidos na área de intervenção.



Visada 81F: ADA de LP/LI, ITV 129 e 129-B, km 303+080 – pista leste/oeste, Capitólio-MG. Rocha intemperizada e pacotes de solo pouco desenvolvidos na área de intervenção.



Visada 82F: ADA de operação, km 306+330 – pista leste/oeste, Capitólio-MG. Travessia sobre o Rio Turvo, na confluência com a Represa de Furnas.



Visada 83F: ADA de LP/LI, ITV 129 e 129-B, km 317+710 – pista leste/oeste, São João Batista do Glória-MG / acesso à represa de Furnas. Local de



Visada 84F: ADA de LP/LI, ITV 129 e 129-B, km 319+160 – pista oeste, São João Batista do Glória-MG. Local de implantação de terceira faixa. Área com solos bem desenvolvidos.

implantação de terceira faixa. Área com solos bem desenvolvidos.



Visada 85F: ADA de operação, km 325+880 – pista leste, São João Batista do Glória-MG. Travessia sobre o Rio Grande, com 415 metros de extensão.

Visada 86F: ADA de operação, km 330+330 – pista Leste, Alpinópolis-MG. Interseção Alpinópolis/Mg-446. Depressão do Rio Grande. Não ocorrerão intervenções em cursos d'água.



Visada 87F: ADA de operação, km 331+830 – pista Leste, Alpinópolis-MG. Interseção Alpinópolis/MG-446. Ponte sobre o Rio Conquista.

Visada 88F: ADA de operação, km 346+360 – pista Leste, Passos-MG. Terrenos planos alongados da Depressão do Rio Grande.



Visada 89F: ADA de LP/LI, ITV 147 – pista leste/oeste, km 351+090 - Passos-MG. Interseção e traçado Rio Bocaina, trecho com solos bem desenvolvidos, na depressão do Rio Grande.



Visada 90F: ADA de LP/LI, ITV 147 – pista leste/oeste km 355+950, Passos-MG. Obra. Local de implantação de terceira faixa. Travessia sobre o Rio Bocaina.



Visada 91F: ADA de LP/LI, ITV 149 a 150-a, km 355+950 / MG-050 - pista leste/oeste, Passos-MG. Local de implantação de terceira faixa, segmento com declividade elevada.



Visada 92F: ADA de LP/LI, ITV 147, km 357+750 / MG-050 – pista Leste, Passos-MG. Local de implantação de dispositivo – Topo de morro plano.



Visada 93F: ADA de LP/LI, ITV 152-A e 152-B, km 362+930 / MG-050 - pista leste, Passos-MG. Relevo Colinoso associado à Depressão do Rio Grande, com solos bem desenvolvidos.

Visada 94F: ADA de LP/LI, ITV 155, km 368+480/ MG-050 - pista leste, Passos-MG. Trecho de contato entre a Depressão do Rio Grande e Serra da Canastra. Local de Obras apresenta Corpo Rochoso em camada Subsuperficial, o que implica em relevo movimentado para o local de obras.



Visada 95F: ADA de Operação, km 369+150/ MG-050 - pista oeste, Itau de Minas-MG. Travessia sobre o Rio São João.



Visada 96F: ADA de LP/LI – ITV 157-A, km 369+760/ MG-050 - pista leste, Itau de Minas-MG. Trecho associado a unidade geológica de Campos Gerais.



Visada 97F: ADA de LIC – ITV 158, km 372+580/ MG-050 - pista oeste, Itau de Minas-MG. Trecho em obras, em local com baixas declividades.



Visada 98F: ADA de LIC – ITV 158, km 373+740/ MG-050 - pista oeste, Itau de Minas-MG. Trecho em obras sobre o Afl. I do Córrego Calazarte.



Visada 99F: ADA de LIC – ITV 161, 162 e 163, km 379+930/ MG-050 - pista leste, Pratápolis-MG. Início do trecho em obras – Planalto dissecado do Sul de Minas sobre Domínio das Sequências Vulcanossedimentares tipo Greenstone Belt.



Visada 100F: ADA de LIC – ITV 161, 162 e 163, km 380+600/ MG-050 - pista leste, Fortaleza de Minas-MG. Processo erosivo às margens do Córrego da Água Limpa.



Visada 101F: ADA de LIC – ITV 161, 162 e 163, km 380+600/ MG-050 - pista leste, Fortaleza de Minas-MG. Processo erosivo às margens do Córrego da Água Limpa.



Visada 102F: ADA de LP/LI - ITV 166-A, km 382+620/ MG-050 - pista leste, Pratápolis-MG. Futuro trecho de obras – correção de geometria – em local sinuoso.



Visada 103F: ADA de LP/LI - ITV 169-A, km 393+850 / MG-050 - pista leste/oeste, São Sebastião do Paraíso-MG. Futuro trecho de obras – implantação de terceira faixa em local com rampas alongadas associadas ao Planalto da Bacia do Paraná.



Visada 104F: ADA de LP/LI - ITV 173 a 178-B, km 402+900/MG-050 E km 0+000 da BR-491, São Sebastião do Paraíso-MG. Futuro trecho de obras em média vertente com baixas declividades. Detalhe para a travessia do Afl I do Córrego da Fazendinha.



Visada 105F: ADA de LP/LI - ITV 177 a 178-C , km km 637+990 da BR-265, São Sebastião do Paraíso-MG. Futuro trecho de obras em local com relevo



Visada 106F: ADA de LP/LI - ITV 177 a 178-C , km km 640+010 da BR-265, São Sebastião do Paraíso-MG. Final Do segmento do empreendimento, onde há

<p>colinoso, porém já alterado. Detalhe para a travessia do Afl. do Córrego do Matadouro.</p>	<p>uma longa rampa, provavelmente soerguida devido à proximidade com a Formação Serra Geral.</p>
	
<p>Visada 107F: ADA de LP/LI - ITV 177 a 178-C , km km 648+530 da BR-265, São Sebastião do Paraíso-MG. Colinas suaves associadas ao Planalto da Bacia do Paraná</p>	<p>Visada 108F: ADA de LP/LI - ITV 177 a 178-C, km km 649+030 da BR-265, São Sebastião do Paraíso-MG. Final do segmento do empreendimento.</p>
	
<p>Visada 109F: ADA de LP/LI - ITV 189, km 650+150 da BR-265, São Sebastião do Paraíso-MG. Empreendimento em topo de morro, local com baixas declividades e solos bem desenvolvidos.</p>	<p>Visada 110F: ADA de Operação km 660+000 da BR-265, São Sebastião do Paraíso-MG. Final do segmento objeto de regularização.</p>