Geoline
Engenharia

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
EIA

LICENÇA DE OPERAÇÃO CORRETIVA
LOC

eco135

ECO135 CONCESSIONÁRIA
DE RODOVIAS S.A

Curvelo/MG

Processo Técnico
26454/2018

www geoline.com.br

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO 27
2. INFORMAÇÕES GERAIS 29
2.1 Identificação do Empreendedor 29
2.2 Identificação da Empresa Consultora 29
2.3 Identificação da Equipe Técnica Multidisciplinar 30
3. INTRODUÇÃO 34
4. A ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. 36
5. ESTRUTURAÇÃO METODOLÓGICA DO ESTUDO 39
6. HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO 41
7. JUSTIFICATIVAS PARA O EMPREENDIMENTO 42
8. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 45
8.1 Localização da Área de Estudos 45
8.2 Extensão da Rede 48
8.3 Relevo Predominante do Terreno 51
8.4 Seção transversal esquemática (dimensões do off-set, faixa de domínio, etc.) em toda a extensão de todas rodovias, trechos e subtrechos que compõem a rede viária sujeita a regularização. 52
8.5 Identificação e localização no mapa do item 2.2.2.1 dos dispositivos de drenagem nos trechos em que forem verificados passivos em função de sua ineficiência. 54
8.6 Largura da Faixa de Domínio 60
8.7 Volume Diário Médio – VDM – com Percentuais de Veículos leves, Ônibus e Caminhões, Apresentado Conforme Boletim Rodoviário mais recente, ou outro Documento de Pesquisa com estas Informações, Quando Existente ... 62
8.8 Localização Georreferenciada no Mapa do item 2.2.2.1 e Identificação das Obras de Arte Especiais e Cruzamentos com outras Rodovias e outros Modais 63
8.9 Localização Georreferenciada e Descrição Sucinta dos Melhoramentos Propostos 65
8.10 Apresentar Caracterização, Projetos-tipo e Localização Georreferenciada no Mapa do item 2.2.2.1 das Unidades de Apoio Previstas e seus Acessos, quando couber 67
8.11 Caracterização Sucinta da Situação Atual dos Sistemas de Segurança e de Sinalização Instalados, nas Áreas com Interferência em Unidades de Conservação de Proteção Integral e suas Zonas de Amortecimento ou Área de Entorno de 3 km, Áreas de Mananciais e Áreas de Travessias Urbanas. ... 68
9. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO 71

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

9.1 Introdução 71
9.2 Áreas de Influência 71
9.3 Área de Diretamente Afetada - ADA 73
9.3.1 Meios Físico e Biótico 74
9.4 Área de Influência Direta - AID 76
9.4.1 Meios Físico e Biótico 76
9.4.2 Meio Socioeconômico 78
9.5 Área de Influência Indireta - AII 80
9.5.1 Meios Físico e Biótico 80
9.5.2 Meio Socioeconômico 82
10. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA 84
10.1 Aspectos Ambientais sobre o Meio Físico 84
10.1.1 Procedimentos Metodológicos 84
10.1.2 Climatologia 86
10.1.2.1 Metodologia 86
10.1.3 Geologia, Geomorfologia e Solos 113
10.1.3.1 Caracterização Referentes ao Trecho 1, 2 e 6 114
10.1.3.1.1 Geologia Regional e da Área de Influência Indireta 114
10.1.3.1.2 Geologia das Área de Influência Direta e Diretamente Afetada . 119
10.1.3.1.3 Geomorfologia Regional e da Área de Influência Indireta– trecho 1, 2 e 6 121
10.1.3.1.4 Geomorfologia das Áreas de Influência Direta e Diretamente Afetada 124
10.1.3.1.5 Pedologia da Área de Influência Indireta 129
10.1.3.1.6 Pedologia das Áreas de Influência Direta e Diretamente Afetada 132
10.1.3.2 Geologia das Área de Influência Direta e Diretamente Afetada 143
10.1.3.2.1 Geologia Local 145
10.1.3.3 Geomorfologia 151
10.1.3.4 Pedologia 154
10.1.3.5 Contextualização Regional da Bacia e Recursos Hídricos na Área de Influência Indireta 159
10.1.3.5.1 Recursos Hídricos nas Áreas de Influência Direta e Diretamente Afetada 164
10.1.3.6 Prospecção Espeleológica – Cavidades 179
10.1.3.6.1 Objetivo 179
10.1.3.6.2 Referencial Teórico e Revisão Bibliográfica 179
10.1.3.6.3 Geologia 180
10.1.3.6.4 Metodologia da Prospecção Espeleológica 180

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

10.1.3.6.5 Registro Fotográfico dos pontos de observação do Caminhamento Espeleológico 184
10.1.3.6.6 Geo-análise das Áreas de Potencial Espeleológico 186
10.1.3.6.7 Resultados da Prospecção Espeleológica 190
10.2 Aspectos Ambientais sobre o Meio Biótico - Flora 220
10.2.1 Introdução 220
10.2.2 Objetivos 222
10.2.3 Metodologia 222
10.2.4 Aspectos da área de Influência Indireta - AII 227
10.2.5 Unidades de Conservação e Áreas Prioritárias para Conservação 233
10.2.6 Descrição dos Pontos Amostrais 245
10.2.7 Considerações Finais 271
10.2.8 Intervenções Ambientais necessárias para a operação da ECO135 272
10.3 Aspectos Ambientais sobre o Meio Biótico - Fauna 286
10.3.1 Apresentação 287
10.3.2 Caracterização da Área de Estudo 287
10.3.3 Unidades de Conservação próximas a área estudada 289
10.3.4 Herpetofauna 290
10.3.4.1 Métodos 293
10.3.4.2 Pontos de Amostragem 293
10.3.4.3 Coleta de Dados 297
10.3.4.4 Análises de Dados 303
10.3.4.5 Resultados 308
10.3.4.6 Conclusão 335
10.3.5 Avifauna 338
10.3.5.1 Métodos 340
10.3.5.2 Análise De Dados 350
10.3.5.3 Resultados 351
10.3.5.4 Conclusão 385
10.3.6 Mastofauna (Pequenos não Voadores, Médios e Grandes) 387
10.3.6.1 Métodos 390
10.3.6.2 Mamíferos de Médios e Grandes Portes 394
10.3.6.3 Mamíferos de Pequeno Porte Não Voadores 398
10.3.6.4 Análise de Dados 400
10.3.6.5 Resultados 403
10.3.6.6 Conclusão 425
10.3.7 Quirópterofauna 428
10.3.7.1 Métodos 430
10.3.7.2 Análises Dos Dados 433
10.3.7.3 Resultados 436

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

10.3.7.4 Conclusão 446
10.3.8 Ictiofauna 447
10.3.8.1 Métodos 450
10.3.8.2 Coleta de Dados 452
10.3.8.3 Análises de Dados 455
10.3.8.4 Resultados 456
10.3.8.5 Conclusão 474
10.3.9 Entomofauna 477
10.3.9.1 Métodos 479
10.3.9.2 Coleta de Dados 482
10.3.9.3 Análises De Dados 486
10.3.9.4 Resultados 487
10.3.9.4.1 Entomofauna Terrestre 487
10.3.9.5 Conclusão 503
10.3.10 Bibliografia 505
10.4 Aspectos Sobre o Meio Socioeconômico 530
10.4.1 Introdução 531
10.4.2 Objetivos Específicos 532
10.4.3 Metodologia 533
10.4.3.1 Levantamento Bibliográfico e Coleta de Dados Primários 533
10.4.3.2 Contextualização Regional da Área de Influência 539
10.4.3.3 Descrição dos Municípios Diretamente Afetados pela ECO135 Concessionária de Rodovias S.A. 544
10.4.3.3.1 Município de Augusto de Lima 544
10.4.3.3.2 Município de Bocaiúva 547
10.4.3.3.3 Município de Buenópolis 550
10.4.3.3.4 Município de Caetanópolis 553
10.4.3.3.5 Município de Cordisburgo 556
10.4.3.3.6 Município de Corinto 559
10.4.3.3.7 Município de Curvelo 563
10.4.3.3.8 Município de Engenheiro Navarro 566
10.4.3.3.9 Município de Inimutaba 568
10.4.3.3.10 Município de Joaquim Felício 571
10.4.3.3.11 Município de Montes Claros 574
10.4.3.3.13 Município de Paraopeba 577
10.4.3.4 Relações Socioeconômicas entre os Municípios 581
10.4.3.4.1 Dados Primários – Entrevistas com a Comunidade Diretamente Afetada 592
10.4.3.5 Relatório Fotográfico das Entrevistas 610
11.0 AVALIAÇÃO MULTIDICIPLINAR 629

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

12.0 PASSIVO AMBIENTAL 633
12.1 Introdução 633
12.2 Metodologia do Levantamento de Passivos Ambientais e Sociais 633
12.3 Considerações Iniciais Sobre Passivo Ambiental 634
12.4 Ficha de Caracterização do Passivo Ambiental 635
12.5 Resultados do Levantamento de Passivos Ambientais 641
13.0 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 651
13.1 Conceituação e Metodologia 651
13.2 Potenciais Impactos Ambientais Relacionados ao Empreendimento 652
13.3 Metodologia 654
13.4 Impactos Ambientais sobre o Meio Físico – Fase de Operação Corretiva 657
13.4.1 Alteração da Qualidade do Ar na Faixa de Domínio (poeira) 657
13.4.2 Alteração da Qualidade do Ar na Faixa de Domínio (emissões veiculares e queimadas) 658
13.4.3 Alteração dos Níveis de Ruído (aumento do background) 659
13.4.4 Alteração da Qualidade dos Recursos Hídricos Superficiais 660
13.4.5 Alteração da Qualidade dos Recursos Hídricos Subterrâneos 660
13.4.6 Alteração do Escoamento Superficial 661
13.4.7 Aumento (aceleração) ou Surgimento de Processos Erosivos 662
13.4.8 Formação de Passivos (áreas degradadas) 662
13.5 Impactos Ambientais sobre o Meio Biótico – Fase de Operação Corretiva 663
13.5.1 Aumento do Risco de Incêndios em Remanescentes Nativos 663
13.5.2 Aumento da Pressão Antrópica sobre os Remanescentes Nativos da AID e All 663
13.5.3 Perda de Indivíduos da Fauna Decorrente de Atropelamentos 664
13.5.4 Disseminação de Doenças Transmitidas por Insetos 665
13.6 Impactos Ambientais sobre o Meio Socioeconômico – Fase de Operação Corretiva 666
13.6.1 Melhoria da Acessibilidade Local 666
13.6.2 Dinamização da Economia 667
13.6.3 Valorização Imobiliária 668
13.6.4 Alteração na Oferta de Postos de Trabalho/Geração de Empregos 668
13.6.5 Geração de Expectativa da População Local Sobre o Empreendimento 668
13.6.6 Despesas Adicionais pelo Pagamento de Pedágios (Operação das Praças de Pedágio) 669
13.6.7 Aumento do Fluxo de Turistas 670
14.0 SINTESE DOS IMPACTOS 674

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

15.0 MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E RECUPERAÇÃO DOS PASSIVOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS 676
16.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 678
17.0 ANEXOS 692

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Detalhe do croqui de operacionalização da via e a localização dos pedágios existentes ao longo dos trechos em regularização ambiental. 37
Figura 2. Detalhe do fim do trecho de concessão, nas proximidades do entroncamento com a BR-040 na localidade denominada São José da Lagoa, município de Curvelo,MG. 38
Figura 3. Detalhe do trecho em concessão entre Curvelo e Corinto. Percebe-se que esse trecho possui boas condições de trafegabilidade 44
Figura 4. Detalhe do serviço de atendimento ao usuário na BR 135..... 44
Figura 5. Detalhe da localização do traçado/trechos em estudo no estado de Minas Gerais. Fonte: ECO135 Concessionária de Rodovias S.A., 2019..... 45
Figura 6. Detalhe da descrição dos trechos da concessão ECO135..... 48
Figura 7. Detalhe das proximidades da praça de pedágio do trecho da BR-135. 49
Figura 8: Detalhe da classificação dos compartimentos de relevo (altitude)existentes ao longo da ADA da BR-135..... 51
Figura 9. Especificação das Faixas de Domínio do Lote BR-135..... 61
Figura 10: Representação esquemática da Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área Influência Indireta (AII) em um empreendimento..... 73
Figura 11: Mapa de climas de acordo com a interpretação de Cardoso(2015) para Minas Gerais, embasado na classificação de Koppen, com a localização dos municípios de Paraopeba e Caetanópolis. 92
Figura 12: Temperatura média dos últimos anos na Estação Meteorológica de Sete Lagoas. Fonte: INMET, 2019. 92
Figura 13: Precipitação acumulada na Estação Meteorológica de Sete Lagoas. Fonte: INMET, 2019. 93
Figura 14: Umidade relativa do ar na Estação Meteorológica de Sete Lagoas. 94
Figura 15: Velocidade média dos ventos ao longo do ano de 2018 na Estação Meteorológica de Sete Lagoas. Fonte: INMET, 2019..... 95
Figura 16: Direções dos ventos no ano de 2018 na Estação Meteorológica de Sete Lagoas. Fonte: INMET, 2019. 95
Figura 17: Pressão atmosférica média na Estação Meteorológica de Sete Lagoas. Fonte: INMET, 2019. 96
Figura 18: Mapa de climas de acordo com a interpretação de Cardoso (2015) para Minas Gerais, embasado na classificação de Koppen, com a

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

localização dos municípios de Cordisburgo, Corinto, Curvelo, Inimutaba. Fonte: Modificado de CARDOSO, 2015. 97
Figura 19: Temperatura média na Estação Meteorológica de Curvelo. 98
Figura 20: Precipitação média da Estação Meteorológica de Curvelo. Fonte: INMET, 2019. 99
Figura 21: Umidade relativa do ar média da Estação Meteorológica de Curvelo. Fonte: INMET, 2019. 99
Figura 22: Velocidade dos ventos na Estação Meteorológica de Curvelo no ano de 2018. Fonte: INMET, 2019. 100
Figura 23: Direção do vento no ano de 2018 na Estação Meteorológica de Curvelo. Fonte: INMET, 2019. 100
Figura 24: Mapa de climas de acordo com a interpretação de Cardoso(2015) para Minas Gerais, embasado na classificação de Koppen, com a localização dos municípios de Augusto de Lima, Buenópolis e Joaquim Felício. Fonte: Modificado de CARDOSO, 2015. 102
Figura 25: Temperatura média ao anual, no decorrer dos anos na Estação Meteorológica de Pirapora. Fonte: INMET, 2019. 103
Figura 26: Precipitação acumulada anual da Estação Meteorológica de Pirapora. Fonte: INMET, 2019. 104
Figura 27: Umidade relativa do ar anual da Estação Meteorológica de Pirapora. Fonte: INMET, 2019. 105
Figura 28: Velocidade média do vento do ano de 2017 na Estação Meteorológica de Pirapora. Fonte: INMET, 2019. 106
Figura 29: Direção dos ventos no ano de 2017 na Estação Meteorológica de Pirapora. Fonte: INMET, 2019. 108
Figura 30: Dados históricos da pressão atmosférica na Estação Meteorológica de Pirapora. Fonte: INMET, 2019. 108
Figura 31: Mapa de climas de acordo com a interpretação de Cardoso(2015) para Minas Gerais, embasado na classificação de Koppen, com a localização dos municípios de Bocaiúva, Engenheiro Navarro e Montes Claros. Fonte: Modificado de CARDOSO, 2015. 109
Figura 32: Histórico da temperatura média anual na Estação Meteorológica de Montes Claros. Fonte: INMET, 2019. 110
Figura 33: Histórico de pluviosidade na Estação Meteorológica de Montes Claros. Fonte: INMET, 2019. 111
Figura 34: Gráfico do histórico da umidade relativa do ar da Estação Meteorológica de Montes Claros. Fonte: INMET, 2019. 111
Figura 35: Velocidade do vento registrada em 2018 na Estação Meteorológica de Montes Claros. Fonte: INMET, 2019. 112

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 36: Direção do vento no ano de 2018 na Estação Meteorológica de Montes Claros. Fonte: INMET, 2019. 112
Figura 37:Dados históricos da pressão atmosférica na Estação Meteorológica de Montes Claros. Fonte: INMET. 113
Figura 38: Mapa geológico simplificado da bacia do São Francisco. Fonte: Costa *et al.* 2010 115
Figura 39: Visão geral da área sobre terrenos aplainados da Formação Serra de Santa Helena no trecho 1. Estação 551572/ 7897938 visada para S. Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018. 116
Figura 40: Visão geral da área sobre terrenos aplainados da Formação Serra de Santa Helena e morrotes mais elevados sobre terrenos da Formação Lagoa do Jacaré. Estação 622476/ 8137440 visada para W. Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018. 117
Figura 41: Litotipo siltoso (metassiltito) intemperizado da Formação Serra de Santa Helena no trecho 2. Estação 558357/ 7941674. Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018. 120
Figura 42: Litotipo com alternância de níveis da Formação Lagoa do Jacaré no trecho 6. Estação 624011/ 8114053. Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018.121
Figura 43: Visada das áreas de maior altimetria da AID, ao fundo. Estação 550341/7894685, visada N. Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018. 124
Figura 44: Visada de parte da Depressão do São Francisco a partir do ponto de maior altimetria. Estação 551572/7897938, visada S. Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018. 125
Figura 45: Incisão de cabeceira de drenagem. Estação 558433/7941636, visada N. Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018. 126
Figura 46: Paisagem composta por pequenas colinas. Estação 556993/7952884. Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018. 126
Figura 47: Depressão do São Francisco em Bocaiúva. Estação 625519/8106067, visada NW. Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018. 128
Figura 48: Trecho declivoso na Serra, Estação 624073/8114138, visada NW. Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018. 129
Figura 49: Perfil 1 - LATOSSOLO VERMELHO. Estação 549022/7882527. 133
Figura 50: Perfil 2 - LATOSSOLO VERMELHO. Estação 547680/7884415. 133
Figura 51: Perfil 6 - LATOSSOLO VERMELHO. Estação 553140/7913317. 133
Figura 52: Perfil 7 – LATOSSOLO VERMELHO. Estação 553102/7915704. 133
Figura 53: Perfil 11 - LATOSSOLO VERMELHO. Estação 558719/7937292. 134
Figura 54: Perfil 13 – LATOSSOLO VERMELHO. Estação 557035/7943664. 134
Figura 55: Perfil 17 – LATOSSOLO VERMELHO Estação 557842/7966872. 134
Figura 56: Perfil 18 – LATOSSOLO VERMELHO. Estação 558902/7968693. 134

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 57: Perfil 5 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO. Estação 552408/7908943. 136
Figura 58: Perfil 8 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO. Estação 556737/7922282. 136
Figura 59: Perfil 15 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO. Estação 556993/7952884. 136
Figura 60: Perfil 16 – LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO. Estação 557268/7963311. 136
Figura 61: Perfil 4 – NEOSSOLO REGOLÍTICO distrófico léptico. Estação 551572/789738. 137
Figura 62: Perfil 9 – NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico típico. Estação 558690/7928257. 137
Figura 63: Perfil 10 - NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico típico. Estação 558897/7933842. 137
Figura 64: Perfil 12 - NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico típico. Estação 23 k 557996/7942032. 137
Figura 65: Perfil 3 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb distrófico. Estação 549331/7891874. 138
Figura 66: Perfil 14 - NITOSSOLO VERMELHO Distrófico típico. Estação 556568 /7951224. 138
Figura 67: Perfil 1 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO. Estação 623493/8145620. 139
Figura 68: Perfil 6 – LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO. Estação 621900/8121738. 140
Figura 69: Perfil 8 – LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO. Estação 624214/7110561. 140
Figura 70: Perfil 4 - LATOSSOLO VERMELHO. Estação 620700/8131959. 141
Figura 71: Perfil 5 – LATOSSOLO VERMELHO. Estação 621231/8127272. 141
Figura 72: Perfil 2 – NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico léptico. Estação 622412/8139377. 142
Figura 73: Perfil 7 – NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico típico. Estação 623331/8116032. 142
Figura 74: Perfil 3 - NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico fragmentário. Estação 62310/8136835. 143
Figura 75: Perfil 9 - NITOSSOLO VERMELHO Distrófico típico. Estação 625464/8105959. 143
Figura 76: Siltito fresco cinza no ponto 24. 145
Figura 77: Siltito alterado marrom avermelhado no ponto 17 146
Figura 78: Siltito alterado amarelado no ponto 22 146
Figura 79: Calcário cinza maciço no ponto 10. 147

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 80: Calcário cinza maciço no ponto 19. 147
Figura 81: Calcário maciço no ponto 50. 148
Figura 82: Matacão no ponto 25. 148
Figura 83: Detalhe da geomorfologia da área de influência direta – AID. Percebe-se ao fundo a UC Serra do Cabral nas proximidades do município de Buenópolis. 153
Figura 84: Detalhe da geomorfologia da área de influência direta – AID. Percebe-se relevo suave-ondulado nas proximidades da calha fluvial do Rio das Velhas. 153
Figura 85: Solo eluvionar argiloso marrom avermelhado no ponto 41. 156
Figura 86: Solo eluvionar argiloso marrom amarelado no ponto 40. 156
Figura 87: Ribeirão do Leitão. Estação 548014/7889585. 164
Figura 88: Vereda alagada as margens da rodovia. Estação 549909/7893485. 165
Figura 89: Córrego do Bananal. Estação 550860/7896062. 166
Figura 90: Rio Santo Antônio. Estação 557868/7925532. 167
Figura 91: Córrego Santa Maria. Estação 558688/7927933. 167
Figura 92: Rio Picão. Estação 558572/7938276. 168
Figura 93: Córrego Buriti (Ozório). Estação 556464/7950715. 169
Figura 94: Córrego sem denominação. Estação 557669/7954707. 169
Figura 95: Rio Guavinipã. Estação 624540/8109924. 170
Figura 96: Bacia do Rio Jequitaí – Fonte: IGAM, 2019 172
Figura 97: Bacia do Rio das Velhas. 173
Figura 98: Ponte sobre o rio das Velhas. 175
Figura 99: Calha fluvial do rio das Velhas. 176
Figura 100: Ponte sobre o córrego Augusto de Lima. 176
Figura 101: Ponte sobre o rio Curimataí. 177
Figura 102: Calha fluvial do rio Curimataí. 177
Figura 103: Desenho esquemático para diferenciar cavidade, abrigo e abismo com suas convenções espeleométricas segundo CECAV (2018). 181
Figura 104: Registro fotográfico de metasiltitos da Formação serra de Santa Helena na ADA, ausência de feições dissolutivas. Estação 557035/7943664. Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018. 184
Figura 105: Registro fotográfico com exposição de cobertura pedológica, ausência de afloramentos na ADA. Estação 553102/ 553102. Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018. 184
Figura 106: Registro fotográfico de cobertura pedológica na ADA, ausência de afloramentos. Estação 624214/ 8110561. Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018. 185

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 107: Registro fotográfico de calcarenito intercalado com siltito da Formação Lagoa do Jacaré sem indícios de dissolução na ADA. Estação 62401/ 8114053. Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018. 185
Figura 108: Mapa Geológico a esquerda e Mapa de Potencialidade a Direita. 194
Figura 109: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica. 195
Figura 110: Mapa Geológico a esquerda e Mapa de Potencialidade a Direita. Os polígonos em vermelho no mapa geológico, apresenta as áreas prevista de adensamento do caminhamento. Fonte: IDE-SISEMA, 2019..... 196
Figura 111: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica. 197
Figura 112: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica. 198
Figura 113: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica. 199
Figura 114: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica. 200
Figura 115: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica. 201
Figura 116: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica. 202
Figura 117: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica. 203
Figura 118: Mapa Geológico a esquerda e Mapa de Potencialidade a Direita. 204
Figura 119: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica. 205
Figura 120: Mapa Geológico a esquerda e Mapa de Potencialidade a Direita. O polígono em vermelho no mapa geológico, apresenta as áreas prevista de adensamento do caminhamento. Fonte: IDE-SISEMA, 2019..... 206
Figura 121: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica. 207
Figura 122: Mapa Geológico a esquerda e Mapa de Potencialidade a Direita. Os polígonos em vermelho no mapa geológico, apresenta as áreas prevista de adensamento do caminhamento. 208
Figura 123: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica. 209
Figura 124: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica. 210
Figura 125: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica. 211
Figura 126: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica. 212
Figura 127: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica. 213
Figura 128: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica. 214
Figura 129: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica. 215
Figura 130: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica. 216
Figura 131: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica. 217
Figura 132: Mapa Geológico a esquerda e Mapa de Potencialidade a Direita. 218
Figura 133: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica. 219

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 134: Detalhe da BR-135 no trecho do município de Buenópolis. Destaque para a placa de sinalização da entrada do PE. Serra do Cabral. 237
Figura 135: Visão parcial do plantio de eucalipto, ponto amostral 01, município de Curvelo. Fonte: Geoline Engenharia, 2019. 246
Figura 136: Visão parcial do fragmento de Cerrado *Sensu stricto*, ponto amostral 02, município de Curvelo. Fonte: Geoline Engenharia, 2019. 248
Figura 137: Visão parcial do plantio de eucalipto e da vegetação nativa com a fitofisionomia Cerrado *Sensu Stricto*, ponto amostral 03, município de Corinto. Fonte: Geoline Engenharia, 2019. 250
Figura 138: Visão parcial do fragmento de Cerrado *Sensu stricto*, assim como a pastagem de *Brachiaira sp* e o plantio de Eucalipto, no ponto amostral 04, município de Corinto. Fonte: Geoline Engenharia, 2019. 251
Figura 139: Visão parcial do Rio das Velhas e sua Mata Ciliar, no ponto amostral 05, divisa entre os municípios de Corinto e Augusto de Lima. Fonte: Geoline Engenharia, 2019. 253
Figura 140: Visão parcial do ponto amostral 06, com a presença de árvores isoladas e pastagem em regeneração, município de Augusto de Lima. Fonte: Geoline Engenharia, 2019. 254
Figura 141: Visão parcial do Rio Curumataí e sua Mata Ciliar, no ponto amostral 07, divisa entre os municípios de Augusto de Lima e Buenópolis. Fonte: Geoline Engenharia, 2019. 256
Figura 142: Visão parcial da Floresta Estacional (Mata Seca), no ponto amostral 08, município de Buenópolis. Fonte: Geoline Engenharia, 2019. 258
Figura 143: Visão parcial do fragmento de Cerrado *Sensu stricto*, ponto amostral 09, município de Joaquim Felício. Fonte: Geoline Engenharia, 2019. 260
Figura 144: Visão parcial do fragmento do plantio comercial de Eucalipto e de Cerrado *Sensu stricto*, ponto amostral 10, município de Joaquim Felício. Fonte: Geoline Engenharia, 2019. 261
Figura 145: Visão parcial do ponto amostral 11, com a presença de árvores isoladas e pastagem em regeneração, distrito de Engenheiro Dolabela. Fonte: Geoline Engenharia, 2019. 262
Figura 146: Visão parcial do ponto amostral 12, com a presença da área transitória entre Cerrado *Sensu Stricto* e a Florestal Estacional Decidual (Mata Seca), município de Engenheiro Navarro. Fonte: Geoline Engenharia, 2019. 264
Figura 147: Visão parcial do fragmento de Cerrado *Sensu stricto*, ponto amostral 13, município de Bocaiúva. Fonte: Geoline Engenharia, 2019..... 266

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 148: Visão parcial do fragmento de Cerrado *Sensu stricto*, ponto amostral 14, município de Montes Claros. Fonte: Geoline Engenharia, 2019. 267
Figura 149: Visão parcial do ponto amostral 15, com a presença de pastagem exótica em regeneração, município de Cordisburgo. Fonte: Geoline Engenharia, 2019. 268
Figura 150: Visão parcial do ponto amostral 16, com a presença de uma mata de galeria circundada por uma floresta estacional, município de Paraopeba. Fonte: Geoline Engenharia, 2019. 270
Figura 151: Visão parcial do ponto amostral 17, com a presença de pastagem exótica em regeneração, município de Cordisburgo. Fonte: Geoline Engenharia, 2019. 271
Figura 152: – Cerrado. 288
Figura 153: Campo e Cerrado. 288
Figura 154: Áreas com vegetação herbácea e eucaliptais. 288
Figura 155: Vegetação arbustiva. 288
Figura 156: Lagos e poços. 288
Figura 157: Córregos e drenagens. 288
Figura 158: Localização do empreendimento e unidades de Conservação próximas. 290
Figura 159:Margem de lagos. 295
Figura 160:Poço temporário. 295
Figura 161:Córregos e drenagens. 295
Figura 162:Cerrado. 295
Figura 163:Matas de galeria. 295
Figura 164:Áreas antropizadas (eucaliptais). 295
Figura 165:Margem de estrada pavimentada. 295
Figura 166: Estradas secundárias. 295
Figura 167. Pontos de amostragem de Herpetofauna. 297
Figura 168: Georreferenciamento dos pontos. 299
Figura 169: Busca ativa diurna. 299
Figura 170: Busca ativa em margem de poço/lago. 300
Figura 171: Busca ativa noturna em margem de córregos. 300
Figura 172: Busca ativa diurnas trilhas. 300
Figura 173: Busca ativa noturna em área de Cerrado. 300
Figura 174: Busca em abrigos naturais. 301
Figura 175: Elaboração das listas de espécies. 301
Figura 176: Modelo de armadilhas de interceptação e queda – Pitfalls traps. 302
Figura 177: Instalação das armadilhas de interceptação e queda 302

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 178: *Scinax fuscovarius* (A. Lutz, 1925) 318
Figura 179: *Tropidurus itambere* 319
Figura 180: Áreas prioritárias para a conservação de répteis e anfíbios. 335
Figura 181: Áreas de Cerrado. 341
Figura 182: Vegetação herbácea próxima a eucaliptais. 341
Figura 183: Estradas secundárias. 341
Figura 184: Vegetação herbácea/campos. 341
Figura 185: Vegetação no entorno de lagos. 342
Figura 186: Áreas abertas com poços temporários. 342
Figura 187: Trilhas em meio à vegetação arbustiva. 342
Figura 188: Áreas abertas em Cerrado. 342
Figura 189: Pontos de amostragem de Avifauna. 344
Figura 190: Georreferenciamento dos pontos. 345
Figura 191: Elaboração das listas de Mackinnon. 345
Figura 192: Transecção em área de Cerrado. 345
Figura 193: Visualização e identificação das espécies. 345
Figura 194: Montagem das redes de neblina. 347
Figura 195: Rede de neblina montada em área de Cerrado. 347
Figura 196: Áreas prioritárias para a conservação de aves no Estado de Minas Gerais. (Fonte: Biodiversitas, 2014 – adaptado). 378
Figura 197: Áreas de Cerrado campo sujo. 391
Figura 198: Áreas de campo e Cerrado. 391
Figura 199: Vegetação às margens de lagos. 391
Figura 200: Vegetação às margens de estradas secundárias. 391
Figura 201: Inventariamento de mamíferos. 393
Figura 202: Georreferenciamento dos pontos. 395
Figura 203: Busca ativa em trilhas no interior de áreas de Cerrado. 395
Figura 204: Registro de vestígios de mamíferos. 395
Figura 205: Registro das espécies encontradas. 395
Figura 206 e 207: Instalação de câmeras traps e detalhe da câmera instalada. 396
Figura 208 e 209: Iscamento e armadilhamento para captura de pequenos mamíferos. 399
Figura 210: Armadilha instalada. 399
Figura 211: Detalhe de captura. 399
Figura 212: Biometria dos espécimes. 399
Figura 213: Soltura após identificação. 399
Figura 214: Áreas prioritárias para a conservação da mastofauna. 422
Figura 215: Cerrado; 430
Figura 216: Vegetação próxima de cursos d´água. 430

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 217: Vegetação às margens de estrada. 430
Figura 218: Trilhas em meio ao Cerrado..... 430
Figura 219: Redes de neblina montadas em área de Cerrado. 431
Figura 220: Espécime capturado em redes de neblina..... 432
Figura 221: Aferindo o tamanho da orelha 432
Figura 222: Aferindo o tamanho do pé..... 432
Figura 223: Soltura após identificação. 432
Figura 224: *Desmodus rotundus* 445
Figura 225: *Glossophaga soricina* 445
Figura 226: *Platyrrhinus lineatus*..... 445
Figura 227: *Carollia perspicillata*..... 445
Figura 228: *Artibeus lituratus* 445
Figura 229: *Anoura caudifer*..... 445
Figura 230: Distribuição dos pontos de inventariamento da ictiofauna. 451
Figura 231: Lagos em área de Cerrado. 451
Figura 232: Poços temporários em área de Cerrado. 451
Figura 233: Poço permanente. 452
Figura 234: Riachos e córregos. 452
Figura 235: Drenagens. 452
Figura 236: Poço temporário em área aberta. 452
Figura 237: Áreas brejosas. 452
Figura 238: Trecho de córregos próximo à rodovia. 452
Figura 239: Utilização de peneiras. 454
Figura 240: Utilização de rede de arrasto. 454
Figura 241: Utilização de redes de emalhar. 454
Figura 242: Vistoria das redes. 454
Figura 243: Aferição de peso. 454
Figura 244: Biometria e identificação das espécies. 454
Figura 245: Áreas prioritárias para a conservação da ictiofauna. 474
Figura 246: Cerrado e mata ciliar. 479
Figura 247: Trilhas em área de Cerrado. 479
Figura 248: Margem de poços. 480
Figura 249: Áreas antropizadas (pastagens e eucaliptais). 480
Figura 250: Visualização das estações amostrais. 481
Figura 251: Georreferenciamento das estações amostrais. 484
Figura 252: Captura ativa com puçá. 484
Figura 253: Armadilhamento para himenópteros. 484
Figura 254: Vistoria das armadilhas. 484
Figura 255: Armadilhamento para lepidópteros frugívoros. 485
Figura 256: Vistoria das armadilhas. 485

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 257: Armadilhamento para dípteros. 486
Figura 258: Detalhe da armadilha instalada..... 486
Figura 259: Mapa de prioridade de conservação da entomofauna. 502
Figura 260: Detalhe do início do trecho da BR-135 nas proximidades do entroncamento com a BR-040 (TREVÃO) na localidade de São José da Lagoa, município de Curvelo, MG. Fonte: Geoline Engenharia, 2019. 532
Figura 261: Detalhe da aplicação dos questionários na população diretamente afetada pela operação da concessionária ECO 135 na localidade de Bananal, município de Curvelo, MG. Fonte: Geoline Engenharia, 2019. 535
Figura 262: Detalhe do modelo de questionário socioeconômico aplicado nas comunidades diretamente afetadas pelo empreendimento ECO 135. Fonte: Geoline Engenharia, 2019. 538
Figura 263: Entrada do município de Morro da Garça, pertencente ao circuito Guimarães Rosa. Fonte: Geoline Engenharia, 2019. 541
Figura 264: Croqui do circuito Guimarães Rosa. 542
Figura 265: Detalhe do Portal do Sertão no município de Cordisburgo, terra natal de Guimarães Rosa. Fonte: Geoline Engenharia, 2019. 542
Figura 266: Detalhe do croqui do percurso do circuito Estrada Real na área de influência indireta do empreendimento ECO 135. 543
Figura 267: Detalhe do trecho entre Corinto e Augusto de Lima – BR-135.... 544
Figura 268: Detalhe da antiga estação ferroviária de Augusto de Lima..... 546
Figura 269: Detalhe Águas de Santa Bárbara Resort Hotel. 547
Figura 270: Detalhe da sinalização da BR 135. 548
Figura 271 e 272: Detalhe do município de Bocaiúva – trecho da BR-135.... 550
Figura 273: Detalhe do Rio das Velhas nas proximidades do perímetro urbano de Buenópolis. Fonte: Geoline Engenharia, 2019..... 551
Figura 274: Detalhe da igreja matriz em Buenópolis..... 552
Figura 275: Em destaque o final do trecho de concessão da ECO 135 no município de Caetanópolis. Fonte: Geoline Engenharia, 2019. 553
Figura 276: Em destaque trecho da BR-040, proximidades com o entroncamento com a Concessionária ECO 135 município de Caetanópolis. Fonte: Geoline Engenharia, 2019. 555
Figura 277: Em destaque trecho da MG 231 nas proximidades do município de Cordisburgo. Fonte: Geoline Engenharia, 2019. 556
Figura 278: Em destaque o município de Cordisburgo – sede municipal..... 559
Figura 279: Em destaque o município de Corinto, trecho as margens da Rodovia BR-135. Fonte: Geoline Engenharia, 2019. 560
Figura 280: Em destaque o beneficiamento de pedras – cristais na região de Corinto. Fonte: Geoline Engenharia, 2019..... 562

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 281: Em destaque o plantio de silvicultura, umas das principais fontes de renda da região de Corinto. Fonte: Geoline Engenharia, 2019. 562
Figura 282: Em destaque a igreja no Distrito de Tomaz Gonzaga datada de 1732. Fonte: Geoline Engenharia, 2019. 564
Figura 283: Em destaque o distrito de São José da Lagoa. 565
Figura 284: Em destaque o distrito de Bananal. 566
Figura 285: Em destaque a entrada principal do município de Engenheiro Navarro. 567
Figura 286: Em destaque o terminal rodoviário do município de Engenheiro Navarro. 568
Figura 287: Em destaque a entrada para a comunidade de Mascarenhas. 570
Figura 288: Em destaque o município de Joaquim Felício. 571
Figura 289: Detalhe da antiga estação ferroviária do município de Joaquim Felício. 572
Figura 290: Detalhe da cachoeira localizada nas proximidades do centro urbano do município de Joaquim Felício. 573
Figura 291 e 292: Detalhe da entrada do município de Montes Claros através da BR-135 – perímetro urbano. 574
Figura 293: Vista parcial do município de Montes Claros. 577
Figura 294: Proximidades da divisa entre município de Paraopeba e Caetanópolis, proximidades com a BR-040. Fonte: Geoline Engenharia, 2019. 578
Figura 295: Perímetro urbano do município de Paraopeba visto da BR-040. 580
Figura 296: Representação gráfica, em escala logarítmica, comparativo das populações dos municípios. 582
Figura 297: Representação gráfica comparativa entre as extensões territoriais e as densidades demográficas. 584
Figura 298: Representação gráfica comparativa entre as extensões territoriais e as extensões de rodovia em cada município. 586
Figura 299: Representação gráfica comparativa entre os PIB's dos municípios. 587
Figura 300: Representação gráfica comparativa entre os PIB's per capta dos municípios. Fonte: IBGE, 2016. 588
Figura 301: Representação gráfica comparativa entre os salários médios mensais dos trabalhadores formais dos municípios. 588
Figura 302: Representação gráfica comparativa entre as frotas dos municípios. 589
Figura 303: Representação gráfica comparativa entre o IDH e a taxa de escolarização dos municípios. 590

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 304: Representação gráfica comparativa entre o IDH e a taxa de mortalidade infantil e a longevidade dos municípios..... 591
Figura 305: Caracterização da população entrevistada de acordo com a constituição de residentes na mesma casa. 593
Figura 306: Atividades econômicas realizadas através do uso do solo. 594
Figura 307: Importância da atividade econômica para o município. 595
Figura 308: Condições de conservação da propriedade. 595
Figura 309: Frequência de utilização da rodovia. 596
Figura 310: Principais razões de utilização da rodovia. 597
Figura 311: Existência de caminhos alternativos à rodovia. 598
Figura 312: Principais destinos dos entrevistados ao acessar a rodovia. 599
Figura 313: Qualidade da via de acordo com a população entrevistada.. 600
Figura 314: Melhorias na qualidade de vida da população propiciada pela melhoria da rodovia. Fonte: Geoline Engenharia, 2019. 601
Figura 315: Opinião sobre o pagamento dos pedágios. 602
Figura 316: Preferência dos entrevistados referente ao pagamento do pedágio..... 603
Figura 317: Principais reclamações referentes a rodovia. 604
Figura 318: Resultado da entrevista em relação ao apoio ao pedágio. 606
Figura 319: Frequência de utilização da rodovia por lugarejos em Bocaiúva. 607
Figura 320 e 321: Detalhe das entrevistas realizadas na comunidade denominada Bananal as margens da BR-135 610
Figura 322 e 323: Detalhe das entrevistas realizadas na comunidade denominada Bananal as margens da BR-135 611
Figura 324 e 325: Detalhe das entrevistas realizadas na comunidade denominada São José das Pedras/Tapera..... 612
Figura 326 e 327: Detalhe das entrevistas realizadas na comunidade denominada São José das Pedras/Tapera além das características rurais e de baixa renda do local. Fonte: Geoline Engenharia Ltda. 613
Figura 328 e 329: Detalhe das entrevistas realizadas na comunidade denominada Tomaz Gonzaga além das características rurais e de baixa renda do local..... 614
Figura 330 e 331: Detalhe da estrada vicinal de acesso ao Distrito de Tomaz Gonzaga e da igreja datada de 1732. 615
Figura 332 e 333: Detalhe das entrevistas com a população diretamente afetada pela rodovia BR-135 no município de Corinto. 616
Figura 334 e 335: Detalhe da rodovia BR-135 nas proximidades do município de Corinto. Fonte: Geoline Engenharia Ltda. 617

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 336 e 337: Detalhe do acesso a comunidade de Mascarenhas a partir da LMG-754 e da antiga estação ferroviária do local. Fonte: Geoline Engenharia Ltda..... 618
Figura 338, 339, 340 e 341: Detalhe das entrevistas realizadas na comunidade de Mascarenhas. Fonte: Geoline Engenharia Ltda..... 619
Figura 342 e 343: Detalhe das entrevistas no município de Augusto de Lima, estabelecimentos comerciais e com o Prefeito Municipal..... 620
Figura 344 e 345: Detalhe do município de Augusto de Lima, área urbana e da antiga estação ferroviária. Fonte: Geoline Engenharia Ltda. 621
Figura 346: Detalhe das entrevistas na comunidade de Marisia, estrada de acesso a comunidade. Fonte: Geoline Engenharia Ltda. 622
Figura 347: Detalhe das entrevistas na comunidade de Marisia, estabelecimento comercial. Fonte: Geoline Engenharia Ltda. 622
Figura 348 e 349: Detalhe das entrevistas na comunidade de Marisia, unidade residencial e estabelecimento comercial..... 623
Figura 350: Detalhe do acesso a comunidade de Santa Bárbara a partir da BR-135 624
Figura 351: Detalhe do Coliseum (ruinas da antiga fábrica de tecidos) comunidade de Santa Bárbara..... 624
Figura 352: Detalhe das entrevistas no município de Buenópolis, posto de combustível as margens da BR-135. Fonte: Geoline Engenharia Ltda..... 625
Figura 353 e 354: Detalhe das entrevistas na localidade de Engenheiro Dolabela posto de combustível as margens da BR-135. Abaixo vista parcial da comunidade..... 626
Figura 355: Detalhe das entrevistas no município de Engenheiro Navarro. .. 627
Figura 356 e 357: Detalhe das entrevistas na localidade de Joaquim Felício. 627
Figura 358, 359 e 360: Detalhe das entrevistas na localidade Teixeira..... 628

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Subtrechos homogêneos do sistema concessionado ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. 48
Tabela 2: Pontos de passivos ambientais identificados ao longo da BR-135, alvo de projetos de mitigação..... 55
Tabela 3: Passivos passivos ambientais identificados ao longo da BR-135 e MG-231 alvo de projetos de mitigação. 56
Tabela 4: Largura das Faixas de Domínio do Lote BR-135. 60
Tabela 5: Níveis de poluição toleráveis..... 90
Tabela 6: Municípios agrupados de acordo com a estação meteorológica mais próximas. 91
Tabela 7: Direção do vento de acordo com o código fornecido pelo INMET. 107
Tabela 8: Pontos mapeados na BR135..... 157
Tabela 9: Pontos levantados na LMG 754 e MG 231. 157
Tabela 10: Corpos d'água levantados na BR135..... 174
Tabela 11: Corpos d'água levantados na LMG754 e MG 231. 175
Tabela 12: Grau de potencialidade de ocorrência de cavernas na região do empreendimento de acordo com a litologia. 186
Tabela 13: Descrição dos pontos georreferenciados durante as campanhas de campo na ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. 224
Tabela 14: Relação dos documentos autorizativos para intervenção ambiental nas praças de pedágio. 275
Tabela 15: Autorizações para perfuração dos poços tubulares Praças de Pedágio – P1, P2, P3, P4, P5 e P6. 276
Tabela 16: Controle dos Pedidos de Outorgas de Uso de Recursos Hídricos dos Poços Tubulares - SAUs, Praças de Pedágio e Balanças. 277
Tabela 17: Regularizações Ambientais de Usos de Recursos Hídricos. 278
Tabela 18: Certidões de Usos Insignificantes de Cursos Hídricos. 278
Tabela 19: Regularizações Ambientais das Intervenções em Cursos Hídricos ao longo do trecho concedido – Rodovias "Lote BR135" (BR135/MG231/LMG754) 279
Tabela 20: Relação dos processos de DAIA para as intervenções necessárias para o cumprimento das obrigações referentes ao 2º ano do contrato de concessão..... 281
Tabela 21: Relação dos processos de DAIA para as intervenções necessárias para o cumprimento das obrigações referentes ao 2º ano do contrato de concessão..... 282

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Tabela 22: Localização e caracterização dos pontos amostrais de inventariamento de herpetofauna. 296
Tabela 23: Classificação da herpetofauna de acordo com ocupação de ambiente e distribuição geográfica. 307
Tabela 24: Lista de répteis e anfíbios para a área do empreendimento..... 308
Tabela 25: Abundância relativa de anfíbios. 319
Tabela 26: Abundância relativa de répteis. 320
Tabela 27: Índices de Diversidade, Dominância e Equitabilidade. 322
Tabela 28: Matriz de similaridade..... 327
Tabela 29: Répteis e anfíbios de provável ocorrência para a região. 329
Tabela 30: Pontos de escuta/transectos distribuídos entre a área de estudo. 343
Tabela 31: Esforço amostral utilizado na amostragem de avifauna 351
Tabela 32: Total de espécies registradas durante o estudo. 352
Tabela 33: Ordens mais representativas. 359
Tabela 34: Famílias mais representativas (em número de espécies). 360
Tabela 35: Índice Pontual de Abundância – IPA das espécies mais abundantes. 365
Tabela 36: Índices de Diversidade, dominância e equitabilidade. 367
Tabela 37: Matriz de similaridade entre as estações amostrais. 369
Tabela 38: Lista de espécies de aves registradas por meio da compilação de dados secundários para a região. 372
Tabela 39: Lista de espécies indicadoras de qualidade ambiental. 380
Tabela 40: Representantes de Psittacidae. 382
Tabela 41: Representantes da família Columbidae. 382
Tabela 42: Coordenadas geográficas (UTM) dos pontos de amostragem da mastofauna. 392
Tabela 43: Lista geral das espécies de mamíferos (médio e grande porte) registradas durante o inventariamento. 403
Tabela 44: Abundância relativa de mamíferos. 412
Tabela 45: Índices de diversidade, dominância e equitabilidade para mamíferos de médio e grande porte. 413
Tabela 46: Matriz de similaridade..... 417
Tabela 47: Dados referentes a consultas previamente publicados para a área de estudo. 419
Tabela 48: Espécies de quirópteros registradas na Rodovia ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A 437
Tabela 49: Riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade das espécies de quirópteros registradas na Rodovia ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. 440

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Tabela 50: Frequência de ocorrência das espécies de quirópteros registradas na Rodovia ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. 442
Tabela 51: Pontos amostrais do diagnóstico da ictiofauna. 450
Tabela 52: Lista de espécies da ictiofauna da área de influência do empreendimento..... 457
Tabela 53: Número de indivíduos e amplitude biométrica das espécies capturadas. 459
Tabela 54: Abundância relativa (%) para a ictiofauna. 460
Tabela 55: Riqueza dos pontos de coleta e distribuição de espécies na área. 462
Tabela 56: Índices de Diversidade, Dominância e Equitabilidade total. 464
Tabela 57: Matriz de similaridade..... 465
Tabela 58: Hábito/guilda alimentar. 468
Tabela 59: Provável lista de espécies de peixes esperada para a área do empreendimento em questão 471
Tabela 60: Caracterização das estações amostrais. 480
Tabela 61: Lista de entomofauna (lepidópteros e himenópteros) nas áreas de inventariamento..... 488
Tabela 62: Lista de entomofauna (dípteros). 498
Tabela 63: Índice de diversidade, dominância e equitabilidade..... 501
Tabela 64: Relação entre o número de entrevistados nas localidades visitadas 592
Tabela 65: Total de pessoas entrevistas nas comunidades próximas a Bocaiúva 606
Tabela 66: Quantificação de Passivos Ambientais encontrados na área de estudo 641
Tabela 67: Causa Geradora dos Passivos Ambientais 641
Tabela 68: Posicionamento dos Passivos Ambientais 642
Tabela 69: Total de Passivos Ambientais. 643
Tabela 70: Centro de Custo dos Passivos Ambientais 645
Tabela 71: Gravidade da Situação em Relação à Rodovia dos Passivos Ambientais 646
Tabela 72: Gravidade da Situação em Relação ao Meio Ambiente dos Passivos Ambientais 647
Tabela 73: Dinâmica Atual dos Passivos Ambientais 648
Tabela 74: Diretrizes Técnicas para Recuperação/ Remediação dos Passivos Ambientais 649

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Percentual de espécies registradas por método (análise não cumulativa)..... 312
Gráfico 2: Percentual e número de espécies de anfíbios por família..... 314
Gráfico 3: Percentual e número de espécies de répteis por família..... 316
Gráfico 4: Percentual de espécies de répteis e anfíbios..... 317
Gráfico 5: Distribuição da abundância de espécies de répteis e anfíbios... 321
Gráfico 6: Curva do coletor contendo o número cumulativo de espécies observadas e a curva de rarefação (anfíbios)..... 324
Gráfico 7: Curva do coletor contendo o número cumulativo de espécies observadas e a curva de rarefação (répteis)..... 324
Gráfico 8: Curva do coletor contendo o número cumulativo de espécies observadas e a curva de rarefação (répteis e anfíbios)..... 325
Gráfico 9: Dendrograma, obtido por meio da análise de cluster, mostra em distâncias euclidianas entre os pontos amostrados, similares e dissimilares entre si, baseando-se na composição de espécies. 326
Gráfico 10: Dependência Florestal da avifauna diagnosticada. 362
Gráfico 11: Guilda trófica (representatividade e número de espécies)..... 364
Gráfico 12: Abundância da comunidade avifaunística. 366
Gráfico 13: Dendrograma, obtido por meio da análise de cluster, mostra em distâncias euclidianas entre os pontos amostrados. 368
Gráfico 14: Curva do coletor (acumulação de espécies) e rarefação. 371
Gráfico 15: Comparativo de representatividade de ordens de mamíferos. 407
Gráfico 16: Comparativo de representatividade de famílias de mamíferos. 408
Gráfico 17: Comparativo de registro de espécies por metodologia. 409
Gráfico 18: Abundância média da mastofauna de médio e grande porte. 414
Gráfico 19: Curva cumulativa de espécies e rarefação para mamíferos de médio e grande porte. 415
Gráfico 20: Similaridade entre os pontos amostrais. 416
Gráfico 21: Riqueza de espécies por família de quirópteros amostrada na Rodovia ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. 438
Gráfico 22: Curva de acumulação de espécies registradas durante as amostragens de quirópteros..... 444
Gráfico 23: Representatividade de ordens de peixes diagnosticadas no inventariamento..... 458
Gráfico 24: Distribuição de abundância das espécies de peixes registradas no estudo. 461
Gráfico 25: Curva de acúmulo de espécies da ictiofauna. 463

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Gráfico 26: Dendrograma de similaridade dos pontos de coleta da ictiofauna. 465
Gráfico 27: Representatividade de famílias de peixes. 467
Gráfico 28: Representatividade de famílias de himenópteros. 491
Gráfico 29: Representatividade de famílias de lepidópteros. 492
Gráfico 30: Curva do coletor e rarefação de espécies. 500
Gráfico 31: Causa Geradora dos Passivos Ambientais 642
Gráfico 32: Posicionamento dos Passivos Ambientais 643
Gráfico 33: Distribuição Geral dos Tipos de Passivos 644
Gráfico 34: Centro de Custo dos Passivos Ambientais 645
Gráfico 35: Gravidade da Situação em Relação à Rodovia dos Passivos Ambientais 646
Gráfico 36: Gravidade da Situação em Relação ao Meio Ambiente dos Passivos Ambientais 647
Gráfico 37: Dinâmica Atual dos Passivos Ambientais 649
Gráfico 38: Diretrizes Técnicas para Recuperação/ Remediação dos Passivos Ambientais 650

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

1. APRESENTAÇÃO

O presente Estudo de Impacto Ambiental - EIA e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA visa apresentar o conteúdo previsto para desenvolvimento do escopo, conforme orientações constantes do Termo de Referência para elaboração do EIA/RIMA para o licenciamento de rodovias estaduais pavimentadas em operação emitido pela Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da Região Central/Metropolitana de Minas Gerais - SUPRAM-CM, contendo informações necessárias à análise do Licenciamento de Operação Corretiva - LOC do empreendimento.

O licenciamento ambiental da Rodovia BR-135/MG "Lote BR-135" - Contrato SETOP 004/18 é pontuado em dois processos ambientais, quais sejam: Ampliação da Rodovia BR 135 que referencia a duplicação dos 136,650 km de extensão (PT 18176/2018 e FOB 0563948/2018), e o processo de licenciamento para a Regularização das rodovias existentes (PT 26454/2018 e FOB 0770432/2018), BR 135, LMG 754 e MG 231, correspondente ao 363,95 Km de concessão, que consiste na operação e realização das obras de melhoramento das mesmas, objeto deste estudo ambiental aqui apresentado.

A atividade pleiteada para o licenciamento ambiental é classificada de acordo com a DN COPAM 217/17 pelos códigos E-01-01-5 - implantação ou duplicação de rodovias ou contornos rodoviários e E-01-03-1 - pavimentação e/ou melhoramentos de rodovias com extensão de 363,950 Km.

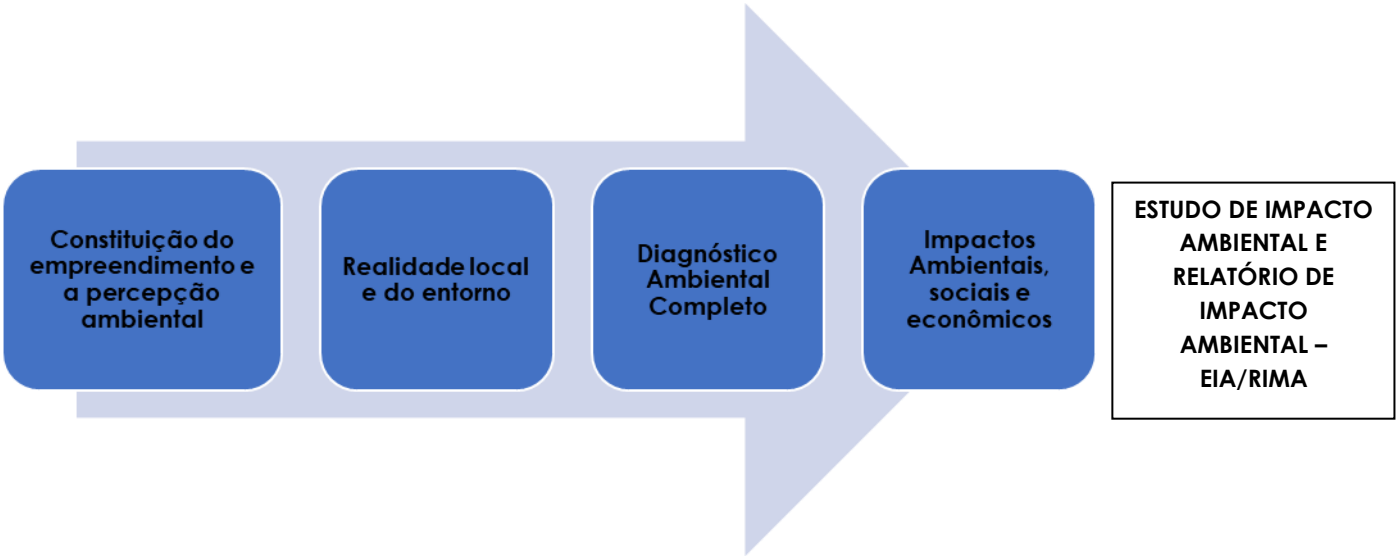
Os trechos objeto do licenciamento ambiental de operação corretiva – LOC compreende os seguintes trechos rodoviários: (1) BR-135 - iniciando no km 367,65 (Início da alça do Trevo do entroncamento da BR-135 com a BR-122/251/365 - Contorno de Montes Claros) e findando no km 668,85 (Início da alça do Trevo do entroncamento da BR-135 com a BR 040(A) - São José da Lagoa), com extensão de 301,20 km; (2) MG-231 - iniciando no km 41,00 (Entroncamento da MG-231 com a LMG-754 - Perímetro Urbano de Cordisburgo) e findando no km 63,65 (Início da alça do entroncamento da MG-231 com a BR-040 - Paraopeba), com extensão de 22,65 km e (3) LMG-754 - iniciando no km 2,85 (Fim da alça do entroncamento da LMG-754 com a Avenida Brasil - Perímetro Urbano de Curvelo) e findando no km 42,95

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

(Entroncamento da LMG-754 coma a MG-231 - Perímetro Urbano de Cordisburgo), com extensão de 40,10 km, numa extensão total de 363,95 km, incluindo os elementos integrantes da faixa de domínio, além de acessos e alças, edificações e terrenos, pistas centrais, laterais, marginais ou locais ligadas diretamente ou por dispositivos de interconexão com a rodovia, acostamentos, obras de arte especiais e quaisquer outros elementos que se encontrem nos limites da faixa de domínio, bem como pelas áreas ocupadas com instalações operacionais e administrativas relacionadas à Concessão.

O estudo foi elaborado com base na legislação ambiental vigente, no Termo de Referência para apresentação dos estudos ambientais, em cumprimento às Resoluções CONAMA nº 001/86 e 237/97, bem como à Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017, Decreto nº 46.953/2016 e Lei 21.972/2016, a serem apresentados pelos empreendedores, para instruir o processo de licenciamento ambiental da presente atividade.

Assim, propõe-se o desenvolvimento e operacionalização dos trechos rodoviários supracitados de maneira harmônica com o meio ambiente, manutenção dos maciços florestais, preservação dos recursos hídricos e a busca por alternativas ambientalmente adequadas sem que os custos dessa preservação recaiam sobre a sociedade. Todas essas propostas e discussões serão detalhadas no decorrer deste documento que segue a disposição esquemática abaixo.



Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

2. INFORMAÇÕES GERAIS

2.1 Identificação do Empreendedor

Razão Social	ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A.
CNPJ	30.265.100/0001-00
CTF/IBAMA	7207352
Representante legal	Luis Carlos Lima Salvador
Telefone	(38) 3729-6600
E-mail	luis.salvador@eco135.com.br
Endereço	Avenida Bias Fortes, nº. 2015, bairro Tibira, em Curvelo/Minas Gerais. CEP: 35.790.000
Pessoa de contato	Flavienne Carvalho
Telefones	(38) 3729-6607 e (38) 99893-7100
E-mail	flavienne.carvalho@eco135.com.br
Endereço	Avenida Bias Fortes, nº. 2015, bairro Tibira, em Curvelo/Minas Gerais. CEP: 35.790-000

2.2 Identificação da Empresa Consultora

Empresa	GEOLINE ENGENHARIA LTDA
CNPJ	02.657.869/0001-39
CTF/IBAMA	6131226
Resp. Técnico	Bruno Vieira Pereira
Telefone	(31) 3292-1313
e-mail	bruno.vieira@geoline.com.br
Endereço	Rua Amapá, 163, B. Amazonas, Contagem/MG. CEP: 32.240-010

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

2.3 Identificação da Equipe Técnica Multidisciplinar

EQUIPE TÉCNICA DA GEOLINE ENGENHARIA				
Profissional: Bruno Vieira Pereira				
Formação	**Responsabilidade no estudo**	**Nº CTF/IBAMA**	**Nº. ART**	**Assinatura**
Engenheiro Ambiental CREA-MG: 113.029/D	Coordenador Geral	5664980	14201900000005130603	
Profissional: Charles Alessandro Castro				
Formação	**Responsabilidade no estudo**	**Nº CTF/IBAMA**	**Nº. ART**	**Assinatura**
Advogado OAB/MG 90.249	Assessoria Jurídica	-	-	
Profissional: Charston de Sousa Pereira				
Formação	**Responsabilidade no estudo**	**Nº CTF/IBAMA**	**Nº. ART**	**Assinatura**
Engenheiro Civil, Sanitarista CREA/MG: 68.218/D	Apoio Técnico/Gestor do Contrato	43141168	14201900000005323677	
Profissional: Astolfo Azevedo				
Formação	**Responsabilidade no estudo**	**Nº CTF/IBAMA**	**Nº. ART**	**Assinatura**
Gestor Ambiental e Sanitarista	Apoio técnico Meio Biótico	1788913	15514	
Profissional: Paulo Henrique Oliveira Vargas				
Formação	**Responsabilidade no estudo**	**Nº CTF/IBAMA**	**Nº. ART**	**Assinatura**
Engenheiro Florestal CREA/MG: 131.173/D	Coordenador Meio Biótico – Flora	6133732	14201900000005312647	
Profissional: Allan Buchi				
Formação	**Responsabilidade no estudo**	**Nº CTF/IBAMA**	**Nº. ART**	**Assinatura**
Geólogo CREA/MG: 113611/D	Laudo Espeleológico	4995892	14201900000005316819	
Profissional: Juliana Silmara Queiroz de Oliveira				
Formação	**Responsabilidade no estudo**	**Nº CTF/IBAMA**	**Nº. ART**	**Assinatura**

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Engenheira Ambiental CREA-MG: 170321/D	Apoio técnico Meio Físico	7351165	-	
Profissional: Hiane Campos Faria				
Formação	**Responsabilidade no estudo**	**Nº CTF/IBAMA**	**Nº. ART**	**Assinatura**
Geógrafa CREA/MG: 194106/D	Coordenadora Meio Socioeconômico	7413394	1420190000000 5323807	
Profissional: Joelcio Adauto Muniz				
Formação	**Responsabilidade no estudo**	**Nº CTF/IBAMA**	**Nº. ART**	**Assinatura**
Geólogo CREA/MG: 63.874/D	Geologia, Geomorfologia e Pedologia	7400566	142019000000 5312552	
Profissional: Gleisson Aparecido Pereira				
Formação	**Responsabilidade no estudo**	**Nº CTF/IBAMA**	**Nº. ART**	**Assinatura**
Engenheiro Ambiental CREA-MG 151.084/D	Apoio Técnico Meio Socioeconômico	5995534	142019000000 5317321	
Profissional: João Vitor Vieira				
Formação	**Responsabilidade no estudo**	**Nº CTF/IBAMA**	**Nº. ART**	**Assinatura**
Engenheiro Ambiental CREA /RJ 2009154683/D Visto MG: 30701	Geoprocessamento	5642967	142019000000 5338962	
Profissional: Oripe Hudson Costa				
Formação	**Responsabilidade no estudo**	**Nº CTF/IBAMA**	**Nº. ART**	**Assinatura**
Biólogo CRBio 93.141/4-D	Coordenação Fauna/Mastofauna	5377210	2019/03416	
Profissional: Luisa de Paula Reis				
Formação	**Responsabilidade no estudo**	**Nº CTF/IBAMA**	**Nº. ART**	**Assinatura**
Biólogo CRBio 98.498/4-D	Herpetofauna	5554605	2019/03600	
Profissional: Felipe Rodrigues de Freitas				
Formação	**Responsabilidade no estudo**	**Nº CTF/IBAMA**	**Nº. ART**	**Assinatura**
Biólogo CRBio 80.541/4-D	Avifauna	5425510	2019/03526	
Profissional: Rangel Eduardo Santos				
Formação	**Responsabilidade no estudo**	**Nº CTF/IBAMA**	**Nº. ART**	**Assinatura**

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Biólogo Msc CRBio 104.883/04-D	Ictiofauna	-	2019/03393	
Profissional: Rian Hudson Felga				
Formação	**Responsabilidade no estudo**	**Nº CTF/IBAMA**	**Nº. ART**	**Assinatura**
-	Auxiliar de campo	-	-	
Profissional: Iuri Cordeiro Figueiredo				
Formação	**Responsabilidade no estudo**	**Nº CTF/IBAMA**	**Nº. ART**	**Assinatura**
-	Auxiliar de campo	-	-	

EQUIPE TÉCNICA DA NATIVA MEIO AMBIENTE				
Profissional: Ricardo de Souza Santana				
Formação	**Responsabilidade no estudo**	**Nº CTF/IBAMA**	**Nº. ART**	**Assinatura**
Biólogo. Msc. CRBio: 44.729/04-D	Coordenador Geral Diagnóstico da Mastofauna e Prospecção Espeleológica	2245368	2019/04785	
Profissional: Adriano Marques de Souza				
Formação	**Responsabilidade no estudo**	**Nº CTF/IBAMA**	**Nº. ART**	**Assinatura**
Biólogo. Msc. CRBio: 34.451/04-D	Coordenador e Responsável pelo Diagnóstico da Herpetofauna	618389	2018/09389	
Profissional: Eduardo de Carvalho Dutra				
Formação	**Responsabilidade no estudo**	**Nº CTF/IBAMA**	**Nº. ART**	**Assinatura**
Biólogo CRBio: 93.164/04-D	Diagnóstico Avifauna	4683729	2018/09385	
Profissional: Bárbara Luiza Teixeira Barreto				
Formação	**Responsabilidade no estudo**	**Nº CTF/IBAMA**	**Nº. ART**	**Assinatura**
Bióloga CRBio: 98.948/04-D	Auxiliar de campo - Diagnóstico Avifauna	-	-	
Profissional: Eduardo Carlos Quintana				
Responsabilidade no estudo	**Nº CTF/IBAMA**	**Nº CTF/IBAMA**	**Nº. ART**	**Assinatura**

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Biólogo CRBio: 87.430/04-D	Diagnóstico Entomofauna	6067781	2018/09390	
Profissional: Daniel Moreira Roriz Leme				
Responsabilidade no estudo	**Nº CTF/IBAMA**	**Nº CTF/IBAMA**	**Nº. ART**	**Assinatura**
Biólogo. Msc. CRBio: 98.753/04-D	Auxiliar de campo - Levantamento de fauna	6233388	-	
Profissional: Daniel Lopes Gontijo				
Responsabilidade no estudo	**Nº CTF/IBAMA**	**Nº CTF/IBAMA**	**Nº. ART**	**Assinatura**
Biólogo. Msc. CRBio: 10.4284/04-D	Coordenador de Ictiofauna	6138839	2018/09622	

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

3. INTRODUÇÃO

O Estudo de Impacto Ambiental - EIA em geral é uma poderosa ferramenta para a regularização e gestão das ocupações dos espaços territoriais.

O EIA foi desenvolvido pela GEOLINE ENGENHARIA LTDA, tendo como base o FOB (Formulário de Orientação Básica) nº 0770432/2018 gerado a partir do seu respectivo FCE (Formulário de Caracterização do Empreendimento) nº R186011/2018, fornecido pela SEMAD.

A obtenção da Licença de Operação Corretiva – LOC e apresentação do EIA/RIMA e demais documentos contidos no FOB supracitado se faz necessária em virtude do Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduto celebrado em junho de 2018 entre o empreendedor ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. e a SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MEIO AMBIENTE CENTRAL METROPOLITANA – SUPRAM-CM para a adequação do empreendimento à legislação ambiental vigente. A motivação do TAC firmado entre as partes se deu em função da solicitação da Secretaria de Estado de Transporte e Obras Públicas – SETOP, conforme cláusula 1.8 do edital da Concorrência Pública Internacional 006/217. Desta forma, ficou instituído como objeto principal do TAC a obrigação da compromissária em promover a adequação ambiental do empreendimento junto a autarquia competente por meio do processo de licença de operação corretiva.

Para tal, a seguir será apresentada sua caracterização, o diagnóstico ambiental (compreendendo os meios físico, biótico e antrópico), a análise dos impactos ambientais incidentes sobre a fase de operação do empreendimento, os programas ambientais, o prognóstico ambiental e a respectiva conclusão. A definição das áreas de influência também é apresentada e justificada em suas premissas de ADA – Área Diretamente Afetada, AID – Área de Influência Direta, AII – Área de Influência Indireta sobre os meios físico, biótico e socioeconômico.

Todo o trabalho foi desenvolvido seguindo as principais diretrizes de: (a) incorporar variáveis de sustentabilidade ao empreendimento, (b) proporcionar uma análise integrada das diversas disciplinas envolvidas e (c) proporcionar um ganho ambiental, social e econômico para a região.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

É importante ressaltar, que os empreendimentos que já se encontram em fase de operação serão recomendáveis realizar uma análise contínua ou pontual das condições de infraestrutura já empregadas. Isso contribui para a tomada de decisões estratégicas de investidores e proprietários em relação à identificação de investimentos para a valorização e melhorias na operação para menores custos de manutenções corretivas e análise do desempenho da administração que faz toda a diferença para a valorização de um empreendimento com essas características.

Os temas apresentados foram trabalhados de acordo com as metodologias consagradas, evitando-se descrições e análises genéricas que não expressam a realidade da região prevista para o projeto de regularização da BR-135, LMG-754 e MG-231 ou ainda que não tenham relação direta ou indireta, relevante com as atividades de operação das rodovias em concessão.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

4. A ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A.

A ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. é a concessionária de rodovias responsável pela recuperação, operação, manutenção, monitoração, conservação, implantação de melhorias e ampliação da capacidade das rodovias que compõem o Lote BR-135, sendo: a rodovia BR-135/MG, trecho entre Montes Claros e o Entroncamento da BR-040 do km 367+650 ao km 668+850, na rodovia MG-231, do km 41+000 ao km 63+650 e na rodovia LMG-754, do km 2+850 ao km 42+950.

A BR-135 é um importante corredor viário de longa distância do País e integra a principal rota de interligação entre as regiões Sudeste/Sul e Nordeste.

Durante os 30 anos de concessão, serão investidos mais de R$ 1,9 bilhão em obras. As principais melhorias previstas no contrato da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. são a duplicação de 136,65 quilômetros da rodovia e a implantação de 110 quilômetros de faixas adicionais, sendo que 50% serão entregues nos cinco primeiros anos.

As obras de melhorias da rodovia ainda contemplam construção de passarelas e paradas de ônibus, melhorias nos acessos e implantação de contornos e intersecções em nível.

Desde 17 de dezembro de 2018, a ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. passou a oferecer prestação de serviços aos usuários, que conta com atendimento de emergência nas rodovias durante 24h, ambulâncias e guinchos. Toda a gestão dos recursos de atendimento nas rodovias é realizada pelo Centro de Controle Operacional, que conduz a atuação das equipes na pista (Figura 1).

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

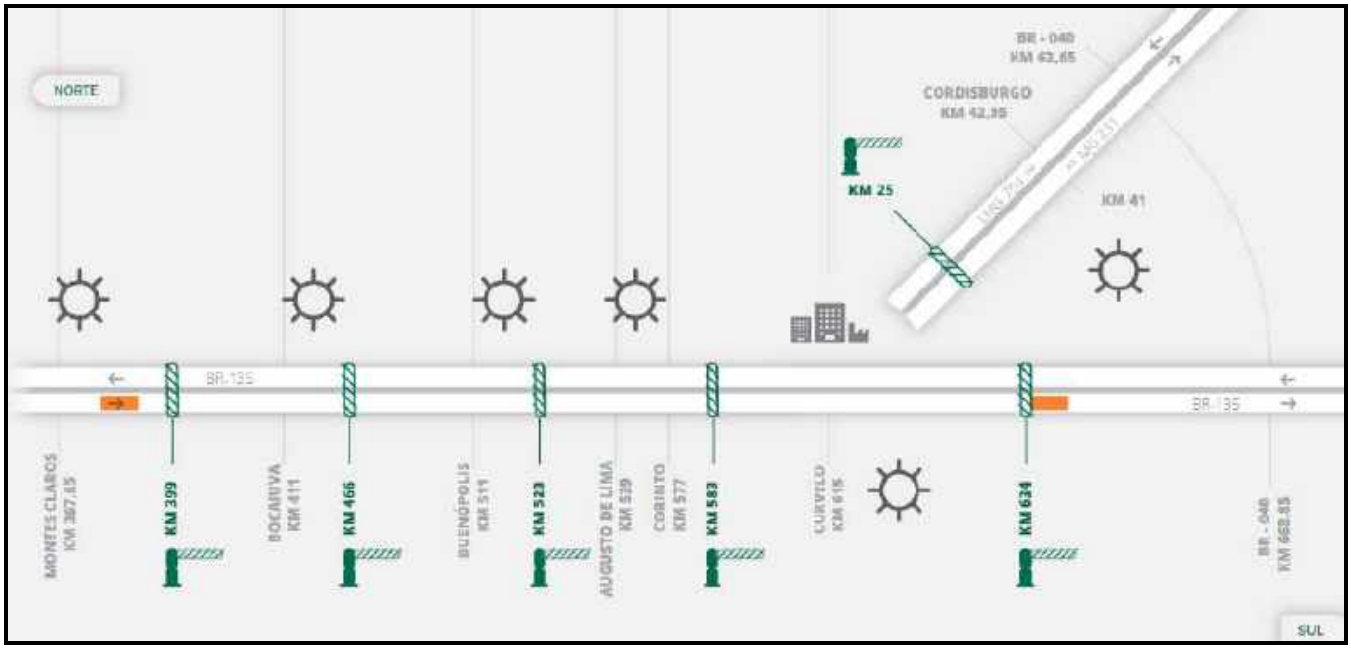


Figura 1. Detalhe do croqui de operacionalização da via e a localização dos pedágios existentes ao longo dos trechos em regularização ambiental.
Fonte: ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. Concessionária de Rodovias S.A., 2019.

Cumpre informar que, em função da assinatura do Contrato de Concessão SETOP 004/18 em 19 de junho de 2018 (publicado no Diário Oficial de Minas Gerais de 20/06/18), em 1º de julho de 2018 houve a transferência do Sistema Rodoviário do Lote da BR-135 à ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A., composto pelos seguintes trechos:

- **BR-135 -** Iniciando no km 367,65 (Início da alça do Trevo do entroncamento da BR-135 com a BR-122/251/365 - Contorno de Montes Claros) e findando no km 668,85 (Início da alça do Trevo do entroncamento da BR-135 com a BR-040(A) - São José da Lagoa), com extensão de 301,20 km (Figura 2);

- **MG-231 -** Iniciando no km 41,00 (Entroncamento da MG-231 com a LMG-754 -Perímetro Urbano de Cordisburgo) e findando no km 63,65 (Início da alça do entroncamento da MG-231 com a BR-040 - Paraopeba), com extensão de 22,65 km;

- **LMG-754 -** Iniciando no km 2,85 (Fim da alça do entroncamento da LMG-754 com a Avenida Brasil - Perímetro Urbano de Curvelo) e findando no km 42,95 (Entroncamento da LMG-754 coma a MG-231 - Perímetro Urbano de Cordisburgo), com extensão de 40,10 km.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Desta forma, a apresentação dos estudos ambientais e a regularização dos trechos do Lote BR 135 potencializará o desenvolvimento ambiental equilibrado da rodovia gerando benefícios mútuos, mitigadores dos impactos ambientais a elas associadas, criando uma relação participativa e transparente entre a concessionária e demais partes interessadas.

Figura 2. Detalhe do fim do trecho de concessão, nas proximidades do entroncamento com a BR-040 na localidade denominada São José da Lagoa, município de Curvelo,MG.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

5. ESTRUTURAÇÃO METODOLÓGICA DO ESTUDO

O planejamento da execução dos estudos ambientais para a regularização ambiental em caráter corretivo através da concessão da rodovia em suma para a ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. teve início como premissa básica, o cumprimento dos quesitos arrolados no "Termo de Referência para apresentação de Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA" - SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, ocorrendo, portanto, uma compatibilização entre as abordagens ambientais dos municípios diretamente afetados no estado de Minas Gerais.

A partir do termo de referência, a empresa consultora – GEOLINE ENGENHARIA desenvolveu uma estrutura organizacional, que foi implementada, procurando adequar as necessidades dos serviços a um arranjo funcional que possibilitasse a operacionalização dos trabalhos de maneira mais produtiva e integrada. Associado à esta estrutura, e também com a finalidade de integrar, foi implementado um modelo informatizado, em rede, que disponibilizou, agilizou e facilitou a veiculação de informações, tanto de dados brutos como dos tratados.

Com este procedimento, ficou garantida a uniformidade e consistência do trabalho, pois toda a equipe se reportou a uma base de dados comum para tecer seus diagnósticos e prognósticos, principalmente quando se tratou de temas de interface, em que os diferentes meios, físico, biótico e antrópico, têm que dialogar para expressar suas análises.

Com o objetivo de potencializar o desenvolvimento dos trabalhos, a Geoline Engenharia criou uma estrutura de informações para este projeto:

- Equipe técnica: gestão institucional do projeto; coordenação executiva; suporte técnico, formatação e gráfica; consultores interdisciplinares; meio físico; meio biótico e meio antrópico;
- Cronograma de trabalho;
- Diretrizes e conceitos metodológicos – diagnóstico e prognóstico;
- Roteiro para elaboração do diagnóstico;

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- Normas para formatação dos relatórios;

- Comunicação através da plataforma PROJECT UNION – gestão integrada de projetos.

O planejamento para realização dos trabalhos, foi desenvolvido pensando previamente em todas as principais etapas relacionadas a: planejamento financeiro, contratação de recursos humanos, relações com o contratante; relações com os consultores, serviços gerais, coleta de dados e controle de qualidade. Deve-se destacar, que a metodologia proposta de início e realizada ao longo do desenvolvimento dos trabalhos, foi a de possibilitar um acompanhamento construtivo pelo contratante em cada fase do trabalho. Dessa forma, o contratante criou uma Coordenação do Licenciamento Ambiental que esteve presente e integrou todo o processo. A primeira tarefa foi a de discutir o Macroplanejamento cujas atividades foram cumpridas rigorosamente pela empresa consultora, além de diversas reuniões de trabalho, visitas ao local e integração das equipes de campo.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

6. HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO

A BR-135 é uma rodovia longitudinal pertencente ao Plano Rodoviário Federal de 1973 (Lei 5.917 de 12/09/73), com extensão total de 2.446,00 km, iniciando-se em São Luiz/MA, passando por Peritoró, Pastos Bons, no Maranhão; Bertolínia, Bom Jesus, Corrente, no Piauí; Barreiras e Correntina, no Estado da Bahia e Montalvânia, Manga, Itacarambi, Januária, **Montes Claros, Bocaiúva, Corinto, Curvelo, Cordisburgo e terminando no entroncamento com a BR-040**, em Minas Gerais (Figura 3). A BR-135 teve seu traçado elaborado pelo então presidente Juscelino Kubitschek de Oliveira. Na Figura 4 é possível avaliar o ponto de serviço de atendimento ao usuário do km 523.

No final da década de 90, parte de alguns trechos foi contemplado para compor o primeiro lote de vias do "Programa de Melhoramentos e Pavimentação de Estradas Alimentadoras no Estado de Minas Gerais" do DEER/MG. Na ocasião, as obras de pavimentação e melhoria da rodovia foram iniciadas e posteriormente paralisadas, resultando no asfaltamento de cerca de 16 Km e a pavimentação parcial de outros segmentos.

Atualmente, as jurisdições competentes da Rodovia têm promovido as ações necessárias para dar reinício às obras nos trechos rodoviários, dentre elas, a contratação de novos projetos de engenharia e estudos ambientais visando o licenciamento ambiental, a ser concedido pelo órgão ambiental competente do estado de Minas Gerais, como é o caso da concessão dos trechos supramencionados para a ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

7. JUSTIFICATIVAS PARA O EMPREENDIMENTO

A rodovia BR-135, que parte do Maranhão e termina em Minas Gerais, é um dos mais importantes corredores de transporte rodoviário do país, interligando as regiões Sul e Sudeste ao Norte e Nordeste do Brasil, sendo o principal vetor de penetração do capital econômico e tecnológico, bem como fator de desbravamento e de ocupação demográfica da região e permitindo o desenvolvimento, em escala mercantil, da agropecuária, turismo e do comércio regional. A região onde o trecho está inserido apresenta algumas características ambientais singulares, tais como: a existência de Unidades de Conservação federal e estadual (Parque Nacional Sempre Vivas e Parque Estadual Serra do Cabral) e região com desenvolvimento de formas cársticas.

Importante ressaltar que a falta de pavimentação e de uma boa estrutura construtiva ao longo das rodovias, de um modo geral, causa desequilíbrio aos ambientes ao longo do seu eixo, de modo diferente, dependendo da estação do ano. O material constituinte do leito da rodovia não fica imobilizado, sofrendo com a sazonalidade entre períodos de chuvas e períodos secos. As chuvas torrenciais carreiam o material do leito da rodovia para dentro das terras produtivas das margens, e sobrecarrega as drenagens naturais.

Outros aspectos a serem avaliados, do ponto de vista socioambiental, são que as áreas de influência deste empreendimento apontam a alta potencialidade etno-histórica das mesmas, considerando também a existência de comunidades tradicionais em suas adjacências.

Do exposto, as prerrogativas supramencionadas darão suporte à avaliação ambiental do empreendimento proposto, uma vez que os aspectos com maior potencial de impacto serão analisados por meio de estudos específicos e aprofundados.

O trecho a ser regularizado por meio da modalidade de licença de operação corretiva das rodovias BR-135, LMG 754 e MG 231 desempenha algumas funções significativas para a estrutura sócio produtiva regional, com destaque para:

- Principal ligação dos pólos produtivos da Região Norte do país, para escoamento da produção primária e secundária;

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- Integração econômica com os estados da Região Nordeste e Norte;

- Ligação para o turismo, com os estados vizinhos.

É sabido que a realização dos melhoramentos nos trechos em epígrafe aumentará a oferta ao usuário, de capacidade de trânsito de veículos automotores, promovendo assim sensíveis melhoras e ampliando a ligação da área com outros pólos econômicos (Figura 3 e Figura 4). Haverá uma potencialização das oportunidades que se abrem.

A região, de forma conjunta, ampliará sua fronteira de competitividade com outras regiões, podendo passar a acolher investimentos adicionais, que hoje não encontram ali as condições de exequibilidade.

Em síntese, do ponto de vista econômico e social a concessão e a operacionalização da rodovia por meio da Concessionária ECO135 CONCESISONÁRIA DE RODOVIAS S.A., apresenta vários benefícios, quais sejam:

- ✓ Diminuição do tempo de viagem com seus efeitos positivos sobre redução do estresse e menores danos à saúde dos usuários;

- ✓ Aumento da segurança no tráfego;

- ✓ Melhoria no fluxo e velocidade de tráfego com efeitos sobre a diminuição no consumo de combustível e menor emissão de poluentes atmosféricos;

- ✓ Aumento da durabilidade dos veículos;

- ✓ Aquecimento da indústria do turismo ao longo da bacia rio São Francisco e das inúmeras localidades ao longo do trecho em estudo representados com mais detalhes no meio socioeconômico.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 3. Detalhe do trecho em concessão entre Curvelo e Corinto. Percebe-se que esse trecho possui boas condições de trafegabilidade
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Figura 4. Detalhe do serviço de atendimento ao usuário na BR 135.
Fonte: ECO135 Concessionária de Rodovias S.A.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

8. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

8.1 Localização da Área de Estudos

A BR-135 faz ligação com 9 municípios: Início em Montes Claros (km 367,65), passando por Bocaiúva (km 400), Eng. Navarro (km 437,50), Eng. Dolabela (km 458), Joaquim Felício (km 497,80), Buenópolis (km 510,5), Augusto de Lima (km 540), Corinto (km 575,5) e Curvelo (km 619,5), até o Povoado São José da Lagoa, pertencente a Curvelo, finalizando no km 668,85.

A MG-231 localiza-se entre os municípios de Cordisburgo e Paraopeba, passando por pequenos trechos do município de Inimutaba.

A LMG-754 tem início no município de Curvelo no km 2,85 (fim da alça do entroncamento da LMG-754 com a Avenida Brasil) e finaliza no município de Cordisburgo no km 42,95 (entroncamento da LMG-754 com a MG-231).

Ao todo, o trecho de concessão (Lote BR135) abrange 12 municípios: Montes Claros, Bocaiúva, Engenheiro Navarro, Joaquim Felício, Buenópolis, Augusto de Lima, Corinto, Curvelo, Inimutaba, Cordisburgo, Paraopeba e Caetanópolis, conforme observa-se na Figura 5.

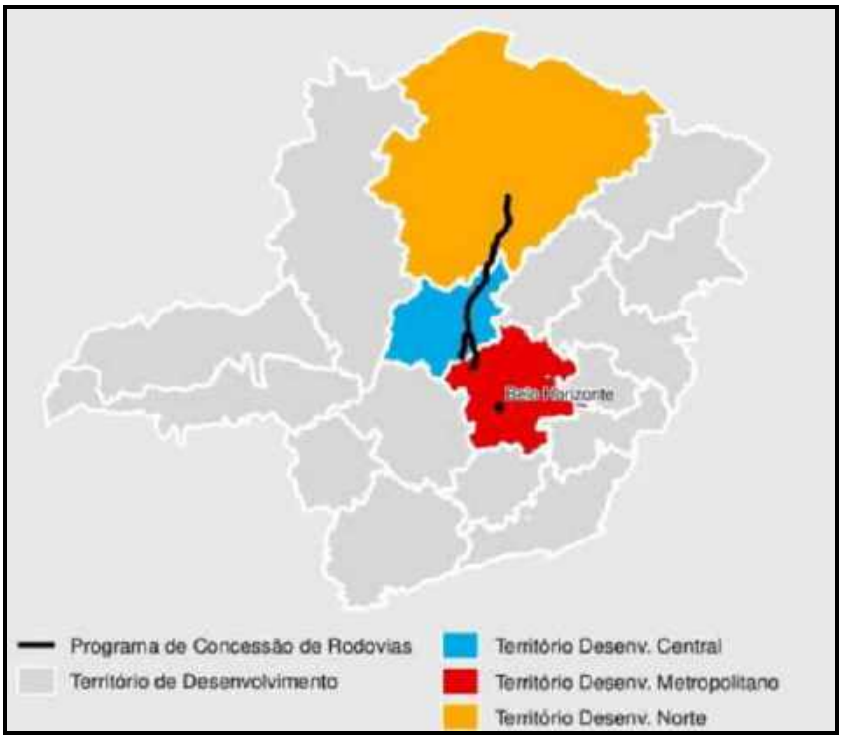


Figura 5. Detalhe da localização do traçado/trechos em estudo no estado de Minas Gerais. Fonte: ECO135 Concessionária de Rodovias S.A., 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

A seguir será apresentada a localização em mapa e em arquivo digital georreferenciado de todas as rodovias e faixas de domínio, em escala que possibilite a visualização de toda malha pavimentada para melhor entendimento sobre os traçados existentes da BR-135, LMG-754 e MG-231.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

SUBTRECHO 01

SUBTRECHO 02

SUBTRECHO 03

MAPA DA FAIXA DE DOMÍNIO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 01, 02, e 03.

LEGENDA

- Faixa de domínio - ADA
- Limite de Municipios
- Rodovias
- Outras localidades
- Sede Municipal

N

10 5 0 10 Km

Escala 1:150.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

SUBTRECHO 04

SUBTRECHO 05

SUBTRECHO 06

MAPA DA FAIXA DE DOMÍNIO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 04, 05, e 06.

LEGENDA

- Faixa de domínio - ADA
- Limite de Municipios
- Rodovias
- Outras localidades
- Sede Municipal

N

10 5 0 10 Km

Escala 1:150.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

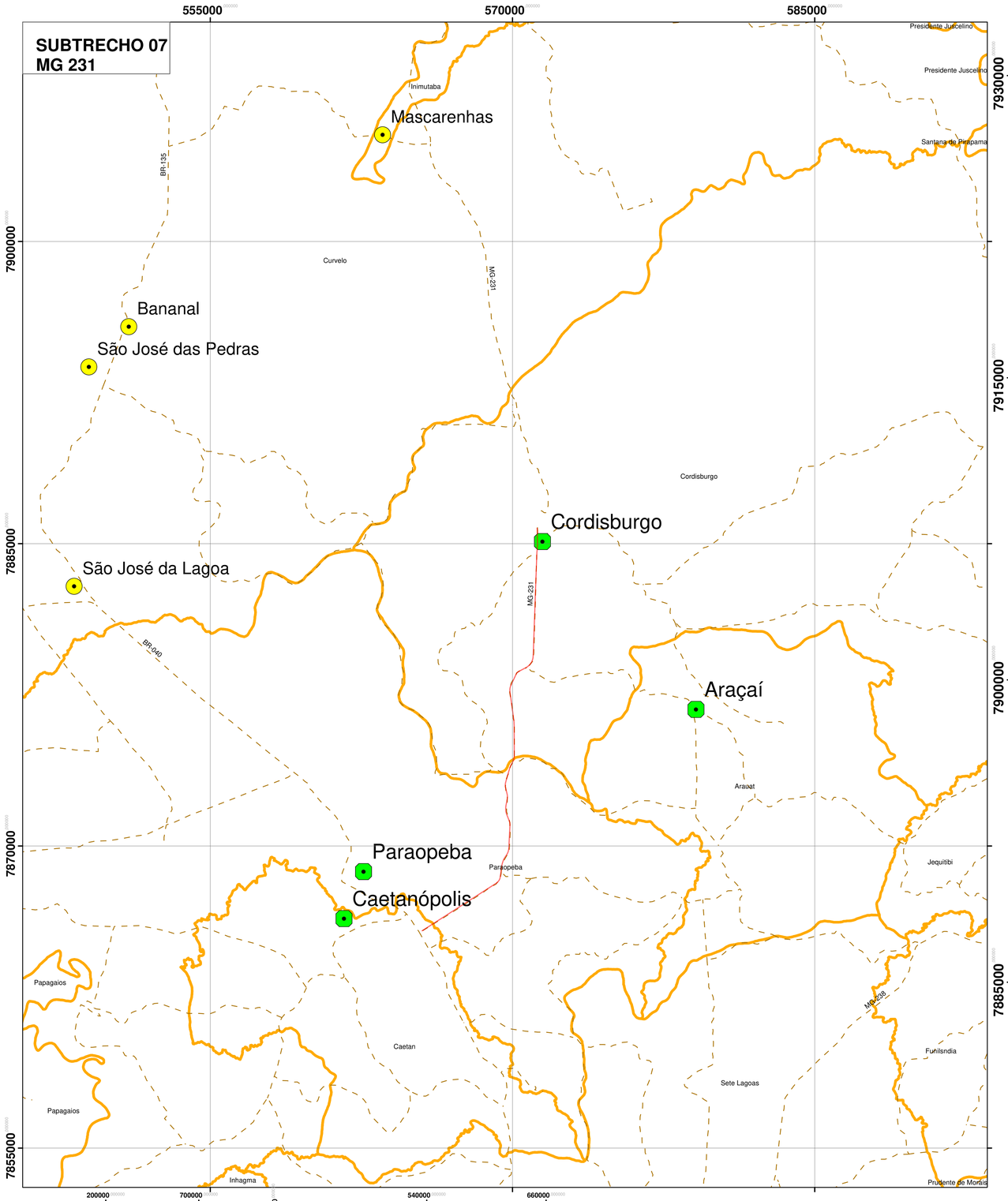
Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

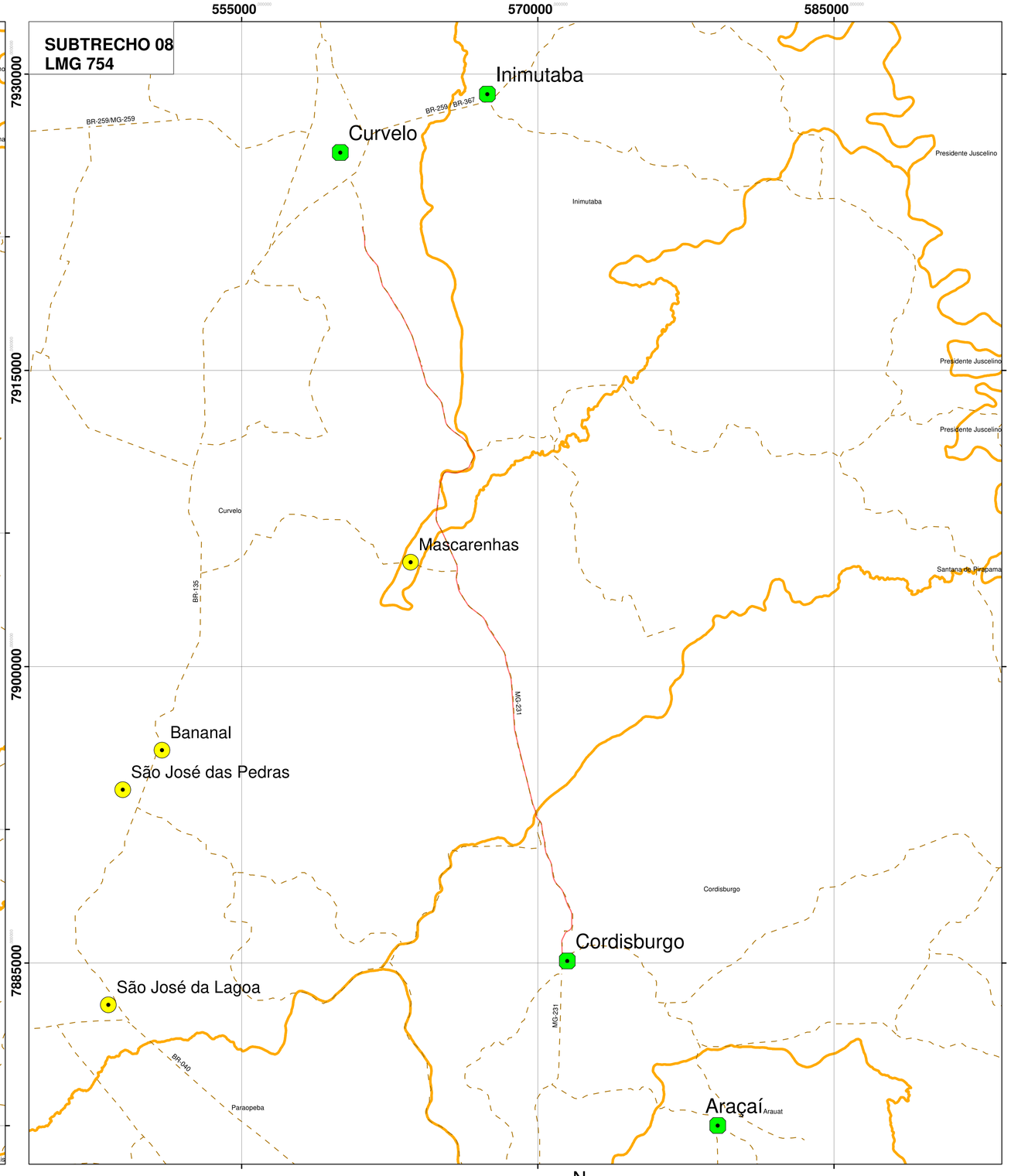
Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

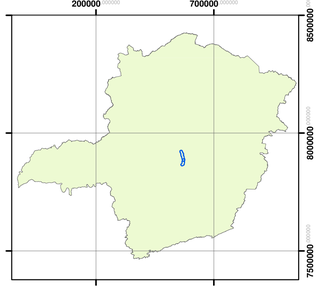
Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

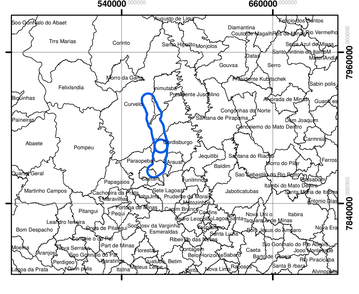
eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia









MAPA DA FAIXA DE DOMÍNIO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - LMG 754 - Trecho 08, e MG 231 - Trecho 7.

LEGENDA

- Faixa de domínio - ADA
- Limite de Municipios
- Rodovias
- Outras localidades
- Sede Municipal

N

6 3 0 6 Km

Escala 1:120.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

8.2 Extensão da Rede

A Concessão é formada por um conjunto de pistas de rolamento de rodovias, totalizando uma extensão aproximada de 363,95 km de vias, cujos trechos rodoviários são apresentados na Figura 6 a seguir:

Rodovia	Trecho	Extensão (km)
BR-135	Entre o km 367,65 (Montes Claros) e o km 668,85 (Curvelo-Povoado São José da Lagoa)	**301,20**
MG-231	Entre o km 41 (Cordisburgo) e o km 63,65 (Paraopeba)	**22,65**
LMG-754	Entre o km 2,85 (Curvelo) e o Km 42,95 (Cordisburgo)	**40,10**
Total		**363,95**

Figura 6. Detalhe da descrição dos trechos da concessão ECO135.
Fonte: ECO135 Concessionária de Rodovias S.A., 2019.

O Sistema Concessionado possui extensão total de 363,95 quilômetros, subdivididos em segmentos homogêneos, conforme definido no Programa de Exploração Rodoviária – PER, constante do Contrato de Concessão SETOP 004/2018. Os segmentos são apresentados e identificados a seguir pela Tabela 1e pela Figura 7.

Tabela 1: Subtrechos homogêneos do sistema concessionado ECO135
CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A.

Rodovia	Subtrechos	Km inicial	Km final	Extensão (Km)
BR135	1	668,85	614,45	54,40
	2	614,45	574,55	39,90
	3	574,55	511,50	63,05
	4	511,50	458,00	53,50
	5	458,00	414,00	44,00
	6	414,00	367,65	46,35
	Total			**301,20**
LMG754	8	2,85	42,95	40,10

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

	Total			**40,10**
MG231	7	41,00	63,65	22,65
	Total			22,65
BR135- LMG754- MG231	Total Geral			363,95

Fonte: Programa de Exploração Rodoviária – PER, ECO135 Concessionária de Rodovias S.A., 2019.

Figura 7. Detalhe das proximidades da praça de pedágio do trecho da BR-135.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

O mapa a seguir apresenta os trechos e subtrechos das rodovias concedidas, neste caso a BR-135, MG-231 e a LMG-754.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

MAPA ARTICULAÇÃO
EIA/RIMA
Licença de Operação Corretiva
BR 135 - LMG 754 - MG 231

Legenda

- Área Diretamente Afetada
- Limite de Municipios
- Sede Municipal

Sub-trechos do projeto:

- Sub-trecho 01 - BR135
- Sub-trecho 02 - BR135
- Sub-trecho 03 - BR135
- Sub-trecho 04 - BR135
- Sub-trecho 05 - BR135
- Sub-trecho 06 - BR135
- Sub-trecho 07 - MG 231
- Sub-trecho 08 - LMG 754

N

20 10 0 20 Km

Escala 1:500.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
IDE - SISEMA
Consórcio ECO 135

Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental - CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

Montes Claros
Juramento
Glaucilândia
Guaraciama
Bocaiúva
São João da Lagoa
Ibiaí
Lagoa dos Patos
Claro dos Poções
Jequitaí
Francisco Dumont
Pirapora
Buritizeiro
Olhos-d'água
Várzea da Palma
Joaquim Felício
Buenópolis
Lassance
Augusto de Lima
Diamantina
Santo Hipólito
Monjolos
Corinto
Gouvêa
Datas
Morro da Garça
Presidente Juscelino
Presidente Kubitschek
Felixlândia
Curvelo
Inimutaba
Congonhas do Norte
Santana de Pirapama
Cordisburgo
Santana do Riacho
Araçaí
Jequitibá
Paraopeba
Baldim
Caetanópolis

540000 580000 620000
8120000 8080000 8040000 8000000 7960000 7920000 7880000

8.3 Relevo Predominante do Terreno

Por meio das campanhas de campo realizados ao longo dos trechos correspondentes a concessão da BR-135, MG-231 e LMG-754, foi possível fazer a verificação e observação do relevo predominante na rodovia.

Em sua grande maioria a predominância do relevo é classificado por depressões do alto e médio São Francisco e nas mediações do município de Montes Claros predominam os Patamares dos Rios São Francisco/Tocantins, conforme pode-se verificar junto a base de dados do IDE-SISEMA (Figura 8).

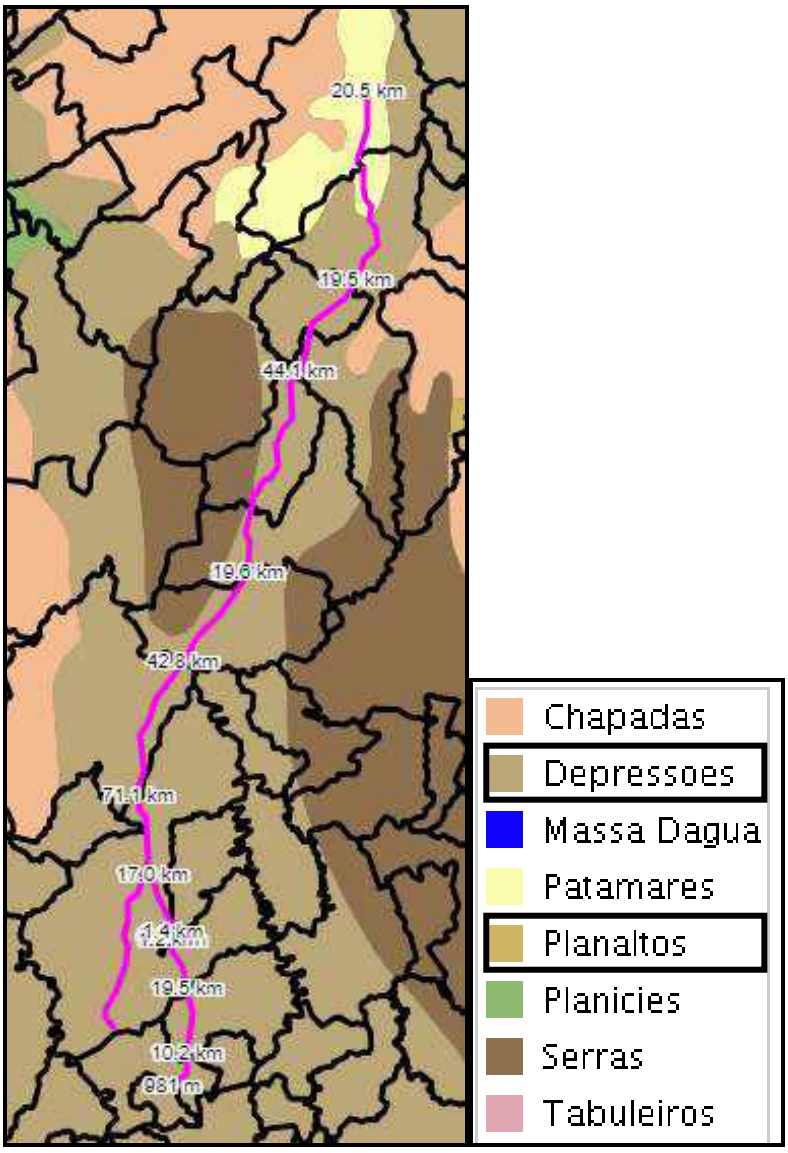


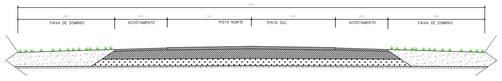
Figura 8: Detalhe da classificação dos compartimentos de relevo (altitude)existentes ao longo da ADA da BR-135.
Fonte: IDE-SISEMA, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

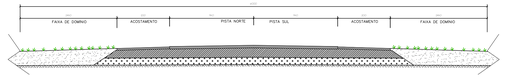
8.4 Seção transversal esquemática (dimensões do off-set, faixa de domínio, etc.) em toda a extensão de todas rodovias, trechos e subtrechos que compõem a rede viária sujeita a regularização.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

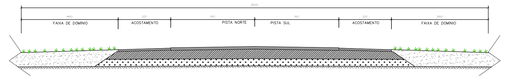
SEÇÃO TRANSVERSAL BR 135
km 367,600 à km 374,300



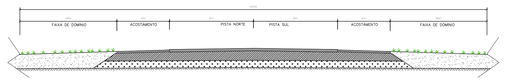
SEÇÃO TRANSVERSAL BR 135
km 374,300 à km 414,370



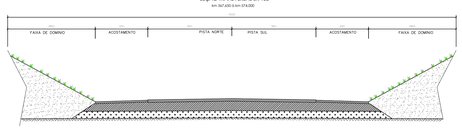
SEÇÃO TRANSVERSAL BR 135
km 414,370 à km 424,590



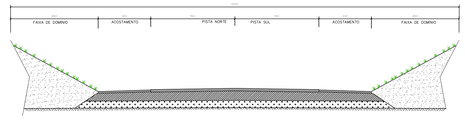
SEÇÃO TRANSVERSAL BR 135
km 414,370 à km 468,600



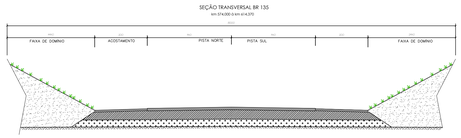
SEÇÃO TRANSVERSAL BR 135
km 367,600 à km 374,300



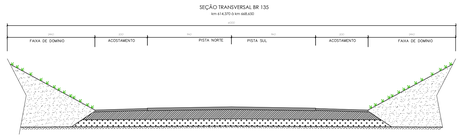
SEÇÃO TRANSVERSAL BR 135
km 374,300 à km 414,370



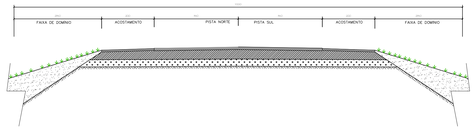
SEÇÃO TRANSVERSAL BR 135
km 374,300 à km 414,370



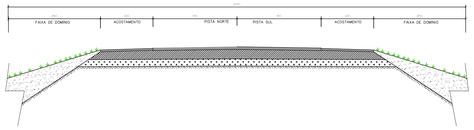
SEÇÃO TRANSVERSAL BR 135
km 414,370 à km 468,600



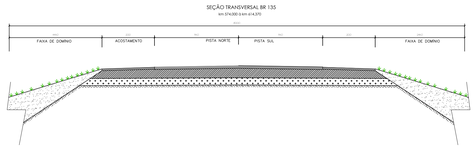
SEÇÃO TRANSVERSAL BR 135
km 367,600 à km 374,300



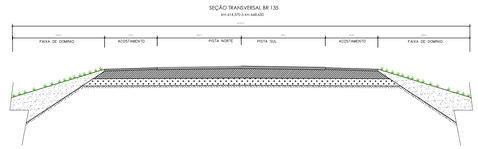
SEÇÃO TRANSVERSAL BR 135
km 374,300 à km 414,370



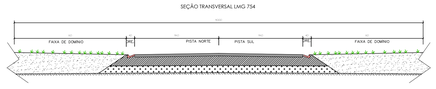
SEÇÃO TRANSVERSAL BR 135
km 374,300 à km 414,370



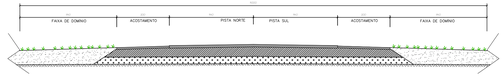
SEÇÃO TRANSVERSAL BR 135
km 414,370 à km 468,600



SEÇÃO TRANSVERSAL LMG 754



SEÇÃO TRANSVERSAL MG 231



ECO 135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGOA SANTA/MG

APROVO EM ___/___/_____
PREFEITO:
SECRETÁRIO:

Nº DO PROCESSO:
DECRETO Nº:
DATA: ___/___/_____

TÍTULO:
SEÇÕES TRANSVERSAIS DA FAIXA DE DOMÍNIO DO EMPREENDIMENTO ECO 135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A.

ENDEREÇO:
MUNICÍPIO DE CURVELO

PROPRIETÁRIO:
ECO 135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A.

RESP. TÉCNICO:

ZONA: -
USO: -
ESCALA: 1:100
DATA: 04/07/2019
PRANCHA Nº: 1/1

Rua Amapá, 163 - Bairro amazonas - Contagem - MG - CEP 32.240-010
+5531 3292 1313 / 2567 0029 / 2567 0009
www.geoline.com.br/geoline@geoline.com.br

8.5 Identificação e localização no mapa do item 2.2.2.1 dos dispositivos de drenagem nos trechos em que forem verificados passivos em função de sua ineficiência.

Foi realizado o cadastro de passivos ambientais com a apresentação de um relatório que tem por objetivo a consolidação dos resultados obtidos do Lote BR-135, como parte do cumprimento das exigências previstas no Plano de Exploração Rodoviária – PER do Contrato de Concessão SETOP 004/2018 , formalizado entre a ECO135 Concessionária de Rodovias S.A e o Estado de Minas Gerais, por intermédio da Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas de Minas Gerais (SETOP), Concorrência Internacional n° 006/2017, a concessionária passou a administrar o trecho do "LOTE BR-135", que compreende os trechos: I - BR 135 - desde o Entroncamento BR-135/BR-122/251/365 - Contorno de Montes Claros, ao km 668,85 - Entroncamento BR-135/BR-040(A) - extensão 301,20 km; II - MG-231 - do km 41,00 (Entroncamento MG-231/LMG-754 - Cordisburgo) ao km 63,65 (Entroncamento MG-231/BR-040) - extensão 22,65 km; III - LMG-754 - do km 2,85 (Entroncamento LMG-754/Avenida Brasil - Fim do Trecho Urbano de Curvelo) ao km 42,95 (Entroncamento LMG-754/MG-231 - Cordisburgo) - extensão 40,10 km; totalizando 363,95 Km de concessão. Contrato SETOP 004/2018 disponível em:http://www.setop.mg.gov.br/component/gmg/page/2269-concorrencia-publica-internacional-006-2017

Para o levantamento dos passivos ambientais foram realizadas visitas a campo da equipe técnica no trecho sob concessão da ECO-135, no período entre 11 e 18 de julho de 2018, percorrendo integralmente as rodovias para elaboração do inventário de passivos, conforme os critérios e procedimentos metodológicos para as etapas de identificação, caracterização e localização dos passivos ambientais.

Antes da etapa de identificação dos Passivos, foram elaborados roteiros prévios em escritório, com base em plantas topográficas, mapas, fotografias aéreas, coleta das principais características da rodovia, entre outras informações pertinentes. As vistorias abrangeram todos os elementos do sistema rodoviário, incluindo as áreas ambientalmente sensíveis, tais como cursos d'água, Áreas de Preservação Permanente (APPs), baixadas, sistemas de drenagens, cortes e aterros, entre outros pontos de interesse ao longo da rodovia.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

A equipe de campo realizou o levantamento dos passivos com um modelo de Ficha Cadastral em mãos, visando homogeneizar as informações durante o processo de cadastro. Em cada ponto inventariado foram realizados registros fotográficos e marcação de pontos no GPS.

A partir dos dados contidos nas fichas de Caracterização do Passivo Ambiental, elaborados pela JGP Consultoria e Participações Ltda., foi realizada uma visita de inspeção para coleta de dados necessários ao entendimento do problema e da fenomenologia local.

Salienta-se que dos 19 pontos previstos a serem recuperados no Plano de Controle e de Mitigação – Item 05 do TAC, 10 pontos cujas tratativas estavam previstas para o período dos Trabalhos Iniciais (julho/2018 a março/2019), em compatibilidade com os investimentos da companhia, bem como diretrizes do Contrato de concessão e definidos pelo Programa de Exploração da Rodovia – PER. Seguem listados a seguir (Tabela 2):

05	Apresentar plano de controle e de mitigação para os processos erosivos existentes na faixa de domínio e da área diretamente afetada pelo empreendimento;	180 (cento e oitenta) dias;

Tabela 2: Pontos de passivos ambientais identificados ao longo da BR-135, alvo de projetos de mitigação.

Rodovia	Código do Processo Erosivo	Localização		Observações Relevantes
BR135	BR135-ER-045	403+600	Norte	Talude de corte com rolamento de rochas
BR135	BR135-ER-119	489+600	Sul	Talude de corte com feições erosivas. A berma do talude encontra-se em avançado grau de ravinamento. A avaliação do maciço só poderá ser realizada após o período chuvoso, tendo em vista que as intervenções seriam pouco efetivas antes desse período
BR135	BR135-ER-143	519+050	Norte	Talude de corte com desprendimento de material e risco de queda de árvores
BR135	135 MG 378+450 S 1	378+450	Sul	Erosão em Voçoroca.
BR135	135 MG 403+900 N 1	403+900	Norte	Deslocamento de blocos
BR135	135 MG 479+220 S 1	479+220	Sul	Erosão em Voçoroca.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

BR135	135 MG 590+890 S 1	590+890	Sul	Erosão Diferenciada.
BR135	135 MG 603+820 S 1	603+820	Sul	Desagregação Superficial. Erosão Diferenciada. Erosão em Voçoroca.
BR135	135 MG 607+995 S 1	607+995	Sul	Erosão em Voçoroca.
BR135	135 MG 619+480 S 1	619+480	Sul	Erosão em Voçoroca.

Fonte: Item 06 do TAC / ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A., 2018.

Quanto aos 09 pontos restantes, considerando o informado no Plano de Controle e de Mitigação, cujas as tratativas estão previstas para a etapa de recuperação da rodovia. Na Tabela 3 é apresentado a listagem destes pontos:

Tabela 3: Passivos passivos ambientais identificados ao longo da BR-135 e MG-231 alvo de projetos de mitigação.

Rodovia	**Código do Processo Erosivo**	**Localização**		**Observações Relevantes**
BR135	BR135-ER-027	386+650	Sul	Voçoroca na Faixa de Domínio. Deve ser avaliada a responsabilidade da recuperação. A avaliação do maciço só poderá ser realizada após o período chuvoso, tendo em vista que as intervenções seriam pouco efetivas antes desse período
BR135	BR135-ER-095	478+000	Sul	Talude de corte com feições erosivas avançadas em antiga área de empréstimo. Deve ser avaliada a responsabilidade da recuperação. A avaliação do maciço só poderá ser realizada após o período chuvoso, tendo em vista que as intervenções seriam pouco efetivas antes desse período
BR135	BR135-ER-098	478+920	Norte	Talude de corte com feições erosivas avançadas. Verificar responsabilidade da recuperação A avaliação do maciço só poderá ser realizada após o período chuvoso, tendo em vista que as intervenções seriam pouco efetivas antes desse período
BR135	BR135-ER-118	485+450	Sul	Erosão em drenagem natural na Faixa de Domínio. Verificar responsabilidade da recuperação. A avaliação do maciço só poderá ser realizada após o período chuvoso, tendo em vista que as intervenções seriam pouco efetivas antes desse período
BR135	BR135-ER-125	497+780	Norte	Talude de corte em processo avançado de ravinamento. Verificar responsabilidade da recuperação A avaliação do maciço só poderá ser realizada após o período chuvoso, tendo em vista que as intervenções seriam pouco efetivas antes desse período
BR135	BR135-ER-149	535+000	Norte	Feições erosivas avançadas em área de empréstimo. Verificar responsabilidade da recuperação. A avaliação do maciço só poderá ser realizada após o período chuvoso, tendo em vista que as intervenções seriam pouco efetivas antes desse período

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

BR135	BR135-ER-238	651+050	Norte	Erosão na Faixa de Domínio se desenvolvendo em direção à pista
MG231	MG231-ER-025	054+820	Sul	Talude de corte com feições erosivas. Ausência de drenagem superficial na área lindeira. Deve ser avaliado com o proprietário a responsabilidade de recuperação
MG231	MG231-ER-037	057+620	Norte	Voçoroca em talude de aterro. Verificar responsabilidade da recuperação. A avaliação do maciço só poderá ser realizada após o período chuvoso, tendo em vista que as intervenções seriam pouco efetivas antes desse período

Fonte: Item 06 do TAC / ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A., 2018.

Em diversos locais, verifica-se que a faixa de domínio da rodovia tem o seu limite ultrapassado, em duas situações distintas: quando o passivo ambiental encontra-se dentro da faixa de domínio, porém o problema em si se estende para além da divisa, como consequência da ocorrência (caso típico dos processos erosivos mais intensos como voçorocas); a outra situação é a de que o passivo tenha sua origem fora da faixa de domínio, fato que independe da vontade da Concessionária e que, para sua resolução, deverá ter a participação ou anuência do terceiro. Os projetos contemplam as duas situações apresentadas.

Cabe ressaltar que o Edital da Concorrência Pública Internacional nº 006/2017, Anexo II da Minuta de Contrato de Concessão, Cláusula 14, item 14.1.3 condiciona que a Concessionária não será responsável pelo passivo ambiental verificado fora da faixa de domínio das rodovias, salvo se expressamente indicado no mesmo Contrato.

Importante ressaltar que dos 135 passivos ambientais identificados pela equipe de campo contratada pela ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. e apresentados junto a SUPRAM-CM para cumprimentos das alíneas contidas no TAC, 19 pontos levantados serão alvo de mitigação através de projetos geotécnicos e drenagem pluvial e os demais serão monitorados e controlados pela concessionária da rodovia e apresentados relatórios semestrais sobre os seus aspectos físico e ambiental conforme protocolos realizados pela concessionária para atendimento ao TAC.

Serão apresentados em mapa georreferenciado os 19 pontos de mitigação dos passivos ambientais identificados como prioritários de ações de recuperação para melhor entendimento da localização dos mesmos e os seus trechos correspondentes.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

As condicionantes Itens 06 e 07 são vinculadas ao plano de que trata a condicionante Item 5 do TAC – cujo cumprimento se deu em 27/12/2018 por meio do **Protocolo R0207262/2018.**

06	Apresentar projeto executivo de acordo com o plano citado no item anterior para o sistema de drenagem - acompanhado de ART do responsável técnico - priorizando a infiltração das águas pluviais (samps), de modo a abranger todo o empreendimento, corrigindo, efetivamente, as deficiências do sistema instalado. Prever implantação de dispositivos apropriados, em consonância às normas técnicas;	270 (duzentos e setenta) dias;
07	Apresentar cronograma de implantação das adequações propostas em projeto executivo de sistema de drenagem e realizar a recuperação das erosões na área diretamente afetada pelo empreendimento.	270 (duzentos e setenta) dias;

O plano apresentado (Item 5 TAC) considerou 19 pontos passíveis de mitigação, cujo cronograma de recuperação foi elaborado considerando as obrigações previstas no Programa de Exploração da Rodovia – PER do Contrato de Concessão SETOP 004/2018.

Os projetos executivos e o cronograma de que tratam-se as condicionantes itens 06 e 07 se remetem a estes 19 pontos passíveis de mitigação, cujas intervenções se darão em duas etapas:

- Trabalhos Iniciais e a de Recuperação, conforme Programa de Exploração da Rodovia – PER. Deste modo, 10 destes pontos foram tratados até março de 2019 (Etapa de Trabalhos Iniciais);

- e os outros 09 serão tratados na etapa de Recuperação.

Sendo assim, a ECO135 apresentou em 29/03/2019 os projetos executivos e o cronograma de implantação, bem como as evidências de execução, dos 10 pontos tratados até março de 2019, atendendo parcialmente as condicionantes itens 06 e 07 - **Protocolo R0043481/2019**.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

MAPA DE PONTOS COM PROCESSOS EROSIVOS- GLEISSON

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

8.6 Largura da Faixa de Domínio

As larguras das faixas de domínio das rodovias integrantes do Lote BR135 foram obtidas por meio de cópia de uma planta em escala 1:550.000, disponibilizada no Inventário Inicial elaborado pela Secretaria de Estado de Transportes e Obras de Minas Gerais – SETOP e o Departamento de Edificações e Estradas de Rodagem de Minas Gerais – DEER/MG. As larguras encontram apresentadas na Tabela 4 e Figura 9.

Tabela 4: Largura das Faixas de Domínio do Lote BR-135.

Rodovia	Trecho (km)	Largura (m)
BR-135	367+650 ao 574+000	70
	574+000 ao Trevo de Curvelo	60
	Contorno de Curvelo – Lado Direto	30
	Contorno de Curvelo – Lado Esquerdo	50
	Trevo de Curvelo ao km 668+650	60
LMG-754	002+850 ao 042+950	30
MG-231	041+000 ao 065+650	30

Fonte: Arquivo da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A., 2018.

Para a determinação das faixas de domínio dos trechos correspondentes conforme tabela acima, foi realizada uma consulta junto ao DNIT através do Secretário de Transportes e Obras Públicas Sr. Murilo de Campos Valadares, processo Nº 50606.003665/2018-61. Em resposta o Diretor Geral Interino do DNIT Sr. Halpher Luiggi Mônica Rosa, informou as respectivas faixas de domínio. O ofício resposta poderá ser apreciado anexo ao processo de licenciamento ambiental.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

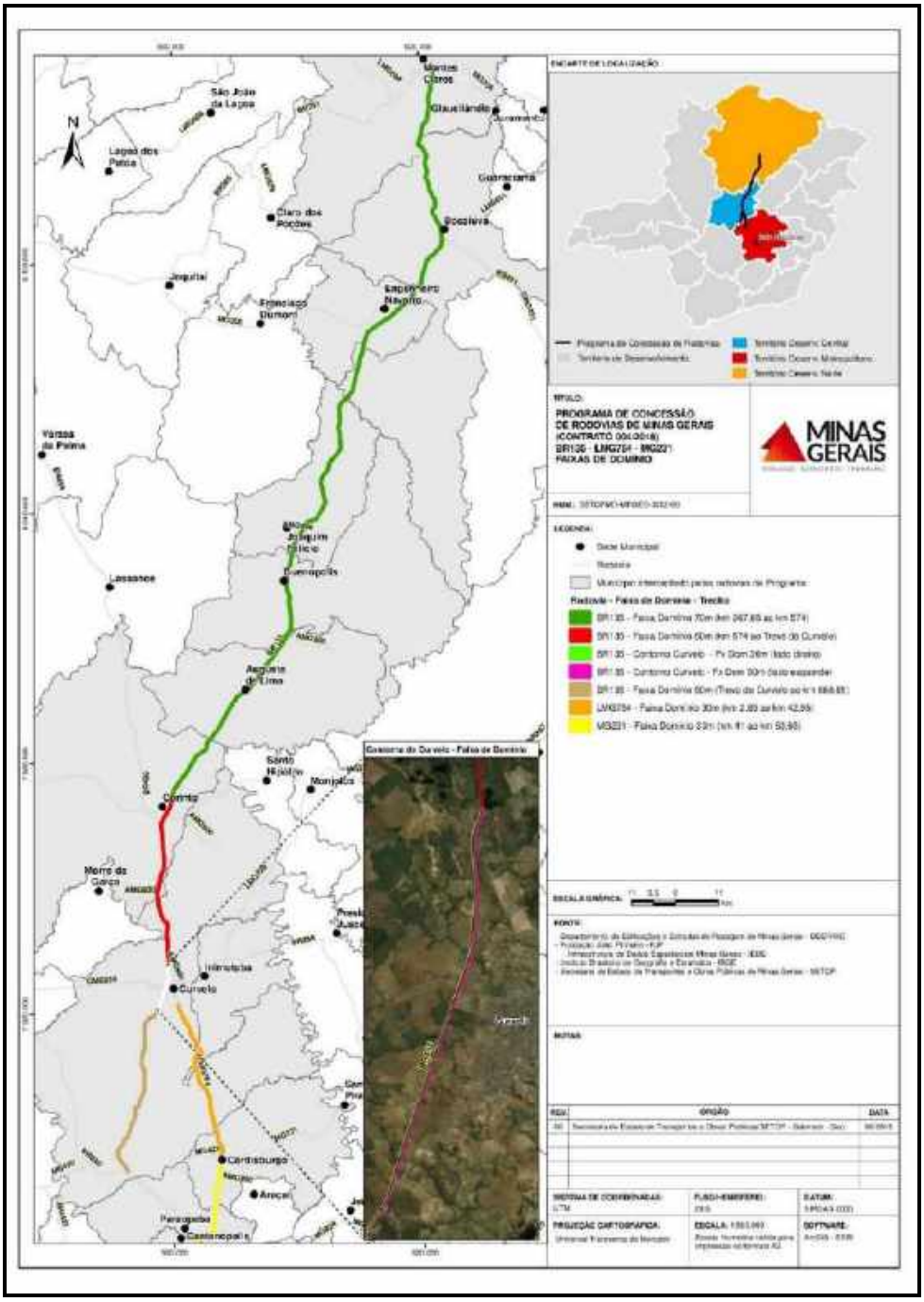


Figura 9. Especificação das Faixas de Domínio do Lote BR-135.
Fonte: Arquivo da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A., 2018.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

8.7 Volume Diário Médio – VDM – com Percentuais de Veículos leves, Ônibus e Caminhões, Apresentado Conforme Boletim Rodoviário mais recente, ou outro Documento de Pesquisa com estas Informações, Quando Existente

A seguir será apresentada a planilha de contagem volumétrica de veículos extraída do site da SETOP contendo o volume diário médio dos trechos rodoviários contidos no lote da BR-135.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

LOTE BR-135

BR-135 **km 399,2**

VDM P1	FUGA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Categoria de veículo VDMA	sim	**10.796**	**9.770**	**9.985**	**10.204**	**10.428**	**10.659**	**10.915**	**11.177**	**11.445**	**11.719**	**11.999**	**12.324**	**12.656**	**12.998**	**13.350**	**13.710**
automóveis	-3,50%	3.740	3.609	3.689	3.770	3.853	3.938	4.033	4.130	4.229	4.330	4.434	4.554	4.677	4.803	4.933	5.066
automóveis+semi-reboques	-3,50%	2.496	2.409	2.462	2.516	2.571	2.628	2.691	2.756	2.822	2.890	2.959	3.039	3.121	3.205	3.292	3.381
automóveis+reboques	-3,50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
veículos comerciais 2 eixos	-19,00%	1.715	1.389	1.420	1.451	1.483	1.516	1.552	1.589	1.627	1.666	1.706	1.752	1.799	1.848	1.898	1.949
veículos comerciais 3 eixos	-19,00%	707	573	585	598	611	624	639	654	670	686	702	721	740	760	781	802
veículos comerciais 4 eixos	-19,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 5 eixos	-19,00%	1.624	1.315	1.344	1.374	1.404	1.435	1.469	1.504	1.540	1.577	1.615	1.659	1.704	1.750	1.797	1.846
caminhões 6 eixos	-19,00%	137	111	113	115	118	121	124	127	130	133	136	140	144	148	152	156
caminhões 7 eixos	-19,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 8 eixos	-19,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 9 eixos	-19,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 10 ou + eixos	-19,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
motocicletas	-3,50%	377	364	372	380	388	397	407	417	427	437	447	459	471	484	497	510

BR-135 **km 463,6**

VDM P2		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Categoria de veículo VDMA	sim	**6.783**	**5.945**	**6.076**	**6.208**	**6.345**	**6.484**	**6.640**	**6.798**	**6.961**	**7.128**	**7.297**	**7.495**	**7.698**	**7.906**	**8.120**	**8.340**
automóveis+semi-reboques	-4,20%	2.265	2.170	2.218	2.267	2.317	2.368	2.425	2.483	2.543	2.604	2.666	2.738	2.812	2.888	2.966	3.046
utilitários - 1 eixo	-4,20%	951	911	931	951	972	993	1.017	1.041	1.066	1.092	1.118	1.148	1.179	1.211	1.244	1.278
automóveis+reboques	-4,20%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
veículos comerciais 2 eixos	-20,40%	1.803	1.435	1.467	1.499	1.532	1.566	1.604	1.642	1.681	1.721	1.762	1.810	1.859	1.909	1.961	2.014
veículos comerciais 3 eixos	-20,40%	743	591	604	617	631	645	660	676	692	709	726	746	766	787	808	830
veículos comerciais 4 eixos	-20,40%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 5 eixos	-20,40%	802	638	652	666	681	696	713	730	748	766	784	805	827	849	872	896
caminhões 6 eixos	-20,40%	67	53	55	56	57	58	59	60	61	62	63	65	67	69	71	73
caminhões 7 eixos	-20,40%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 8 eixos	-20,40%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 9 eixos	-20,40%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 10 ou + eixos	-20,40%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
motocicletas	-4,20%	152	146	149	152	155	158	162	166	170	174	178	183	188	193	198	203

LOTE BR-135

BR-135 **km 523,3**

VDM P3		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Categoria de veículo VDMA	sim	6.035	4.955	5.064	5.175	5.290	5.407	5.536	5.669	5.805	5.943	6.086	6.251	6.419	6.594	6.772	6.954
automóveis	-7,80%	1.789	1.649	1.686	1.723	1.761	1.800	1.843	1.887	1.932	1.978	2.025	2.080	2.136	2.194	2.253	2.314
automóveis+semi-reboques	-7,80%	519	479	489	500	511	522	535	548	561	574	588	604	620	637	654	672
automóveis+reboques	-7,80%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
veículos comerciais 2 eixos	-25,40%	634	473	483	494	505	516	528	541	554	567	581	597	613	630	647	664
veículos comerciais 3 eixos	-25,40%	915	683	698	713	729	745	763	781	800	819	839	862	885	909	934	959
veículos comerciais 4 eixos	-25,40%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 5 eixos	-25,40%	1.756	1.310	1.339	1.368	1.398	1.429	1.463	1.498	1.534	1.571	1.609	1.652	1.697	1.743	1.790	1.838
caminhões 6 eixos	-25,40%	158	118	120	123	126	129	132	135	138	141	144	148	152	156	160	164
caminhões 7 eixos	-25,40%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 8 eixos	-25,40%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 9 eixos	-25,40%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 10 ou + eixos	-25,40%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
motocicletas	-7,80%	264	243	249	254	260	266	272	279	286	293	300	308	316	325	334	343

BR-135 **km 583,0**

VDM P4		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Categoria de veículo VDMA	sim	8.217	6.796	6.945	7.097	7.253	7.413	7.591	7.773	7.959	8.150	8.346	8.571	8.803	9.042	9.286	9.537
automóveis	-8,50%	2.185	1.999	2.043	2.088	2.134	2.181	2.233	2.287	2.342	2.398	2.456	2.522	2.590	2.660	2.732	2.806
automóveis+semi-reboques	-8,50%	1.690	1.546	1.580	1.615	1.651	1.687	1.727	1.768	1.810	1.853	1.897	1.948	2.001	2.055	2.110	2.167
automóveis+reboques	-8,50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
veículos comerciais 2 eixos	-26,10%	1.534	1.134	1.159	1.184	1.210	1.237	1.267	1.297	1.328	1.360	1.393	1.431	1.470	1.510	1.551	1.593
veículos comerciais 3 eixos	-26,10%	607	449	458	468	478	489	501	513	525	538	551	566	581	597	613	630
veículos comerciais 4 eixos	-26,10%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 5 eixos	-26,10%	1.771	1.309	1.338	1.367	1.397	1.428	1.462	1.497	1.533	1.570	1.608	1.651	1.696	1.742	1.789	1.837
caminhões 6 eixos	-26,10%	195	144	147	150	153	156	160	164	168	172	176	181	186	191	196	201
caminhões 7 eixos	-26,10%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 8 eixos	-26,10%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 9 eixos	-26,10%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 10 ou + eixos	-26,10%		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
motocicletas	-8,50%	235	215	220	225	230	235	241	247	253	259	265	272	279	287	295	303

LOTE BR-135

BR-135 **km 634,4**

VDM P5		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Categoria de veículo VDMA	sim	9.807	8.736	8.927	9.123	9.324	9.530	9.759	9.993	10.232	10.479	10.731	11.020	11.318	11.624	11.938	12.261
automóveis	-4,90%	4.559	4.336	4.431	4.528	4.628	4.730	4.844	4.960	5.079	5.201	5.326	5.470	5.618	5.770	5.926	6.086
automóveis+semi-reboques	-4,90%	699	665	679	694	709	725	742	760	778	797	816	838	861	884	908	933
automóveis+reboques	-4,90%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
veículos comerciais 2 eixos	-19,00%	2.642	2.140	2.187	2.235	2.284	2.334	2.390	2.447	2.506	2.566	2.628	2.699	2.772	2.847	2.924	3.003
veículos comerciais 3 eixos	-19,00%	946	766	783	800	818	836	856	877	898	920	942	967	993	1.020	1.048	1.076
veículos comerciais 4 eixos	-19,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 5 eixos	-19,00%	555	450	459	469	479	490	502	514	526	539	552	567	582	598	614	631
caminhões 6 eixos	-19,00%	47	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
caminhões 7 eixos	-19,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 8 eixos	-19,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 9 eixos	-19,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 10 ou + eixos	-19,00%		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
motocicletas	-4,90%	359	341	349	357	365	373	382	391	400	410	420	431	443	455	467	480

LMG - 754 **km 24,6**

VDM P6		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Categoria de veículo VDMA	sim	1.547	1.448	1.479	1.512	1.546	1.581	1.619	1.659	1.699	1.740	1.782	1.828	1.877	1.928	1.980	2.033
automóveis	-4,10%	1.083	1.039	1.061	1.084	1.108	1.132	1.159	1.187	1.215	1.244	1.274	1.308	1.343	1.379	1.416	1.454
automóveis+semi-reboques	-4,10%	77	74	75	77	79	81	83	85	87	89	91	93	96	99	102	105
automóveis+reboques	-4,10%		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
veículos comerciais 2 eixos	-15,50%	155	131	134	137	140	143	146	150	154	158	162	166	170	175	180	185
veículos comerciais 3 eixos	-15,50%	78	66	67	68	69	71	73	75	77	79	81	83	85	87	89	91
veículos comerciais 4 eixos	-15,50%		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 5 eixos	-15,50%	46	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
caminhões 6 eixos	-15,50%	31	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
caminhões 7 eixos	-15,50%		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 8 eixos	-15,50%		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 9 eixos	-15,50%		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 10 ou + eixos	-15,50%		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
motocicletas	-4,10%	77	74	75	77	79	81	83	85	87	89	91	93	96	99	102	105

LOTE BR-135

BR-135

VDM P1	FUGA	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Categoria de veículo VDMA	sim	**14.120**	**14.544**	**14.981**	**15.431**	**15.893**	**16.401**	**16.927**	**17.469**	**18.028**	**18.605**	**19.201**	**19.815**	**20.448**	**21.101**	**21.777**
automóveis	-3,50%	5.218	5.375	5.536	5.702	5.873	6.061	6.255	6.455	6.662	6.875	7.095	7.322	7.556	7.798	8.048
automóveis+semi-reboques	-3,50%	3.482	3.586	3.694	3.805	3.919	4.044	4.173	4.307	4.445	4.587	4.734	4.885	5.041	5.202	5.368
automóveis+reboques	-3,50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
veículos comerciais 2 eixos	-19,00%	2.007	2.067	2.129	2.193	2.259	2.331	2.406	2.483	2.562	2.644	2.729	2.816	2.906	2.999	3.095
veículos comerciais 3 eixos	-19,00%	826	851	877	903	930	960	991	1.023	1.056	1.090	1.125	1.161	1.198	1.236	1.276
veículos comerciais 4 eixos	-19,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 5 eixos	-19,00%	1.901	1.958	2.017	2.078	2.140	2.208	2.279	2.352	2.427	2.505	2.585	2.668	2.753	2.841	2.932
caminhões 6 eixos	-19,00%	161	166	171	176	181	187	193	199	205	212	219	226	233	240	248
caminhões 7 eixos	-19,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 8 eixos	-19,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 9 eixos	-19,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 10 ou + eixos	-19,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
motocicletas	-3,50%	525	541	557	574	591	610	630	650	671	692	714	737	761	785	810

BR-135

VDM P2		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Categoria de veículo VDMA	sim	**8.589**	**8.846**	**9.111**	**9.384**	**9.665**	**9.975**	**10.295**	**10.624**	**10.964**	**11.316**	**11.677**	**12.049**	**12.433**	**12.831**	**13.242**
automóveis+semi-reboques	-4,20%	3.137	3.231	3.328	3.428	3.531	3.644	3.761	3.881	4.005	4.133	4.265	4.401	4.542	4.687	4.837
utilitários - 1 eixo	-4,20%	1.316	1.355	1.396	1.438	1.481	1.528	1.577	1.627	1.679	1.733	1.788	1.845	1.904	1.965	2.028
automóveis+reboques	-4,20%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
veículos comerciais 2 eixos	-20,40%	2.074	2.136	2.200	2.266	2.334	2.409	2.486	2.566	2.648	2.733	2.820	2.910	3.003	3.099	3.198
veículos comerciais 3 eixos	-20,40%	855	881	907	934	962	993	1.025	1.058	1.092	1.127	1.163	1.200	1.238	1.278	1.319
veículos comerciais 4 eixos	-20,40%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 5 eixos	-20,40%	923	951	980	1.009	1.039	1.072	1.106	1.141	1.178	1.216	1.255	1.295	1.336	1.379	1.423
caminhões 6 eixos	-20,40%	75	77	79	81	83	86	89	92	95	98	101	104	107	110	114
caminhões 7 eixos	-20,40%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 8 eixos	-20,40%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 9 eixos	-20,40%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 10 ou + eixos	-20,40%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
motocicletas	-4,20%	209	215	221	228	235	243	251	259	267	276	285	294	303	313	323

LOTE BR-135

BR-135

VDM P3		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Categoria de veículo VDMA	sim	**7.162**	**7.378**	**7.600**	**7.827**	**8.062**	**8.321**	**8.587**	**8.862**	**9.145**	**9.436**	**9.738**	**10.049**	**10.371**	**10.703**	**11.046**
automóveis	-7,80%	2.383	2.454	2.528	2.604	2.682	2.768	2.857	2.948	3.042	3.139	3.239	3.343	3.450	3.560	3.674
automóveis+semi-reboques	-7,80%	692	713	734	756	779	804	830	857	884	912	941	971	1.002	1.034	1.067
automóveis+reboques	-7,80%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
veículos comerciais 2 eixos	-25,40%	684	705	726	748	770	795	820	846	873	901	930	960	991	1.023	1.056
veículos comerciais 3 eixos	-25,40%	988	1.018	1.049	1.080	1.112	1.148	1.185	1.223	1.262	1.302	1.344	1.387	1.431	1.477	1.524
veículos comerciais 4 eixos	-25,40%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 5 eixos	-25,40%	1.893	1.950	2.009	2.069	2.131	2.199	2.269	2.342	2.417	2.494	2.574	2.656	2.741	2.829	2.920
caminhões 6 eixos	-25,40%	169	174	179	184	190	196	202	208	215	222	229	236	244	252	260
caminhões 7 eixos	-25,40%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 8 eixos	-25,40%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 9 eixos	-25,40%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 10 ou + eixos	-25,40%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
motocicletas	-7,80%	353	364	375	386	398	411	424	438	452	466	481	496	512	528	545

BR-135

VDM P4		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Categoria de veículo VDMA	sim	**9.823**	**10.117**	**10.420**	**10.733**	**11.055**	**11.407**	**11.772**	**12.150**	**12.538**	**12.938**	**13.352**	**13.779**	**14.220**	**14.675**	**15.144**
automóveis	-8,50%	2.890	2.977	3.066	3.158	3.253	3.357	3.464	3.575	3.689	3.807	3.929	4.055	4.185	4.319	4.457
automóveis+semi-reboques	-8,50%	2.232	2.299	2.368	2.439	2.512	2.592	2.675	2.761	2.849	2.940	3.034	3.131	3.231	3.334	3.441
automóveis+reboques	-8,50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
veículos comerciais 2 eixos	-26,10%	1.641	1.690	1.741	1.793	1.847	1.906	1.967	2.030	2.095	2.162	2.231	2.302	2.376	2.452	2.530
veículos comerciais 3 eixos	-26,10%	649	668	688	709	730	753	777	802	828	854	881	909	938	968	999
veículos comerciais 4 eixos	-26,10%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 5 eixos	-26,10%	1.892	1.949	2.007	2.067	2.129	2.197	2.267	2.340	2.415	2.492	2.572	2.654	2.739	2.827	2.917
caminhões 6 eixos	-26,10%	207	213	219	226	233	240	248	256	264	272	281	290	299	309	319
caminhões 7 eixos	-26,10%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 8 eixos	-26,10%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 9 eixos	-26,10%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 10 ou + eixos	-26,10%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
motocicletas	-8,50%	312	321	331	341	351	362	374	386	398	411	424	438	452	466	481

LOTE BR-135

BR-135

VDM P5		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Categoria de veículo VDMA	sim	**12.629**	**13.009**	**13.400**	**13.803**	**14.217**	**14.672**	**15.141**	**15.626**	**16.126**	**16.641**	**17.173**	**17.723**	**18.290**	**18.875**	**19.480**
automóveis	-4,90%	6.269	6.457	6.651	6.851	7.057	7.283	7.516	7.757	8.005	8.261	8.525	8.798	9.080	9.371	9.671
automóveis+semi-reboques	-4,90%	961	990	1.020	1.051	1.083	1.118	1.154	1.191	1.229	1.268	1.309	1.351	1.394	1.439	1.485
automóveis+reboques	-4,90%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
veículos comerciais 2 eixos	-19,00%	3.093	3.186	3.282	3.380	3.481	3.592	3.707	3.826	3.948	4.074	4.204	4.339	4.478	4.621	4.769
veículos comerciais 3 eixos	-19,00%	1.108	1.141	1.175	1.210	1.246	1.286	1.327	1.369	1.413	1.458	1.505	1.553	1.603	1.654	1.707
veículos comerciais 4 eixos	-19,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 5 eixos	-19,00%	650	670	690	711	732	755	779	804	830	857	884	912	941	971	1.002
caminhões 6 eixos	-19,00%	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	83
caminhões 7 eixos	-19,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 8 eixos	-19,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 9 eixos	-19,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 10 ou + eixos	-19,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
motocicletas	-4,90%	494	509	524	540	556	574	592	611	631	651	672	694	716	739	763

LMG - 754

VDM P6		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Categoria de veículo VDMA	sim	**2.095**	**2.158**	**2.222**	**2.288**	**2.357**	**2.432**	**2.509**	**2.589**	**2.672**	**2.757**	**2.846**	**2.937**	**3.031**	**3.128**	**3.228**
automóveis	-4,10%	1.498	1.543	1.589	1.637	1.686	1.740	1.796	1.853	1.912	1.973	2.036	2.101	2.168	2.237	2.309
automóveis+semi-reboques	-4,10%	108	111	114	117	121	125	129	133	137	141	146	151	156	161	166
automóveis+reboques	-4,10%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
veículos comerciais 2 eixos	-15,50%	191	197	203	209	215	222	229	236	244	252	260	268	277	286	295
veículos comerciais 3 eixos	-15,50%	94	97	100	103	106	109	112	116	120	124	128	132	136	140	144
veículos comerciais 4 eixos	-15,50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 5 eixos	-15,50%	55	57	59	61	63	65	67	69	71	73	75	77	79	82	85
caminhões 6 eixos	-15,50%	41	42	43	44	45	46	47	49	51	53	55	57	59	61	63
caminhões 7 eixos	-15,50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 8 eixos	-15,50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 9 eixos	-15,50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
caminhões 10 ou + eixos	-15,50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
motocicletas	-4,10%	108	111	114	117	121	125	129	133	137	141	146	151	156	161	166

8.8 Localização Georreferenciada no Mapa do item 2.2.2.1 e Identificação das Obras de Arte Especiais e Cruzamentos com outras Rodovias e outros Modais

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

SUBTRECHO 01

SUBTRECHO 02

SUBTRECHO 03

MAPA OBRAS DE ARTE - PONTES E VIADUTOS
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 01, 02, e 03.

LEGENDA

- Obras de Arte
- Faixa de domínio - ADA
- Limite de Municipios
- Rodovias
- Outras localidades
- Sede Municipal

N

10 5 0 10 Km

Escala 1:150.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

SUBTRECHO 04

SUBTRECHO 05

SUBTRECHO 06

MAPA OBRAS DE ARTE - PONTES E VIADUTOS
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 04, 05, e 06.

LEGENDA

- Obras de Arte
- Faixa de domínio - ADA
- Limite de Municipios
- Rodovias
- Outras localidades
- Sede Municipal

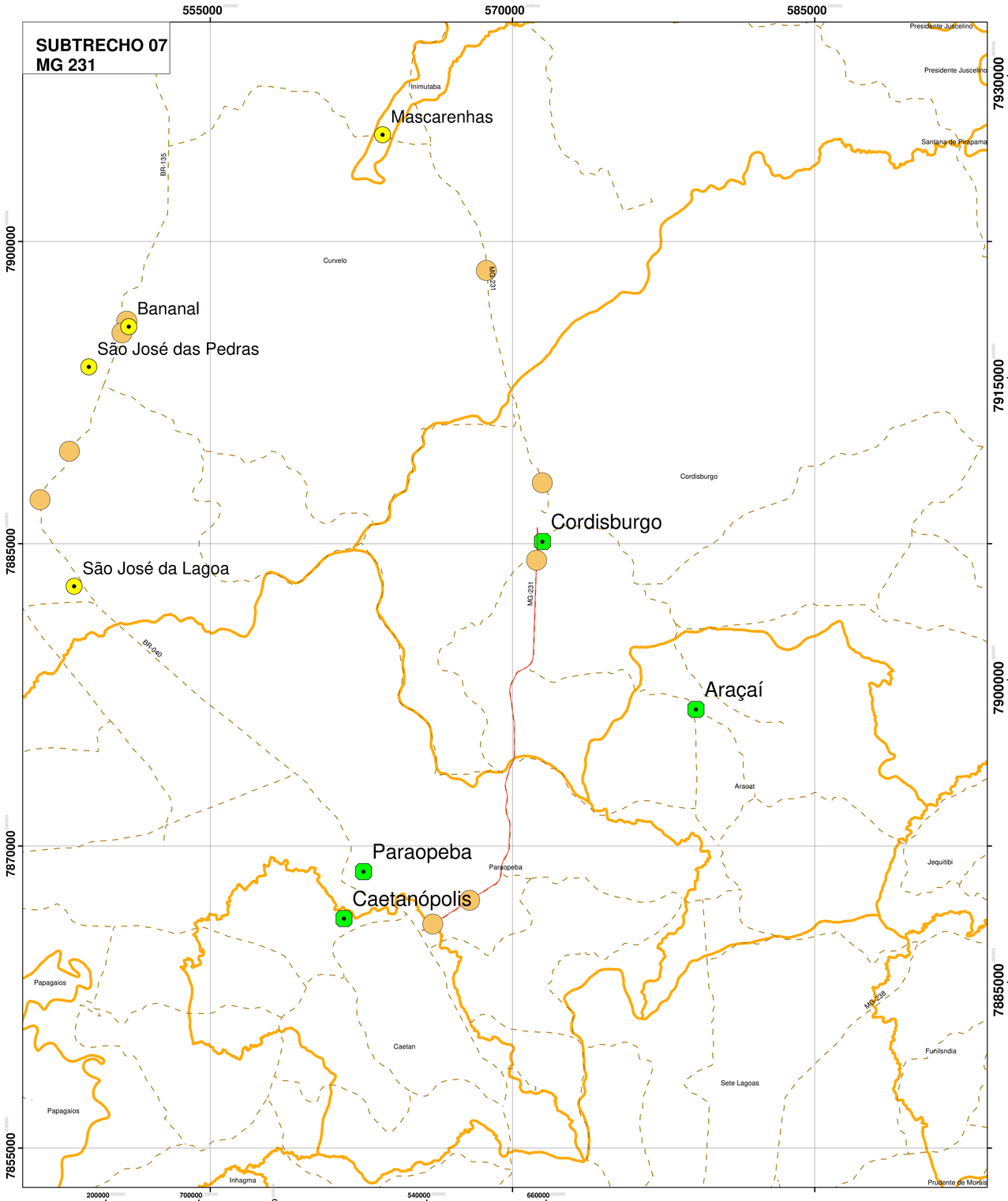
10 5 0 10 Km

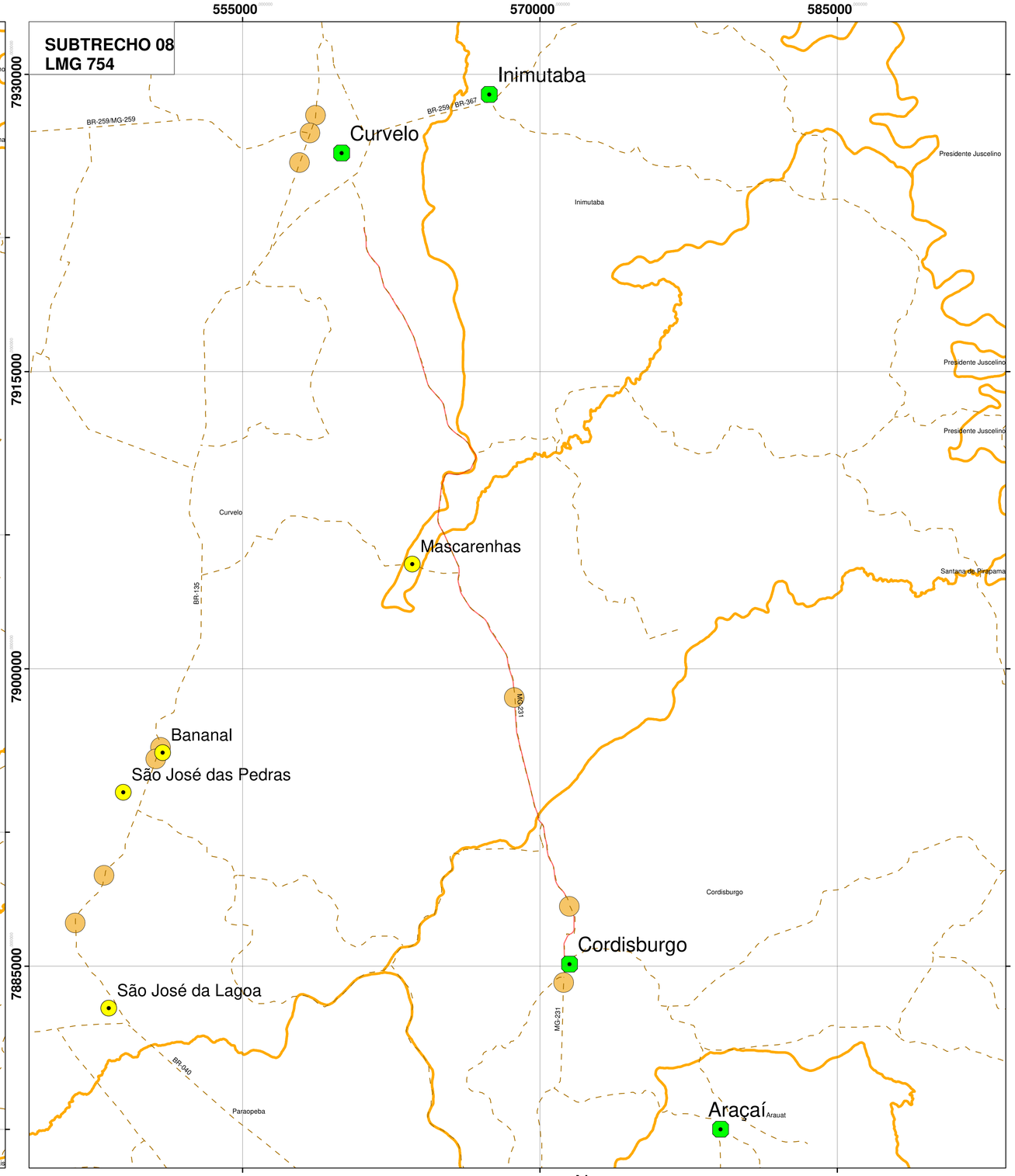
Escala 1:150.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

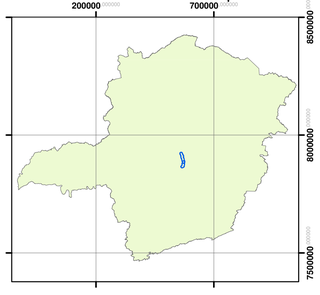
Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

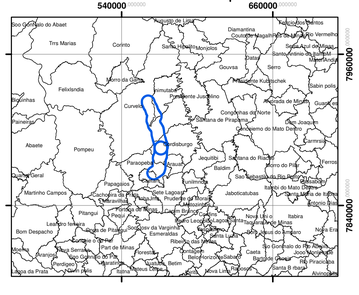
Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D









MAPA DA FAIXA DE DOMÍNIOMAPA OBRAS DE ARTE - PONTES E VIADUTOS
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - LMG 754 - Trecho 08, e MG 231 - Trecho 7.

LEGENDA

- Obras de Arte
- Faixa de domínio - ADA
- Limite de Municipios
- Rodovias
- Outras localidades
- Sede Municipal

N

6 3 0 6 Km

Escala 1:120.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

8.9 Localização Georreferenciada e Descrição Sucinta dos Melhoramentos Propostos

O Programa de Exploração da Rodovia (PER) especifica todas as condições para execução do Contrato, caracterizando todos os serviços e obras previstos para realização pela Concessionária ao longo do prazo da Concessão, bem como diretrizes técnicas, normas, características geométricas, Escopo, Parâmetros de desempenho, Parâmetros Técnicos, incluindo os prazos de execução que devem ser observados para todas as obras e serviços previstos.

As ações para prestação desse serviço público serão dirigidas à fluidez do trânsito e à segurança e conforto dos usuários do Sistema Rodoviário.

Como princípios básicos do PER, com fulcro na regularidade e qualidade da oferta de infraestrutura aos seus usuários, devem ser considerados:

- ✓ A implementação de ações de natureza preventiva, voltadas para a preservação das rodovias e das condições de tráfego; e,

- ✓ A agilidade na implementação de ações corretivas, emergenciais ou não, que eventualmente se fizerem necessárias para a reconstituição das rodovias e das condições de tráfego.

Para atendimento das condições acima, a Concessionária deverá acompanhar continuamente os elementos físicos e os processos gerenciais das rodovias, adotando em tempo hábil as providências necessárias a assegurar permanente qualidade dos serviços ofertados aos usuários.

O PER estabelece todas as metas, critérios, requisitos, intervenções obrigatórias, diretrizes técnicas, normas, Escopo, Parâmetros de Desempenho, Parâmetros Técnicos e os respectivos prazos para seu atendimento, divididos em quatro Frentes:

- ✓ Frente de Recuperação e Manutenção;
- ✓ Frente de Melhorias Operacionais e de Ampliação de Capacidade e Manutenção de nível de serviço;
- ✓ Frente de Conservação; e,
- ✓ Frente de Serviços Operacionais.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Em cada uma das Frentes são detalhadas as atividades de responsabilidade da Concessionária, com a fixação do prazo e das condições para o atendimento integral ao PER.

O Programa de Exploração da Rodovia (PER) é parte integrante do EIA/RIMA e do pedido de licenciamento ambiental onde contém todos os melhoramentos e ações de obras afim de esclarecer todos os procedimentos previstos para a operacionalização da ECO135 Concessionária de Rodovias S.A.

- Contrato SETOP 004/2018 disponível em: http://www.setop.mg.gov.br/component/gmg/page/2269-concorrencia-publica-internacional-006-2017

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

8.10 Apresentar Caracterização, Projetos-tipo e Localização Georreferenciada no Mapa do item 2.2.2.1 das Unidades de Apoio Previstas e seus Acessos, quando couber

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

SUBTRECHO 01

SUBTRECHO 02

SUBTRECHO 03

Inimutaba
Curvelo
Mascarenhas
Bananal
São José das Pedras
Cordisburgo
São José da Lagoa
Morro da Garça
Roça do Brejo
Tomaz Gonzaga
Buenópolis
Augusto de Lima
Santo Hipólito
Monjolos
Corinto

Corinto
Morro da Garta
Curvelo
Felixl
Inimutaba
Cordisburgo
Paraopeba
Augusto de Lima
Santo Hipilito

BR-259/MG-259
BR-259
BR-365
BR-135
MG-231
MG-420
BR-040
MG-220
BR-496
AMG-0925

540000 555000 570000 585000
7945000 7930000 7915000 7900000 7885000
7975000 7960000
8020000 8005000 7990000 7975000 7960000
200000 700000
8500000 8000000 7500000
540000 660000
7960000

MAPA ROTATÓRIAS
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 01, 02, e 03.

LEGENDA

- Rotatorias
- Faixa de domínio - ADA
- Limite de Municipios
- Rodovias
- Outras localidades
- Sede Municipal

N

10 5 0 10 Km

Escala 1:150.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

SUBTRECHO 04

SUBTRECHO 05

SUBTRECHO 06

MAPA ROTATÓRIAS
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 04, 05, e 06.

LEGENDA

- Rotatorias
- Faixa de domínio - ADA
- Limite de Municipios
- Rodovias
- Outras localidades
- Sede Municipal

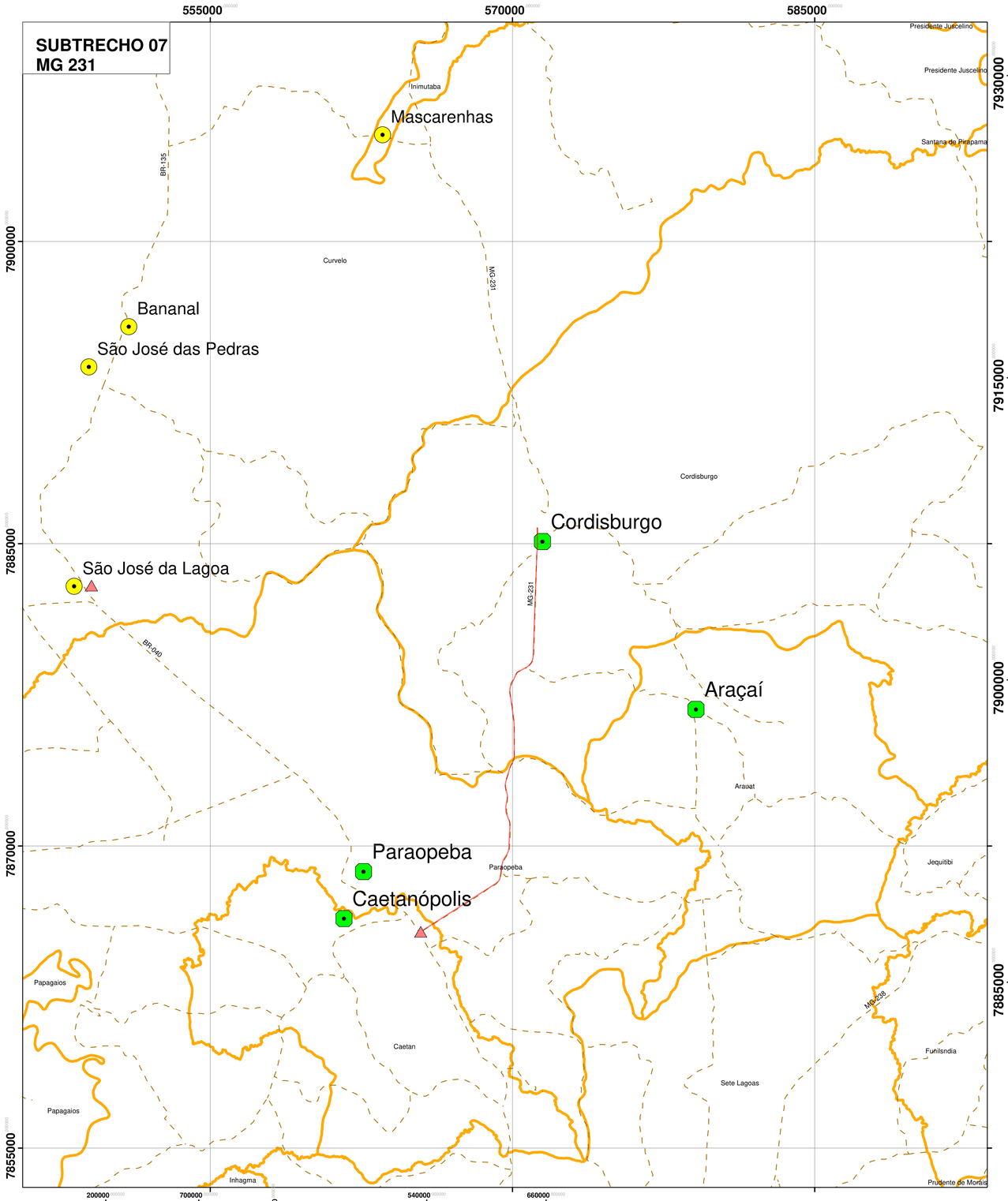
10 5 0 10 Km

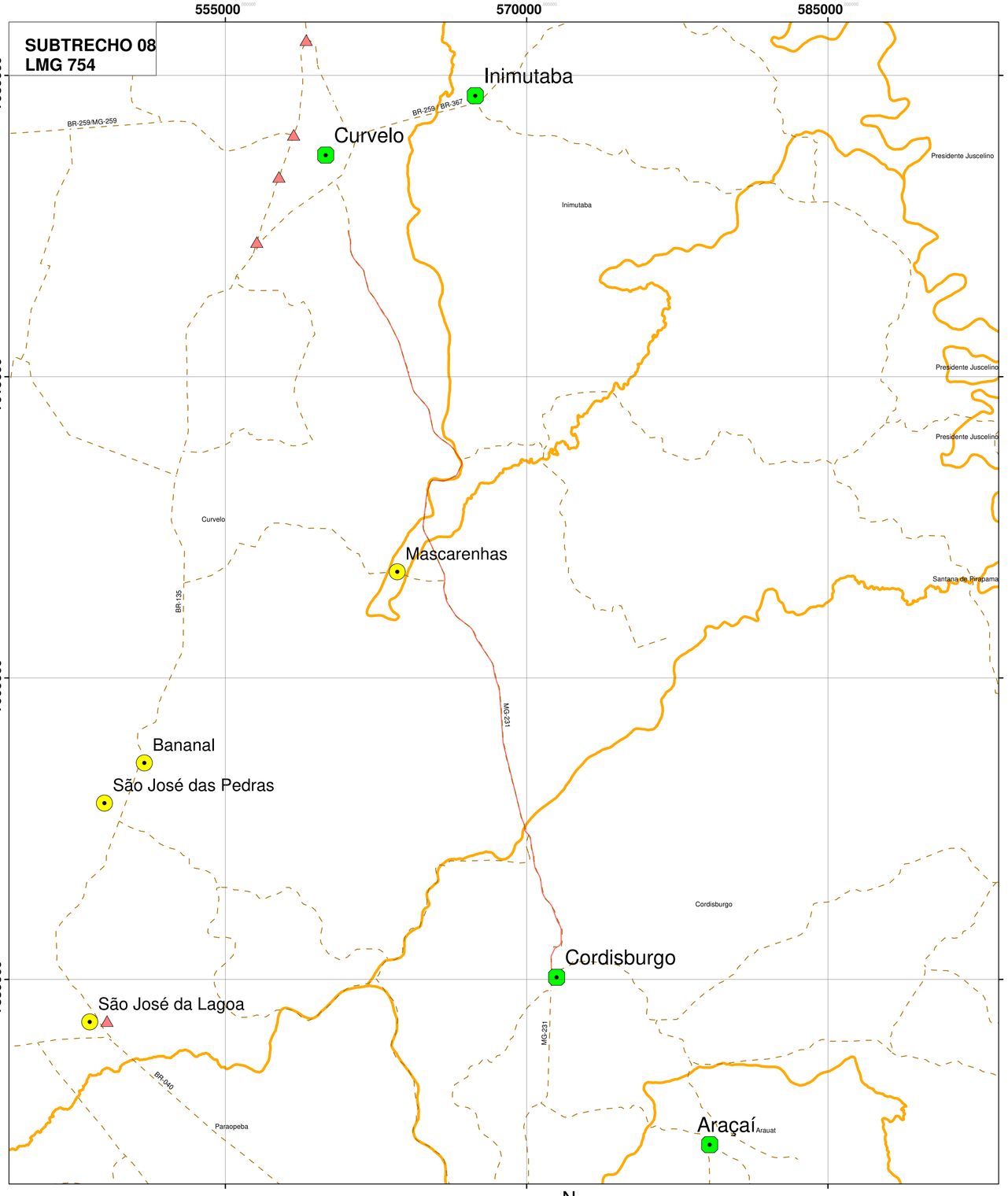
Escala 1:150.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

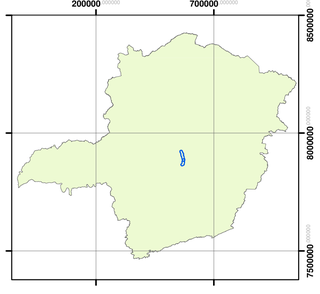
Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

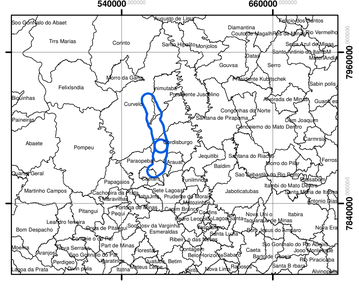
Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D









MAPA ROTATÓRIAS
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - LMG 754 - Trecho 08, e MG 231 - Trecho 7.

LEGENDA

- Rotatorias
- Área Diretamente Afetada - ADA
- Limite de Municipios
- Rodovias
- Outras localidades
- Sede Municipal

N

6 3 0 6 Km

Escala 1:120.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

8.11 Caracterização Sucinta da Situação Atual dos Sistemas de Segurança e de Sinalização Instalados, nas Áreas com Interferência em Unidades de Conservação de Proteção Integral e suas Zonas de Amortecimento ou Área de Entorno de 3 km, Áreas de Mananciais e Áreas de Travessias Urbanas.

A Concessionária da rodovia tem papel fundamental sobre todas essas áreas, porém, como gestora da infraestrutura viária, ela deve atuar principalmente no monitoramento da engenharia. Dentre as ações que promovem maior segurança no trânsito, estão: projetos de rodovia com ênfase em segurança; tratamento de locais relevantes; melhoria da manutenção das vias; melhoria da sinalização; definição das condições de operação com ênfase em segurança (redução do limite de velocidade, proibição de conversões perigosas etc.); utilização de dispositivos para a redução da velocidade; melhoria da iluminação em locais com alta incidência de acidentes noturnos, dentre outros.

Por meio dos trabalhos de campo realizados pela equipe da GEOLINE ENGENHARIA LTDA identificou-se o trecho da BR-135 entre os marcos quilométricos 483 – 533 como o trecho que poderá promover interferências em unidades de conservação. Nesse sentido, foi realizado um levantamento pela ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. para demonstrar nesse item os dispositivos de sinalização e segurança instalados no trecho supracitado.

Ainda importante ressaltar que a concessionária desenvolve ações através do Programa de Redução de Acidente – PRA em toda a extensão dos trechos de sua responsabilidade.

A seguir serão apresentados os dispositivos já implantados para mitigar os potenciais impactos da operação da rodovia sobre as unidades de conservação existentes no entorno imediato da pista de rolamento e faixa de domínio, sendo elas:

- **Barreira de Concreto;**
- **Defensa Metálica em OAE;**
- **Defensa Metálica;**

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Marcas Viárias;**
- **Sinalização Horizontal;**
- **Sinalização Vertical Tronco Norte;**
- **Sinalização Vertical Tronco Sul**
- **Sistema de Controle de Velocidade (radar fixo):**
    - Km 513+00 – recém instalado pela ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A.;
    - Km 511+700 – instalado pelo Deer-MG;
    - Km 539+400 – instalado pelo Deer-MG.
- **Passarela de Pedestres no Km 511+000 – revitalizada** pela ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

SUBTRECHO 04

SUBTRECHO 05

SUBTRECHO 06

Engenheiro Navarro
Eng. Dolabela
Bocai
Francisco Dumont
APA Municipal Serra do Cabral Francisco Dumond
Joaquim Felício
APA Municipal Serra do Cabral Joaquim Felicio
Parque Estadual da Serra do Cabral
Buenópolis
APA Municipal Serra do Cabral Buenopolis
Buenopolis
APA Municipal Serra de Minas
Parque Nacional das Sempre Vivas
Augusto de Lima
Joaquim Felício
MG-208
BR-135

Comunidade Onça
Comunidade Catarina
Montes Claros
Bocaiúva
Bocai
Claro dos Poaves
Francisco Dumont
Engenheiro Navarro
Eng. Dolabela
Joaquim Felício
Buenapolis
Olhos-d'agua
Parque Nacional das Sempre Vivas
MG-651
MG-451
MG-208
BR-135

Parque Estadual da Lapa Grande
Montes Claros
Glaucilândia
Comunidade Onça
Guaraciama
Comunidade Catarina
Bocaiúva
BR-135
MG-657
BR-122
MG-654
BR-365
MG-308
MG-451

200000 700000 8500000 8000000 7500000

540000 660000 8080000

MAPA DE DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 04, 05, e 06.

LEGENDA

- Dispositivos de Segurança
- Faixa de domínio - ADA
- Limite de Municipios
- Rodovias
- Sede Municipal
- Outras localidades
- Unidades de Conservacão Estaduais
- Unidades de Conservacão Federais
- Unidades de Conservacão Municipais
- Raio de amortecimento definido em Plano de Manejo
- Raio de 3 km de amortecimento de UC sem Plano de Manejo

N

10 5 0 10 Km

Escala 1:150.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

MAPA COM OS DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

9. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

9.1 Introdução

Com a realização da avaliação dos impactos ambientais, junto à área de estudo e na área diretamente afetada pela operação da rodovia BR-135/MG-231/LMG 754, foi possível delimitar a abrangência espacial dos impactos ambientais identificados e classificados para cada meio estudado (físico, biótico e socioeconômico), dando subsídio à visualização das áreas de controle e de monitoramento relacionadas às medidas mitigadoras e/ou compensatórias e programas ambientais, para cada impacto identificado.

9.2 Áreas de Influência

A definição das áreas de influência quanto à abrangência da manifestação dos impactos ambientais na fase de operação da rodovia, está diretamente relacionada ao componente ambiental e ao espaço geográfico onde haverá ações diretas e indiretas sobre uma determinada região.

As áreas de influência de um empreendimento correspondem aos espaços físico, biótico e de relações sociais, políticas e econômicas passíveis de sofrer os potenciais impactos positivos ou negativos, decorrentes de sua implantação nas três fases consideradas: planejamento, implantação e **operação**. Essas áreas normalmente são identificadas como diretamente afetada, de influência direta e de influência indireta e assumem tamanhos diferenciados, dependendo da variável considerada (meio físico, biótico ou socioeconômico).

A delimitação das áreas de influência de um determinado empreendimento é um dos requisitos legais (CONAMA N° 01/86) para avaliação de impactos ambientais, constituindo em fator de grande importância para o direcionamento da coleta de dados, voltada para o diagnóstico ambiental.

Para definição das áreas de influência são consideradas, de um lado, as características do empreendimento, sua abrangência e as tipologias de atividades e operações que serão realizadas; e, de outro, a diversidade e especificidade dos ambientes afetados, definindo-se assim, as áreas, sujeitas aos efeitos indiretos, diretos e imediatos.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

A definição das áreas de influência parece uma tarefa simples, mas via de regra, essa escolha gera discussões complexas e nem sempre consensuais, pois se forem considerados também os menores níveis de impactos, a área de influência pode assumir dimensões muito extensas e não operacionalizáveis em uma abordagem de EIA.

Comumente, as obras lineares, especialmente as rodovias, trazem especificidades muito particulares, como sua extensão, indução de ocupação por ser elemento de atratividade socioeconômica, acarretando em modificações quanto ao uso do solo e ocupação territorial. No caso dos trechos em estudo da concessionária ECO135 Concessionária de Rodovias S.A. ., por se tratar de um licenciamento ambiental em caráter de operação corretiva - LOC, a maioria dos impactos ambientais está vinculada ao espaço junto à faixa de rolamento e faixa de domínio, sendo que muitos dos impactos ambientais já ocorrerão em tempos pretéritos da sua implantação e algumas medidas mitigadoras de cunho social e ambiental poderão ser realizadas durante a fase de concessão para minimizar os efeitos da operação dos trechos supracitados.

As áreas de influência foram divididas em: Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII). Desta forma, a AID envolverá as áreas em que os ambientes se encontram modificado, repercutindo os efeitos diretos das modificações necessárias para sua operação. A AII contém a área anterior, sendo suas dimensões consideradas em função dos impactos indiretos, cujos efeitos serão repercutidos além da AID, durante a fase de operação do empreendimento, observando todas as particularidades dos meios estudados. A ADA englobará todos os impactos diretos e indiretos relacionados aos meios físico, biótico e socioeconômico, decorrente da fase de operação do empreendimento, sendo considerada para efeito deste estudo como da faixa de domínio da rodovia. Neste tocante, importante ressaltar que existem variáveis ao longo dos trechos em estudo, onde as especificidades da extensão das faixas de domínio foram apresentadas no item caracterização do empreendimento (Figura 10).

As áreas de influência – ADA, AID e AII dos meios Físico, Biótico e Socioeconômico, podem ser visualizadas nos respectivos mapas (conforme Mapa das Áreas de Influência dos Meios Físico e Biótico e Mapa das Áreas de Influência do Meio Socioeconômico), conforme Figura 10.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

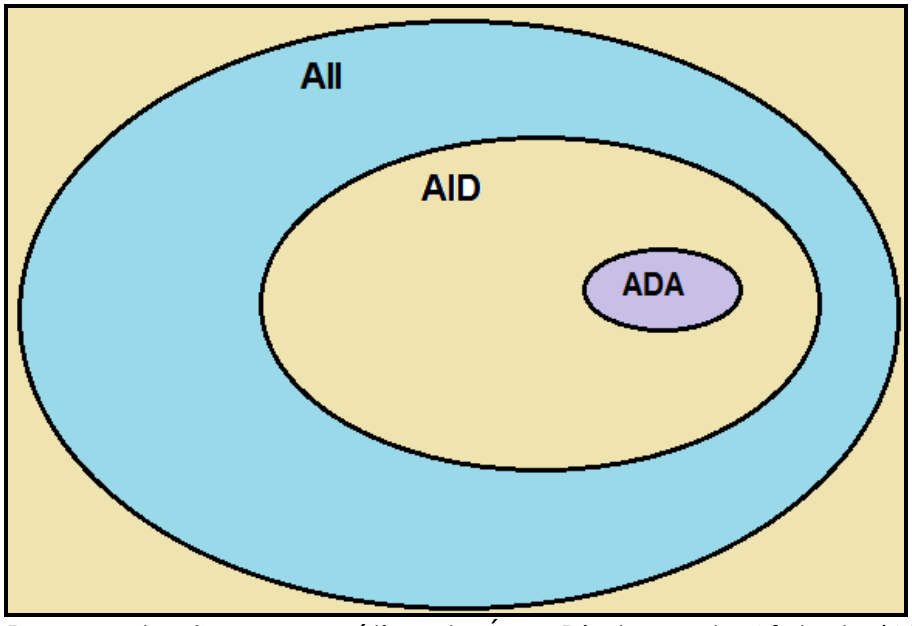


Figura 10: Representação esquemática da Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área Influência Indireta (AII) em um empreendimento. Fonte: Geoline Engenharia Ltda.

9.3 Área de Diretamente Afetada - ADA

Neste item são delimitadas a área de influência total que abrange os impactos diretos e indiretos sobre os meios estudados, durante as fases de operação do empreendimento.

A Área Diretamente Afetada está englobada pelas AID e a AII, remetendo-se à abrangência espacial dos impactos que, presumidamente ocorrerão e que, estabeleçam certa significância, requerendo a adoção de medidas mitigadoras. A ADA inclui as áreas que estarão relativamente sujeitas a sofrer impactos decorrentes da operacionalização e melhoramentos do empreendimento, levando em consideração desde aqueles que influenciarão diretamente as comunidades lindeiras, os aspectos físicos, faunísticos, remanescentes vegetacionais e espeleológicos, bem como os que, embora sejam menos sentidos, mas que possam estabelecer novas dinâmicas, condições e interações físicas, bióticas e socioeconômicas sobrepostos a faixa de domínio dos trechos em estudo.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

9.3.1 Meios Físico e Biótico

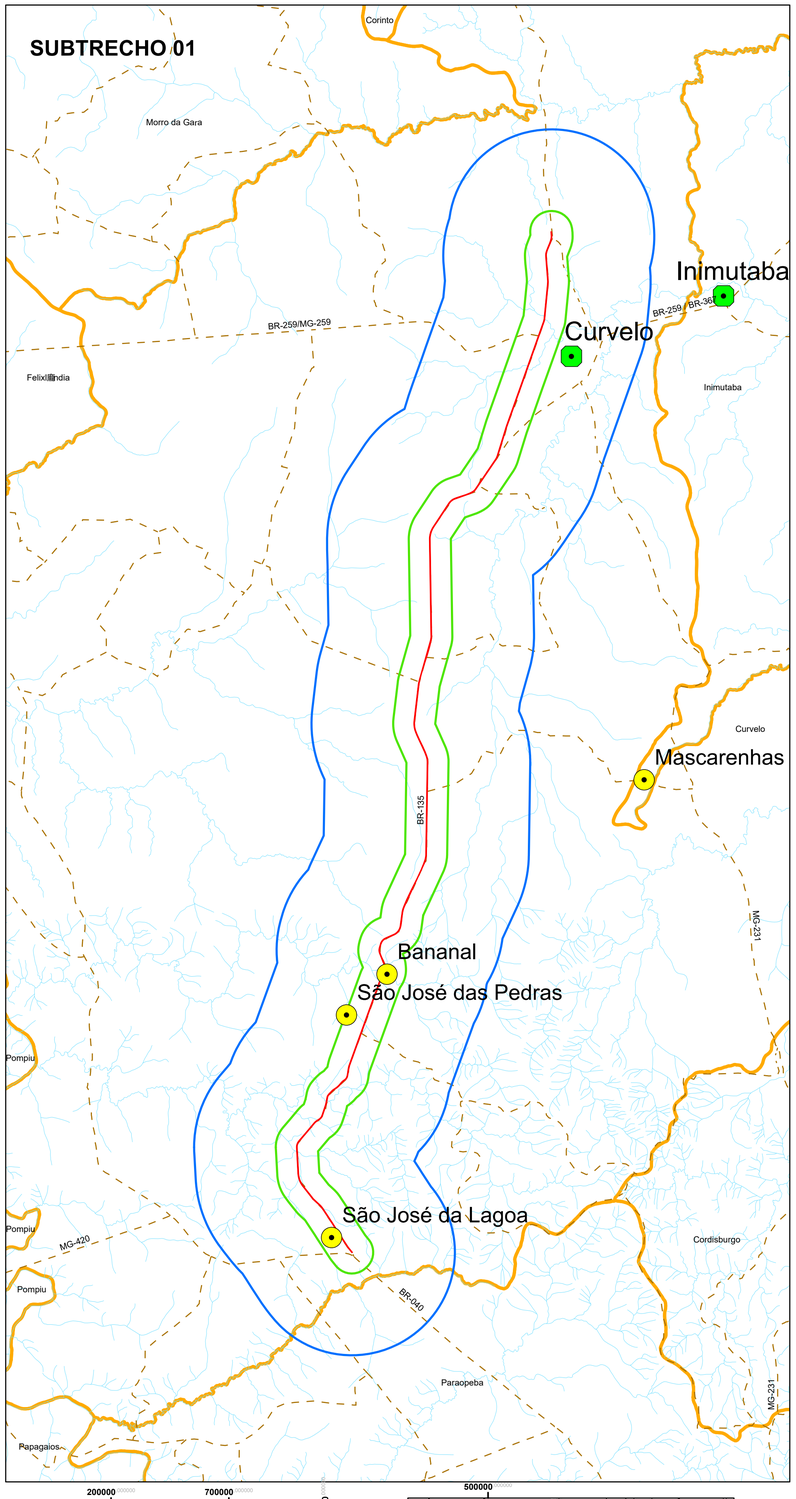
Englobada pela AID e a AII, remetendo-se à abrangência espacial dos impactos que, presumidamente ocorreram e que, estabeleçam certa significância, requerendo a adoção de medidas mitigadoras. A ADA inclui as áreas que estarão relativamente sujeitas a sofrer impactos diretos e indiretos, decorrentes dos melhoramentos e operação do empreendimento, levando em consideração desde aqueles que influenciarão diretamente bem como os que, embora sejam menos sentidos, possam estabelecer novas dinâmicas, condições ou interações físicas e bióticas. Vale ressaltar que a área diretamente afetada é aqui representada pela faixa de rolamento dos trechos contidos no Lote da BR-135 e suas respectivas faixas de domínio conforme determinação do DNIT através da consulta formal realizada pela SETOP, ofício resposta será encaminhado anexo ao processo de licenciamento ambiental – LOC.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

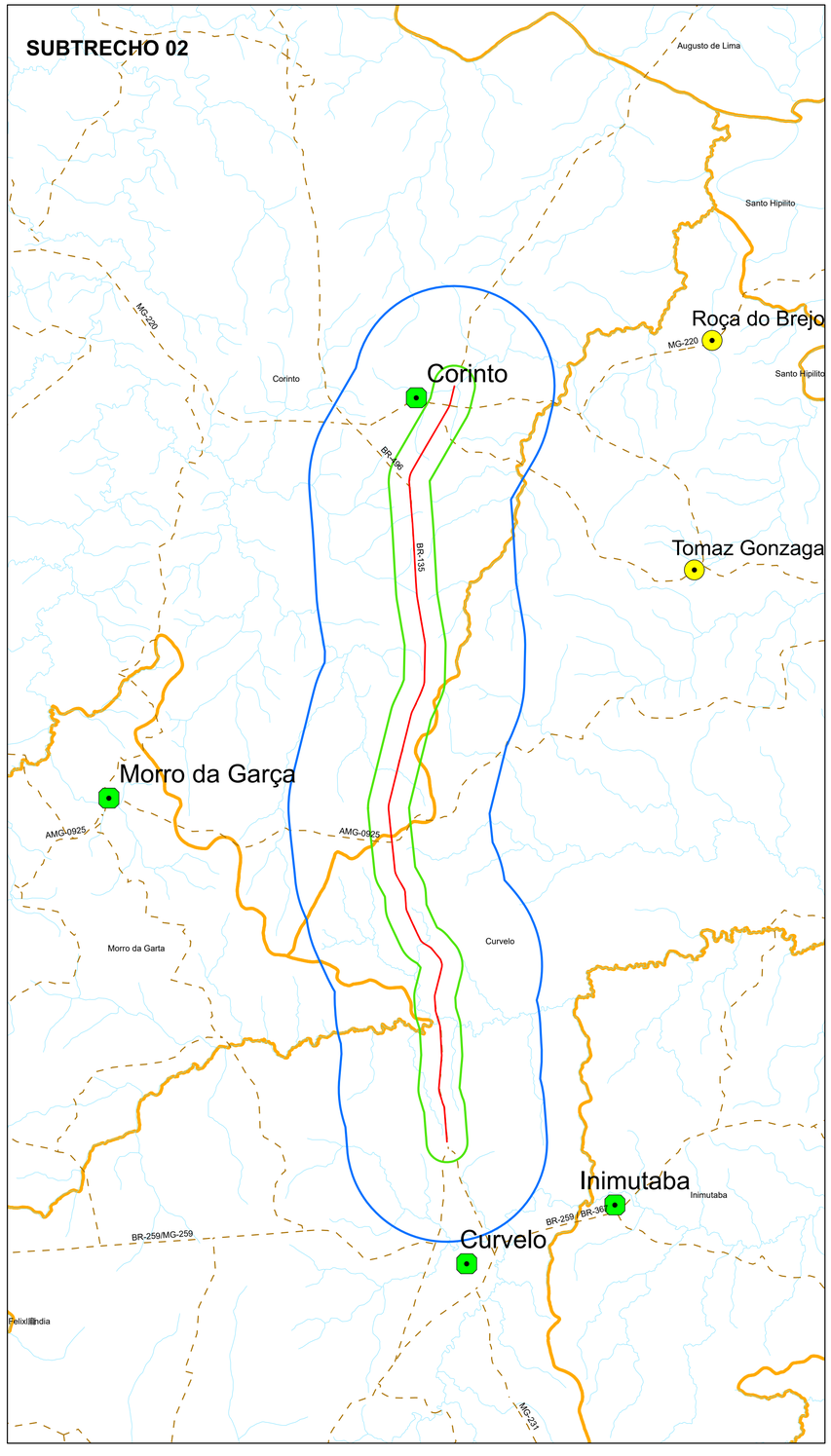
MAPA DA ADA DO EMPREENDIMENTO.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

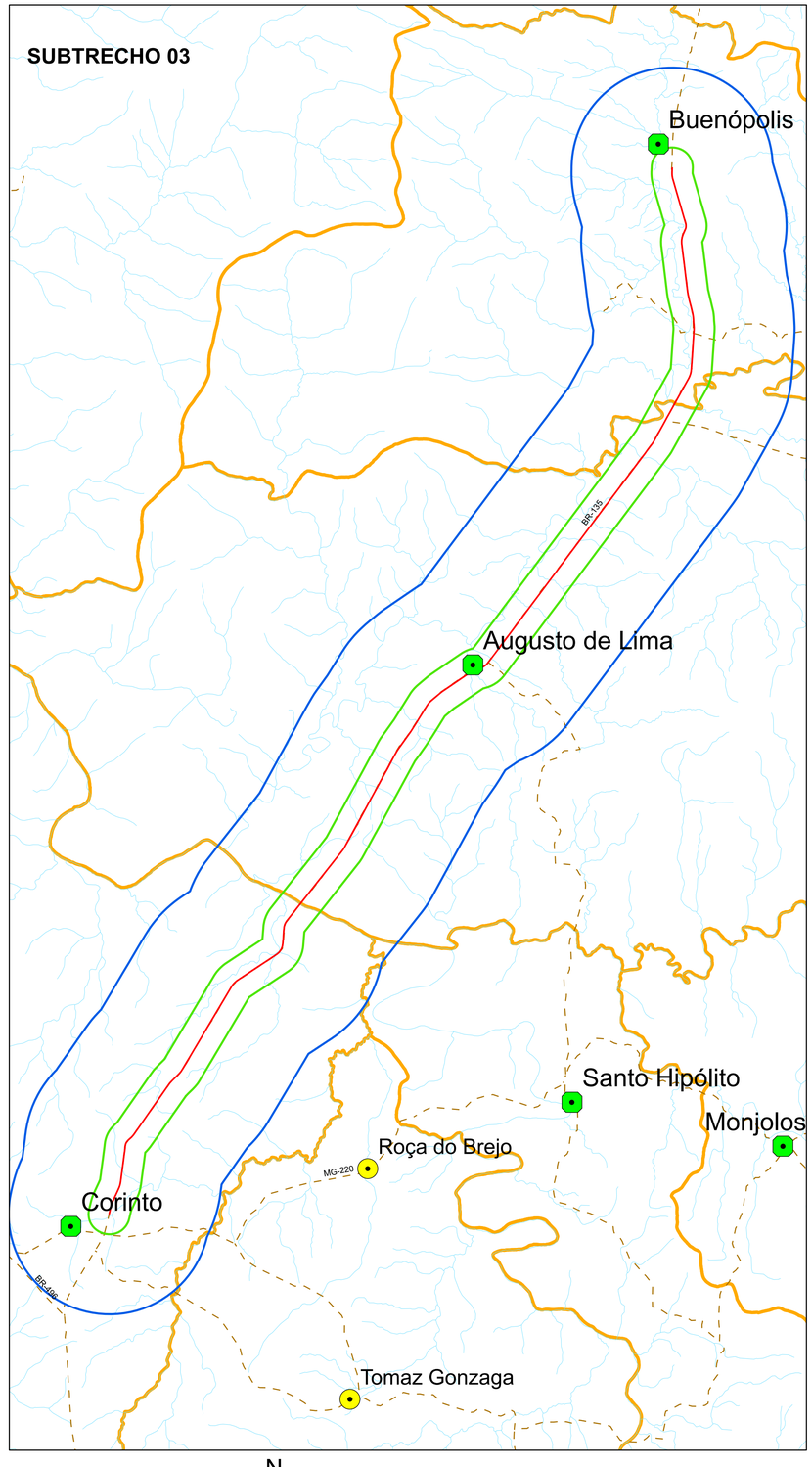
SUBTRECHO 01

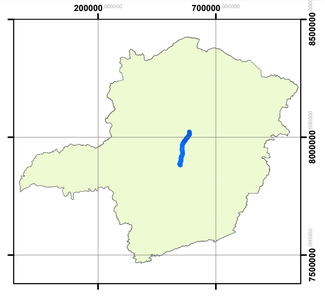


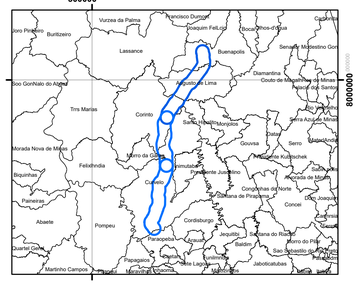
SUBTRECHO 02



SUBTRECHO 03







MAPA DE ÁREA DE INFLUÊNCIA
MEIO FÍSICO, E BIÓTICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 01, 02, e 03.

LEGENDA

- All_sub_1
- AID_sub_1
- Limite de Municipios
- Drenagem/hidrografia
- Rodovias
- Sede Municipal
- Povoados_distritos_Bruno

N

10 5 0 10 Km

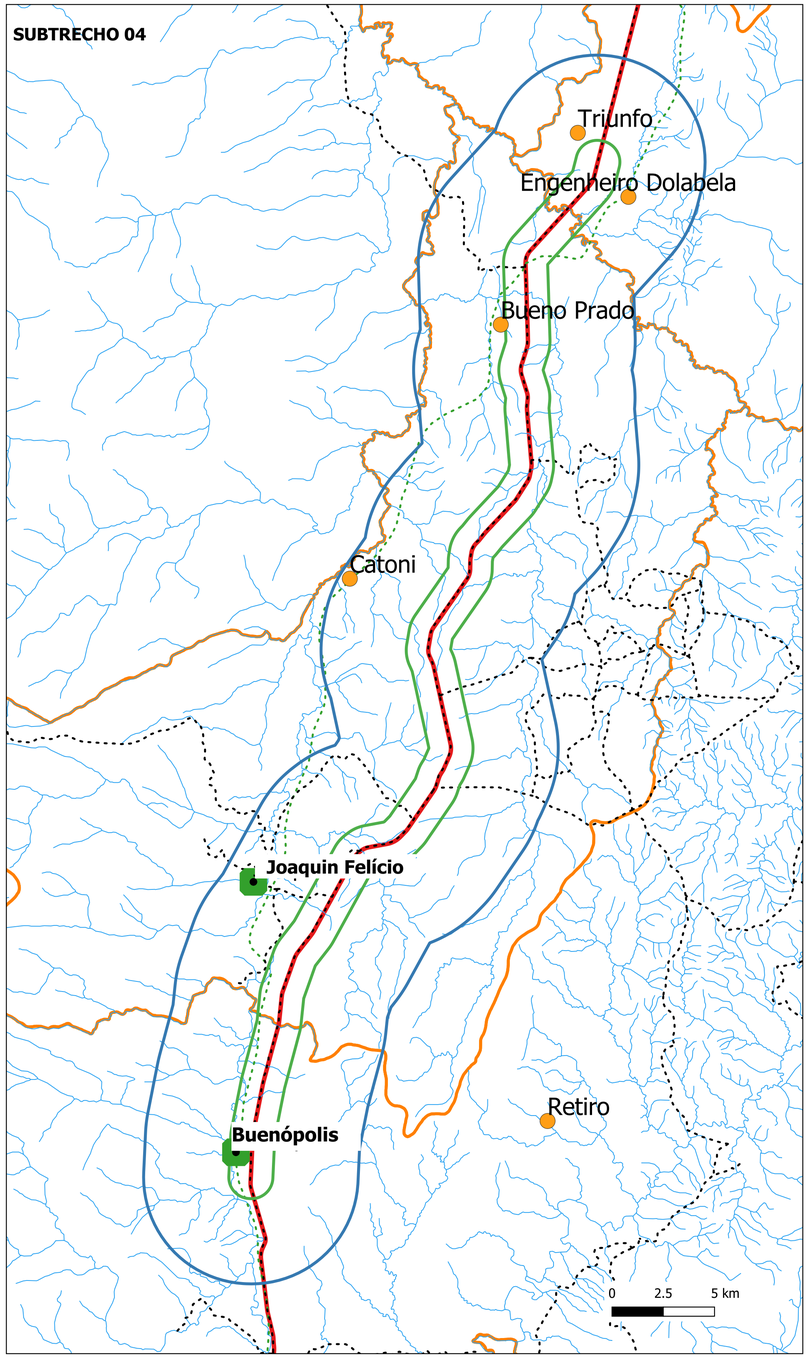
Escala 1:150.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

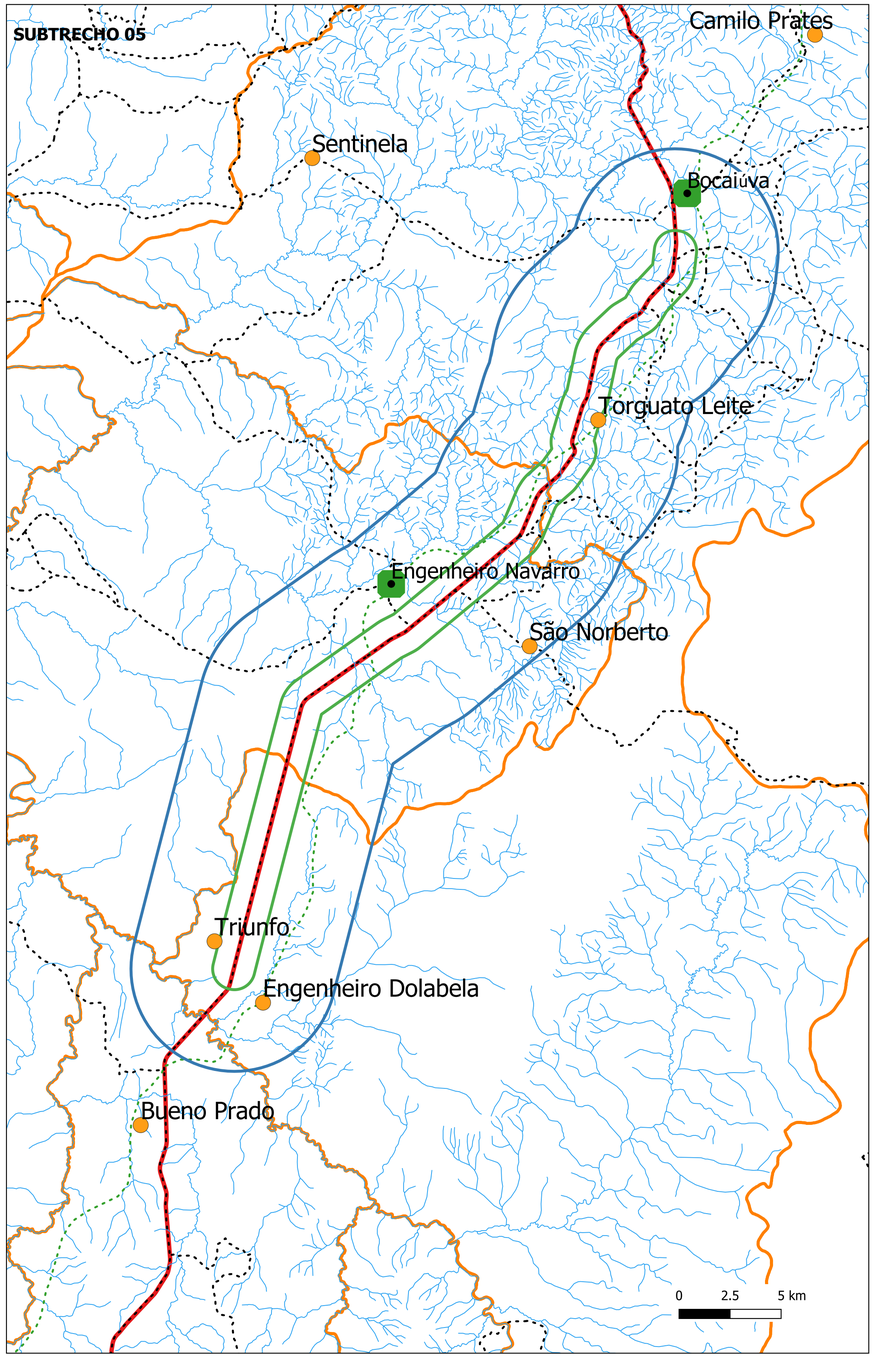
Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

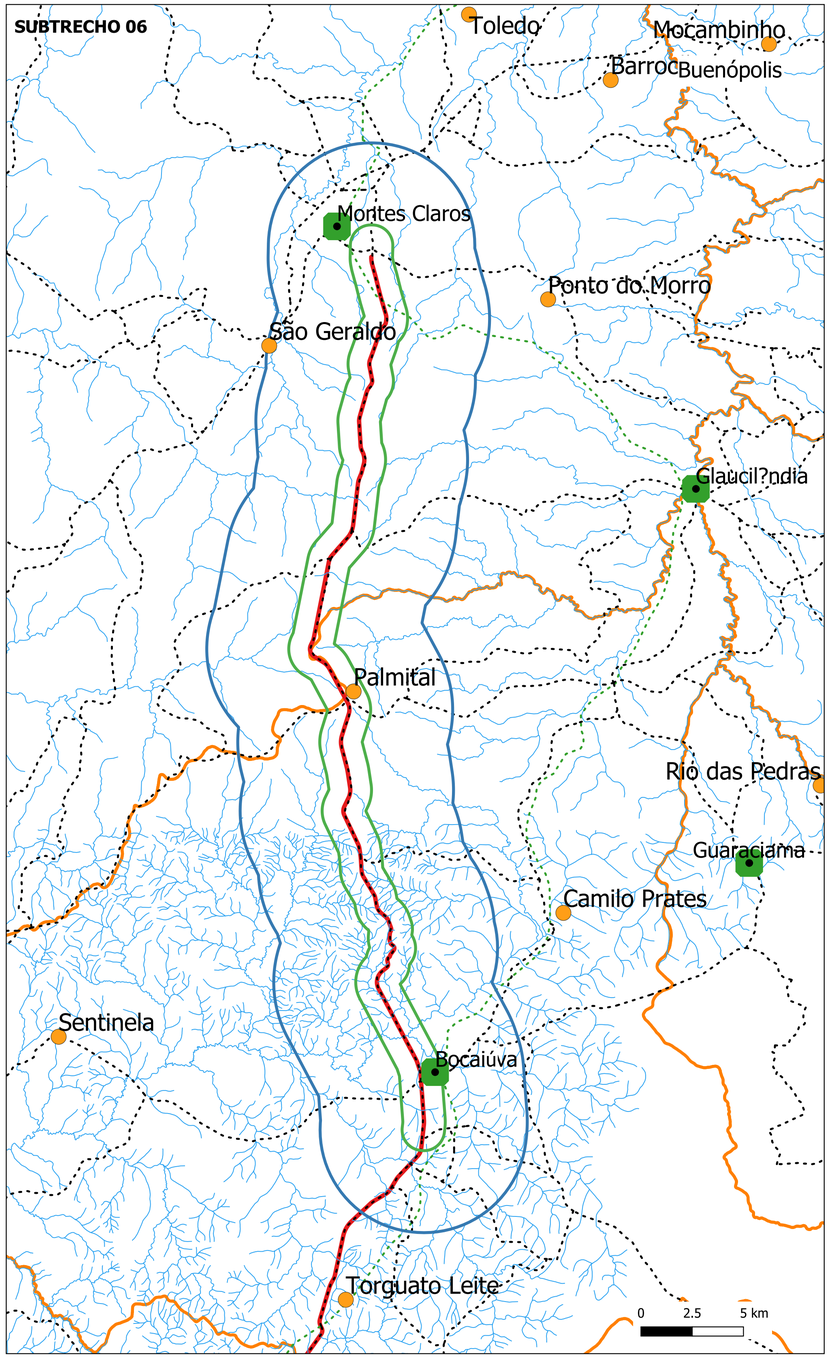
Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

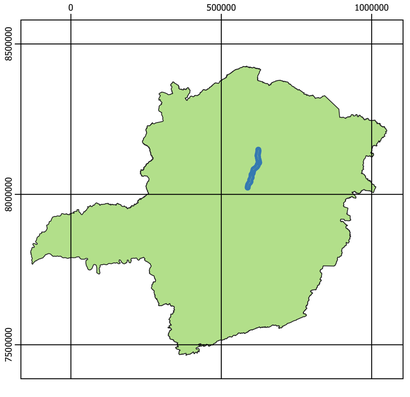
Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

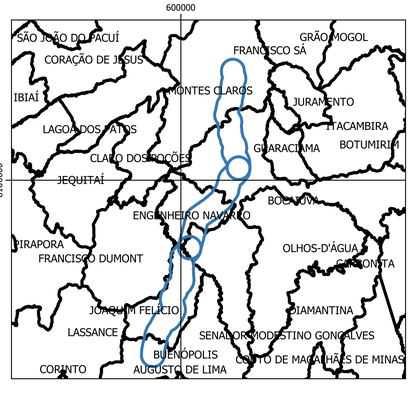
Geoline Engenharia











MAPA DE ÁREA DE INFLUÊNCIA
MEIO FÍSICO, E BIÓTICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 04, 05, e 06.

Legenda
- AID
- AII
- ADA
- Limite Municipal
- Drenagem/hidrografia
- Povoados
- Sede Municipal
- Rodovias
- Ferrovias

N

Escala: 1:150.000

Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S
Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

SUBTRECHO 07

Cordisburgo

Araçaí

Paraopeba

Caetanópolis

Carvalho de Almeida

0 5 10 km

SUBTRECHO 08

Inimutaba

Curvelo

Gustavo da Silveira

Saco Novo

Vila São Joaquim

São Geraldo do Jataí

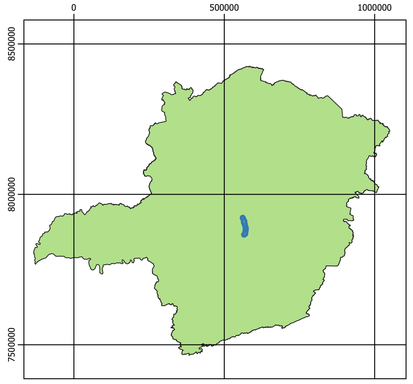
Mascarenhas

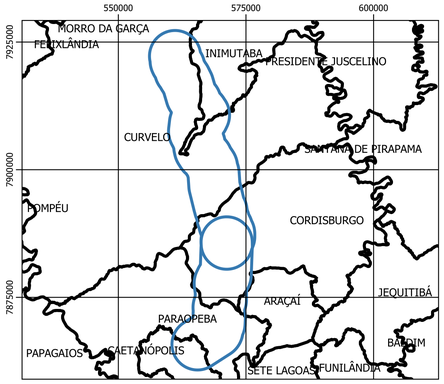
Barra do Luís Pereira

Cordisburgo

Araçaí

0 5 10 km





MAPA DE ÁREA DE INFLUÊNCIA
MEIO FÍSICO, E BIÓTICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 07 e 08.

Legenda
- AII
- AID
- ADA
- Limite Municipal
- Drenagem/hidrografia
- Sede Municipal
- Povoados
- Rodovias
- Ferrovias

N

Escala: 1:125.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

9.4 Área de Influência Direta - AID

Nos itens a seguir são delimitadas as áreas de influência direta que abrange os impactos diretos sobre os meios de estudo.

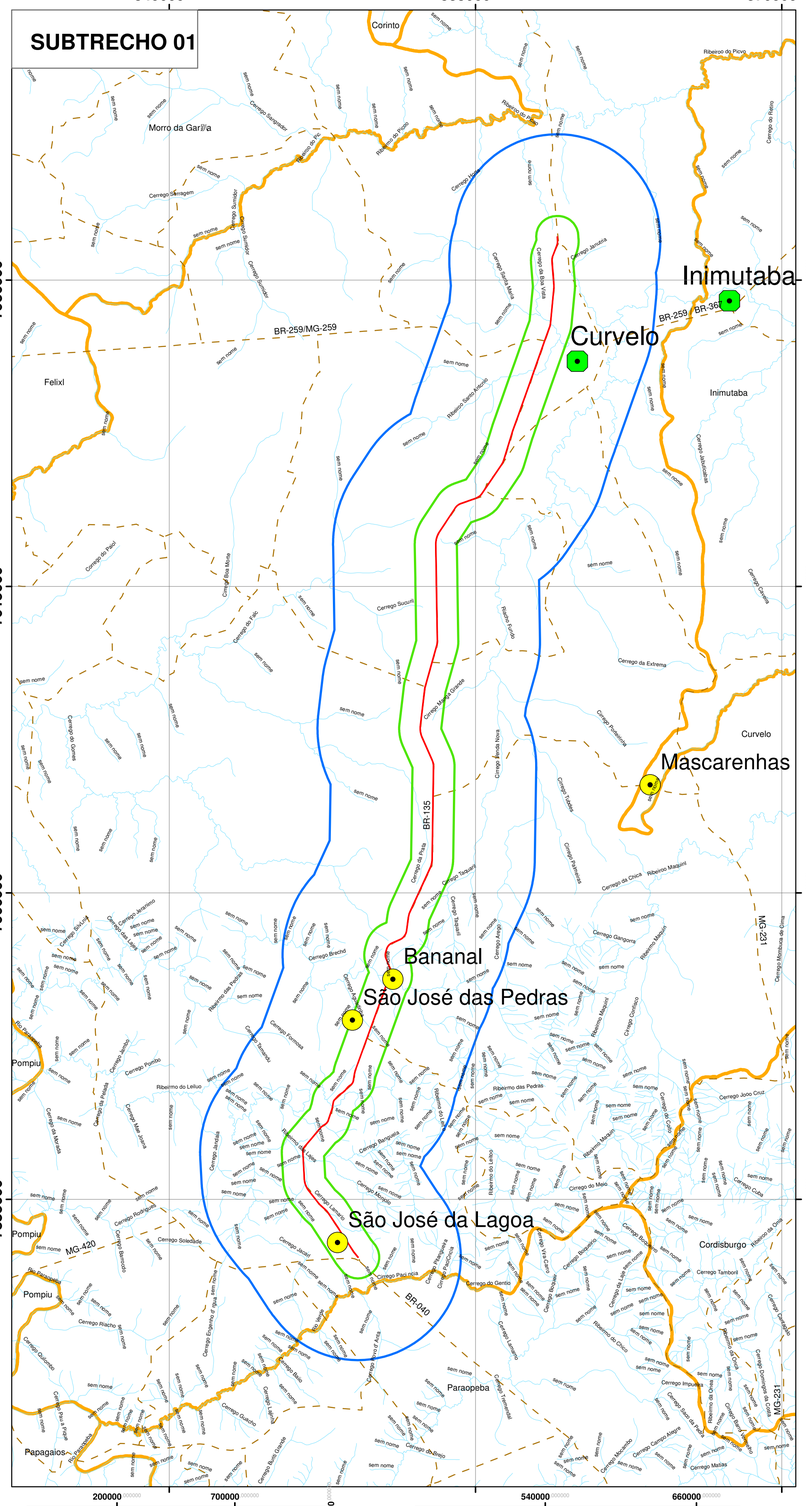
9.4.1 Meios Físico e Biótico

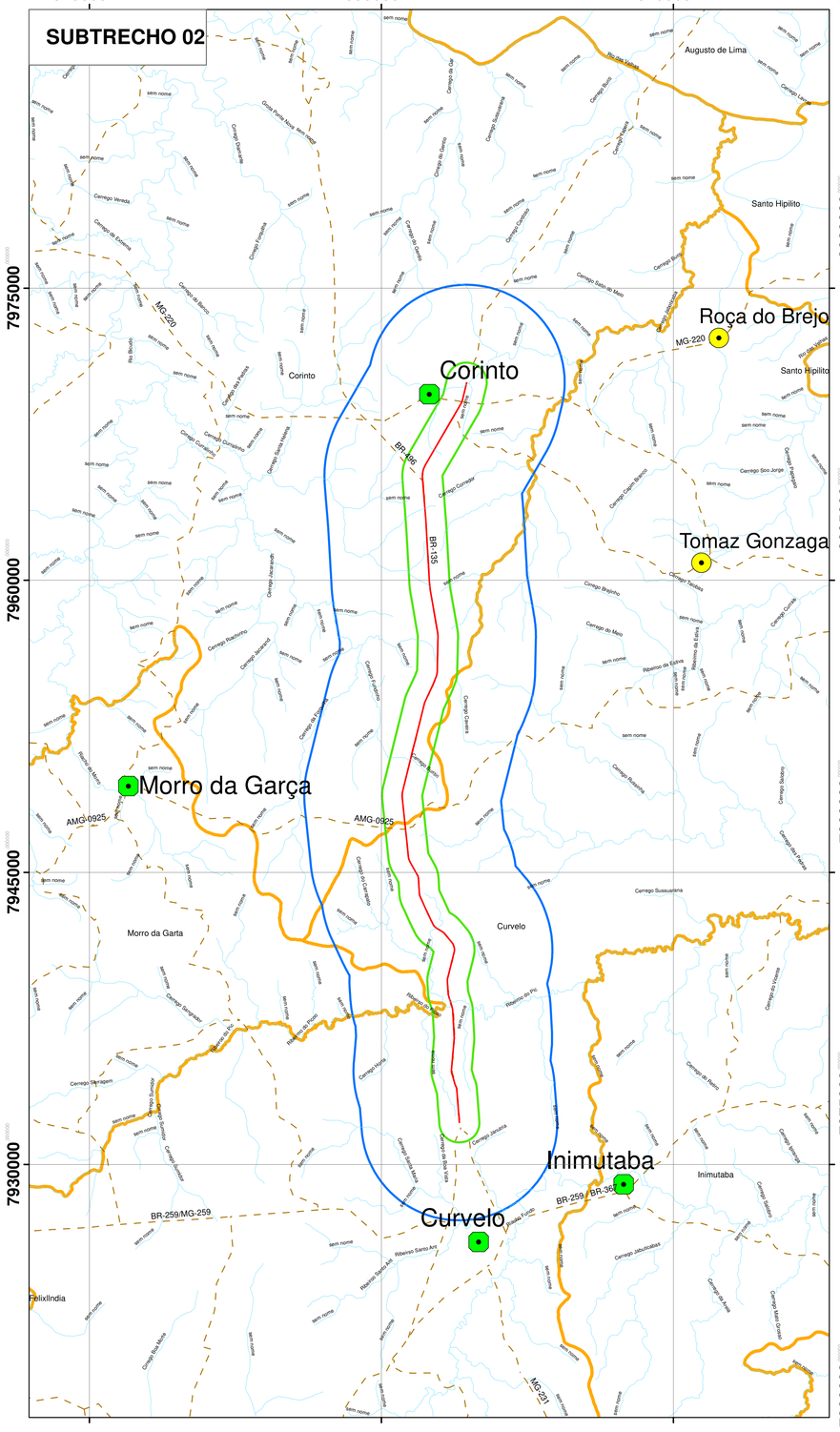
A Área de Influência Direta para os meios físico e biótico, compreende o espaço físico onde ocorrem os impactos diretos causados pela operacionalização da rodovia e os melhoramentos propostos para os trechos conforme contrato de concessão, envolvendo a plataforma, os offsets, a faixa de domínio e o entorno imediato à rodovia, considerando-se uma faixa de 1 km (1000 metros) para cada lado do eixo da rodovia existente.

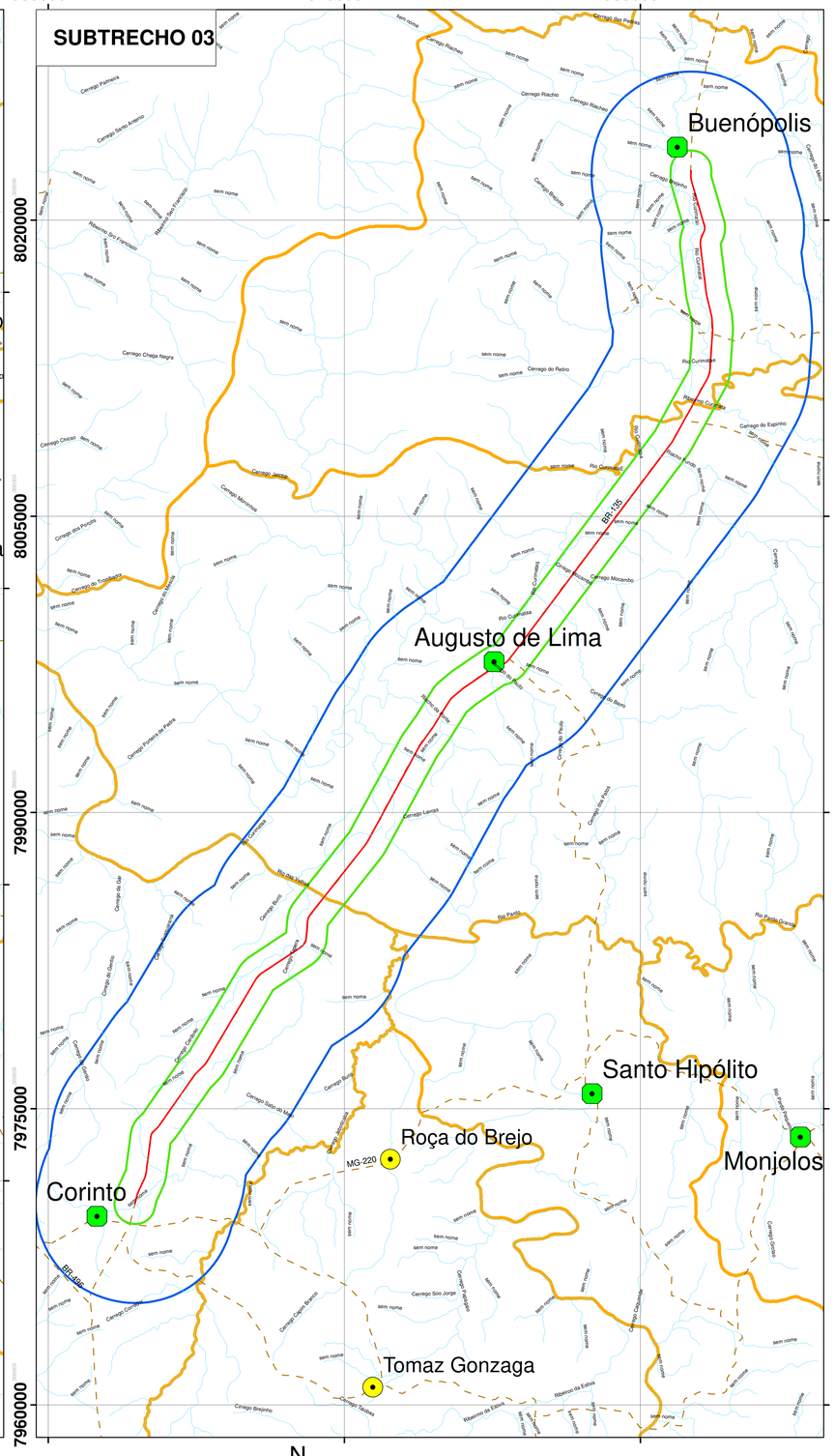
Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

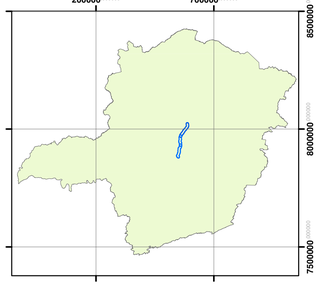
MAPA DA AID MEIO FÍSICO E BIÓTICO

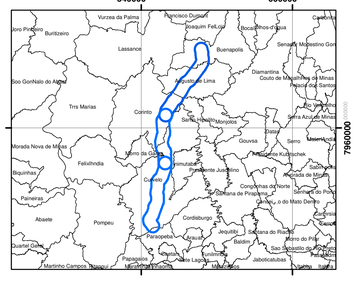
Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br











MAPA DE ÁREA DE INFLUÊNCIA
MEIO FÍSICO, E BIÓTICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 01, 02, e 03.

LEGENDA

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID (Buffer 1 Km)
- Área de Influência Indireta - AII (Buffer 5 km)
- Limite de Municipios
- Hidrografia
- Rodovias
- Sede Municipal
- Outras localidades

N

10 5 0 10 Km

Escala 1:150.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

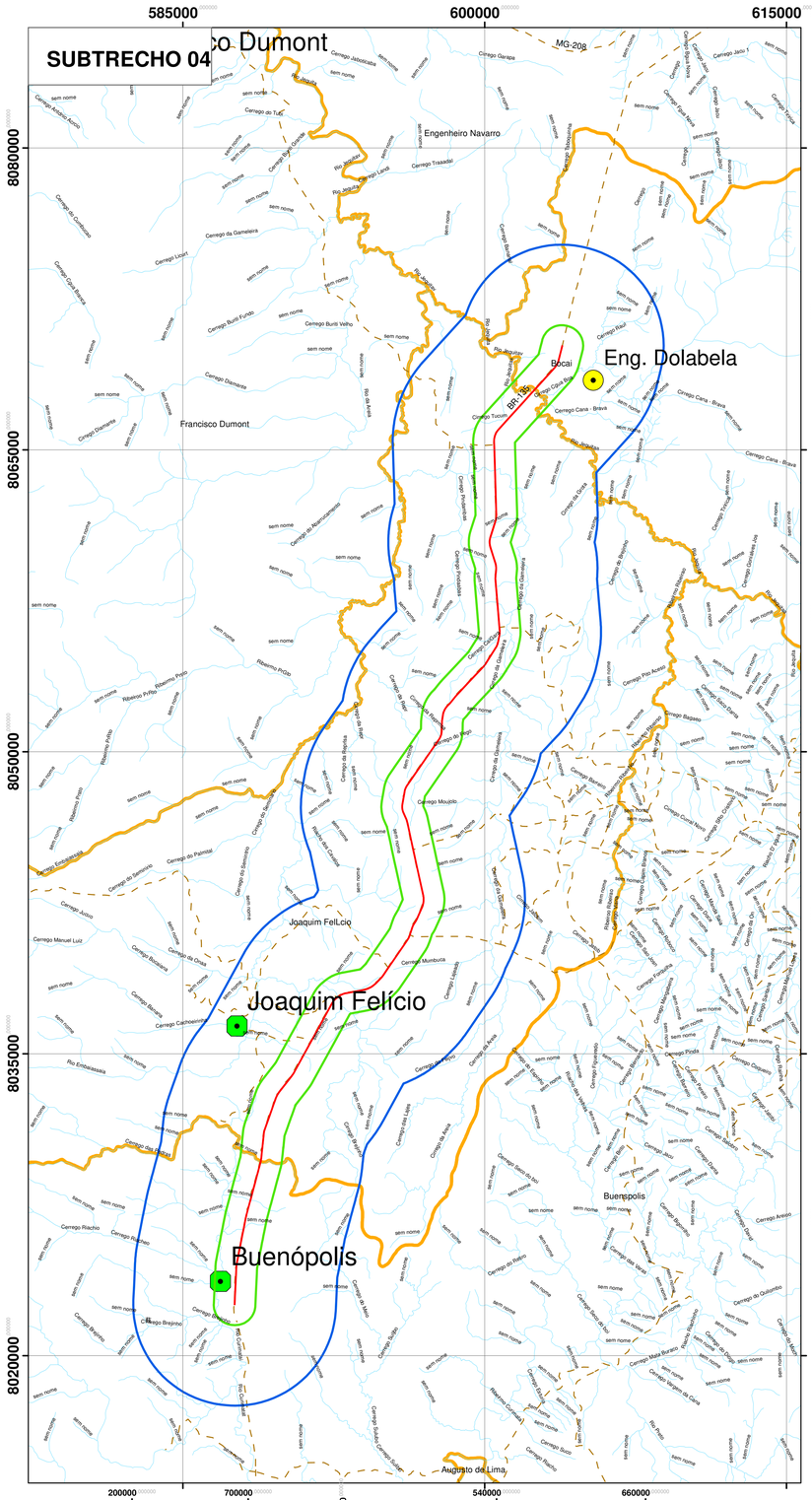
Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

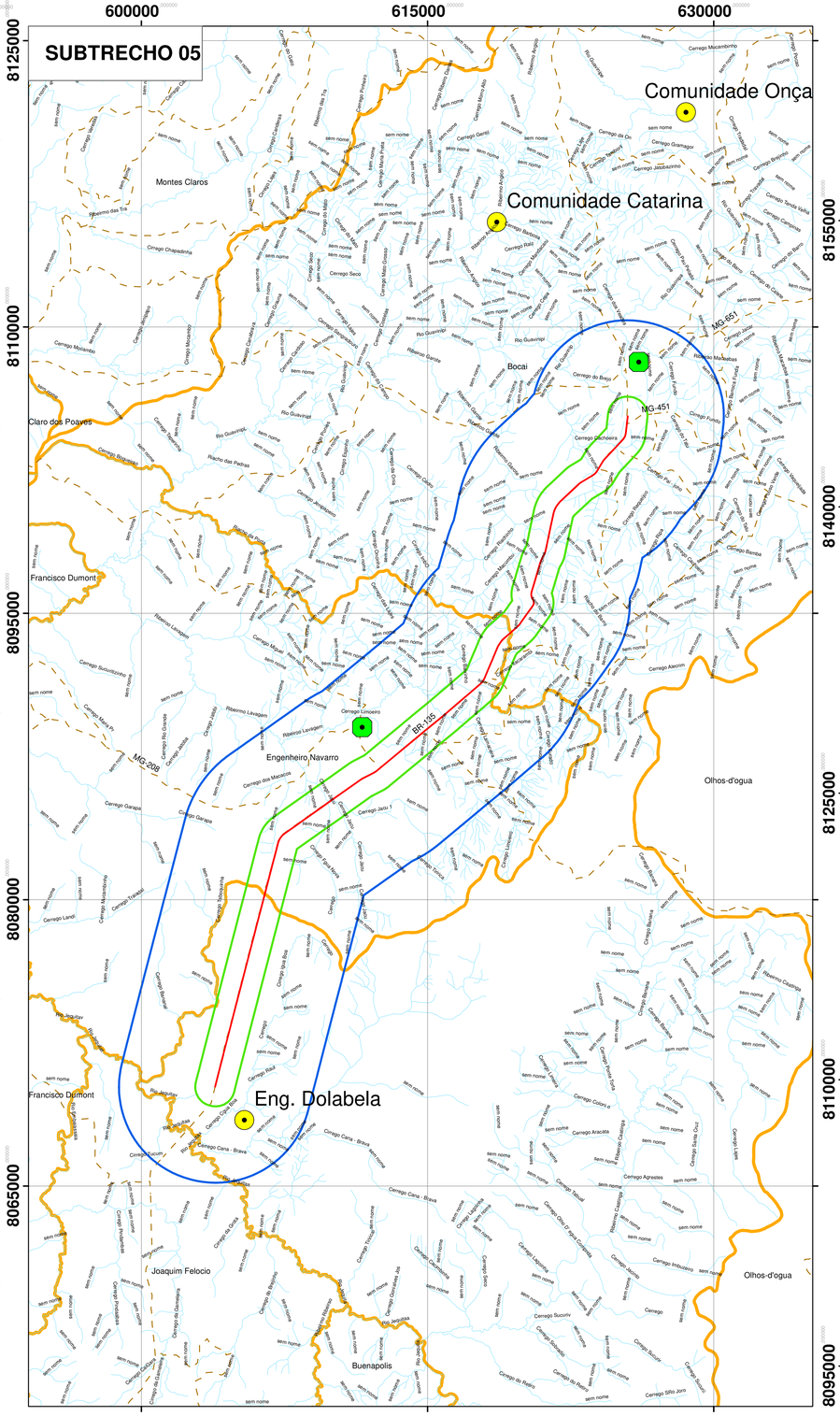
Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

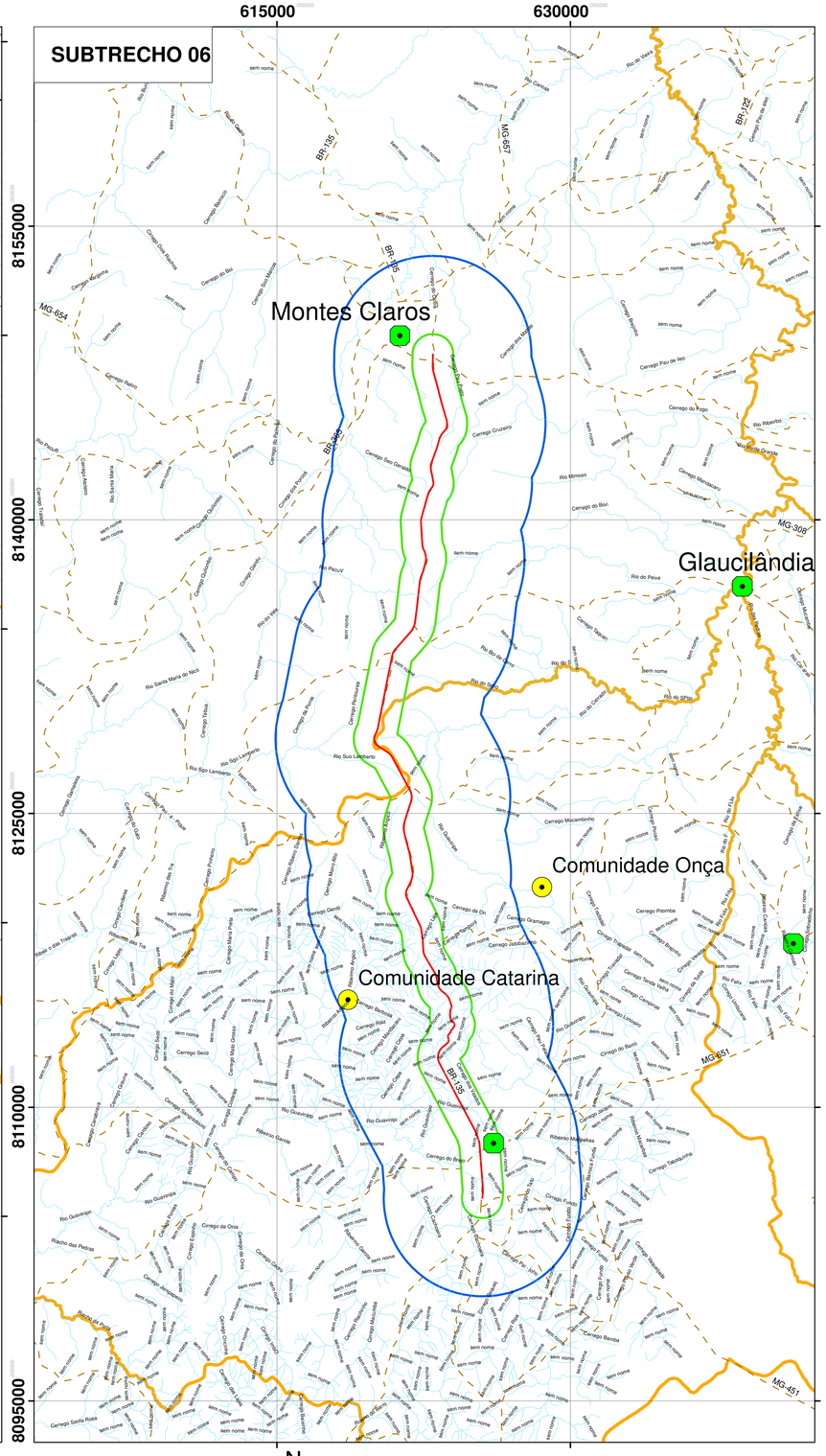
Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

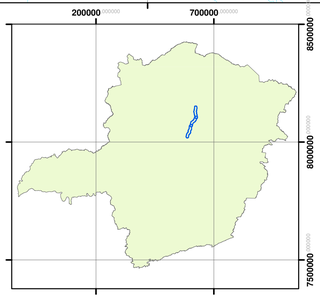
eco135 ecoRODOVIAS

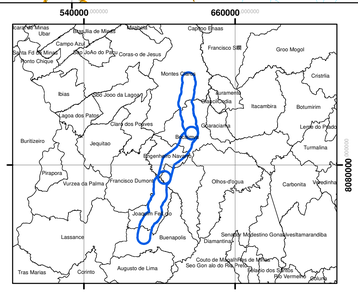
Geoline Engenharia











MAPA DE ÁREA DE INFLUÊNCIA
MEIO FÍSICO, E BIÓTICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 04, 05, e 06.

LEGENDA

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID (Buffer 1 Km)
- Área de Influência Indireta - AII (Buffer 5 km)
- Limite de Municipios
- Hidrografia
- Rodovias
- Sede Municipal
- Outras localidades

N

10 5 0 10 Km

Escala 1:150.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

SUBTRECHO 07
MG 231

SUBTRECHO 08
LMG 754

MAPA DE ÁREA DE INFLUÊNCIA
MEIO FÍSICO, E BIÓTICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - LMG 754 - Trecho 08, e MG 231 - Trecho 7.

LEGENDA

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID (Buffer 1 Km)
- Área de Influência Indireta - AII (Buffer 5 km)
- Limite de Municipios
- Hidrografia
- Rodovias
- Sede Municipal
- Outras localidades

N

6 3 0 6 Km

Escala 1:120.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

9.4.2 Meio Socioeconômico

Para a definição da Área de Influência Direta foram adotados alguns critérios para elucidar quais seriam os municípios e comunidades rurais com maior probabilidade da ocorrência de impactos diretos previstos sobre o meio socioeconômico, decorrentes das fases de operação/concessão do empreendimento. Assim posto, foram considerados, para isso, os municípios que tiveram seus limites territoriais atravessados pela rodovia e com comunidades localizadas próximas, além daqueles com sedes administrativas inseridas num contexto de utilização direta da rodovia.

Foram considerados, como municípios da área de influência direta: Augusto de Lima, Bocaiúva, Buenópolis, Caetanópolis, Cordisburgo, Corinto, Curvelo, Engenheiro Navarro, Inimutaba, Joaquim Felício, Montes Claros e Paraopeba, além das comunidade rurais / distritos de são impactados de forma direta pela operacionalização da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A., incluindo os acessos vicinais existentes que dão acesso as mesmas.

Essa região envolve integralmente a faixa de domínio da rodovia, pistas de rolamento, pontes, viadutos, acostamentos. Cabe ressaltar que embora alguns municípios tenham seus limites territoriais próximos e com possibilidade de terem alguns pontos específicos atravessados pelo eixo da rodovia, foram considerados, somente aqueles que tiveram influência direta no uso do sistema rodoviário em tela.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

MAPA AID MEIO SOCIECONOMICO

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

SUBTRECHO 01

SUBTRECHO 02

MAPA DE ÁREA DE INFLUÊNCIA
MEIO SOCIOECONOMICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 01, e 02.

LEGENDA

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID
- Área de Influência Indireta - AII
- Área Urbana
- Limite de Municipios
- Outras localidades
- Sede Municipal
- Rodovias

N

10 5 0 10 Km

Escala 1:300.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

SUBTRECHO 03

SUBTRECHO 04

Várzea da Palma
Joaquim Felício
Lassance
Buenópolis
Teixeira
Augusto de Lima
Diamantina
Santo Hipólito
Roça do Brejo
Monjolos
Corinto
Tomaz Gonzaga
Morro da Garça
Presidente Juscelino
Felixlândia
Curvelo
Congonhas do Norte
Mascarenhas
Santana de Pirapama
Bananal
São José das Pedras
São José da Lagoa
Cordisburgo
Araçaí
Santana do Riacho
Jequitibá
Paraopeba
Gouvêa
Datas
Pacuí
Montes Claros
São João da Lagoa
Glaucilândia
Juramento
Guaraciama
Claro dos Poções
Bocaiúva
Itacambira
Jequitaí
Engenheiro Navarro
Francisco Dumont
Olhos-d'água
Eng. Dolabela

MAPA DE ÁREA DE INFLUÊNCIA
MEIO SOCIOECONOMICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 03, e 04.

LEGENDA

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID
- Área de Influência Indireta - AII
- Área Urbana
- Limite de Municipios
- Outras localidades
- Sede Municipal
- Rodovias

N

20 10 0 20 Km

Escala 1:400.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

SUBTRECHO 05

SUBTRECHO 06

MAPA DE ÁREA DE INFLUÊNCIA
MEIO SOCIOECONOMICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 05, e 06.

LEGENDA

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID
- Área de Influência Indireta - AII
- Área Urbana
- Limite de Municipios
- Outras localidades
- Sede Municipal
- Rodovias

N

20 10 0 20 Km

Escala 1:450.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

SUBTRECHO 07

SUBTRECHO 08

MAPA DE ÁREA DE INFLUÊNCIA
MEIO SOCIOECONOMICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - MG231 - Trecho 07, e LMG 754 - Trecho 08.

LEGENDA

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID
- Área de Influência Indireta - AII
- Área Urbana
- Limite de Municipios
- Outras localidades
- Sede Municipal
- Rodovias

Escala 1:250.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

9.5 Área de Influência Indireta - AII

Neste item são delimitadas as áreas de influência indireta que abrange os impactos indiretos sobre os meios de estudo:

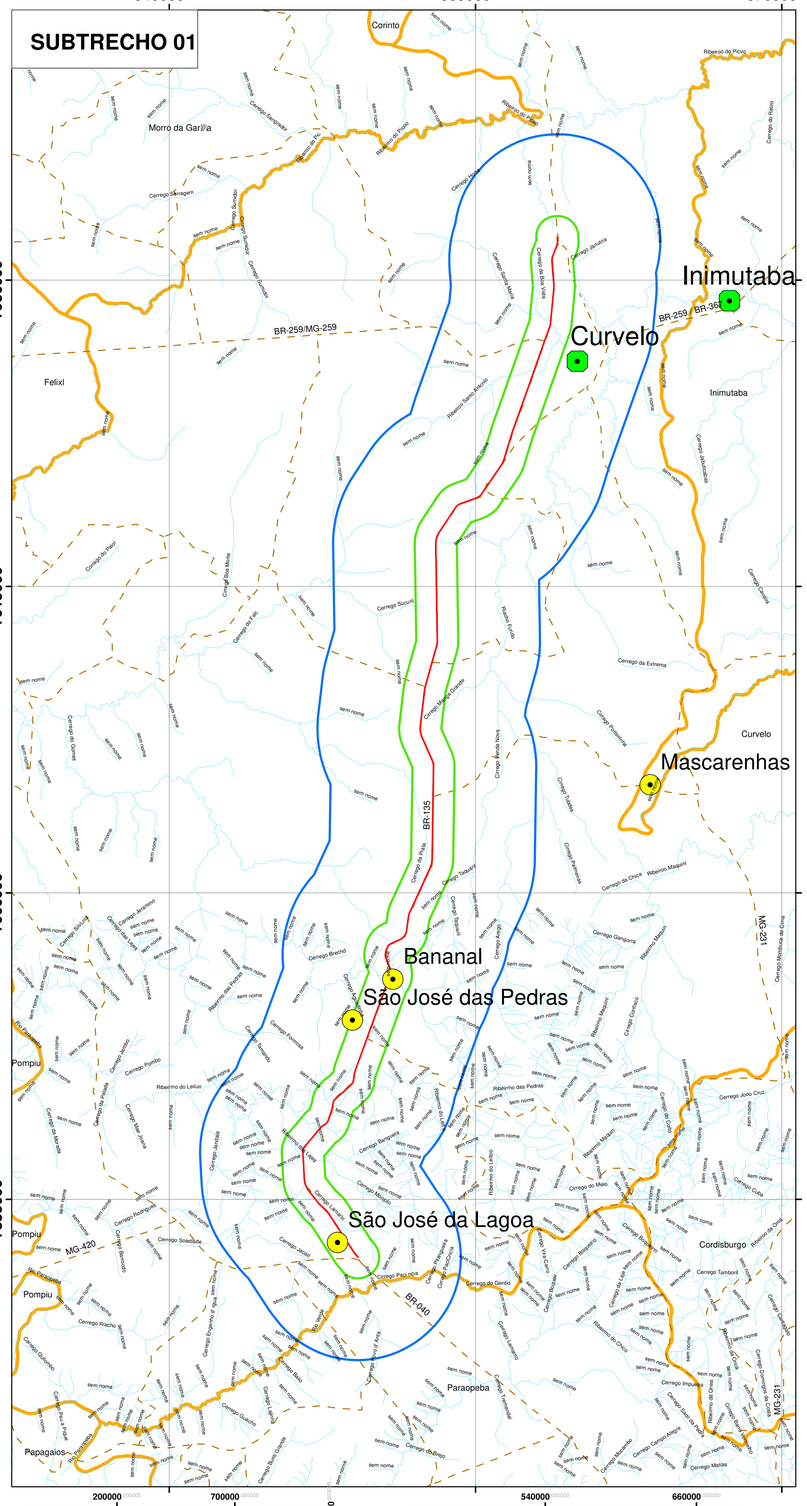
9.5.1 Meios Físico e Biótico

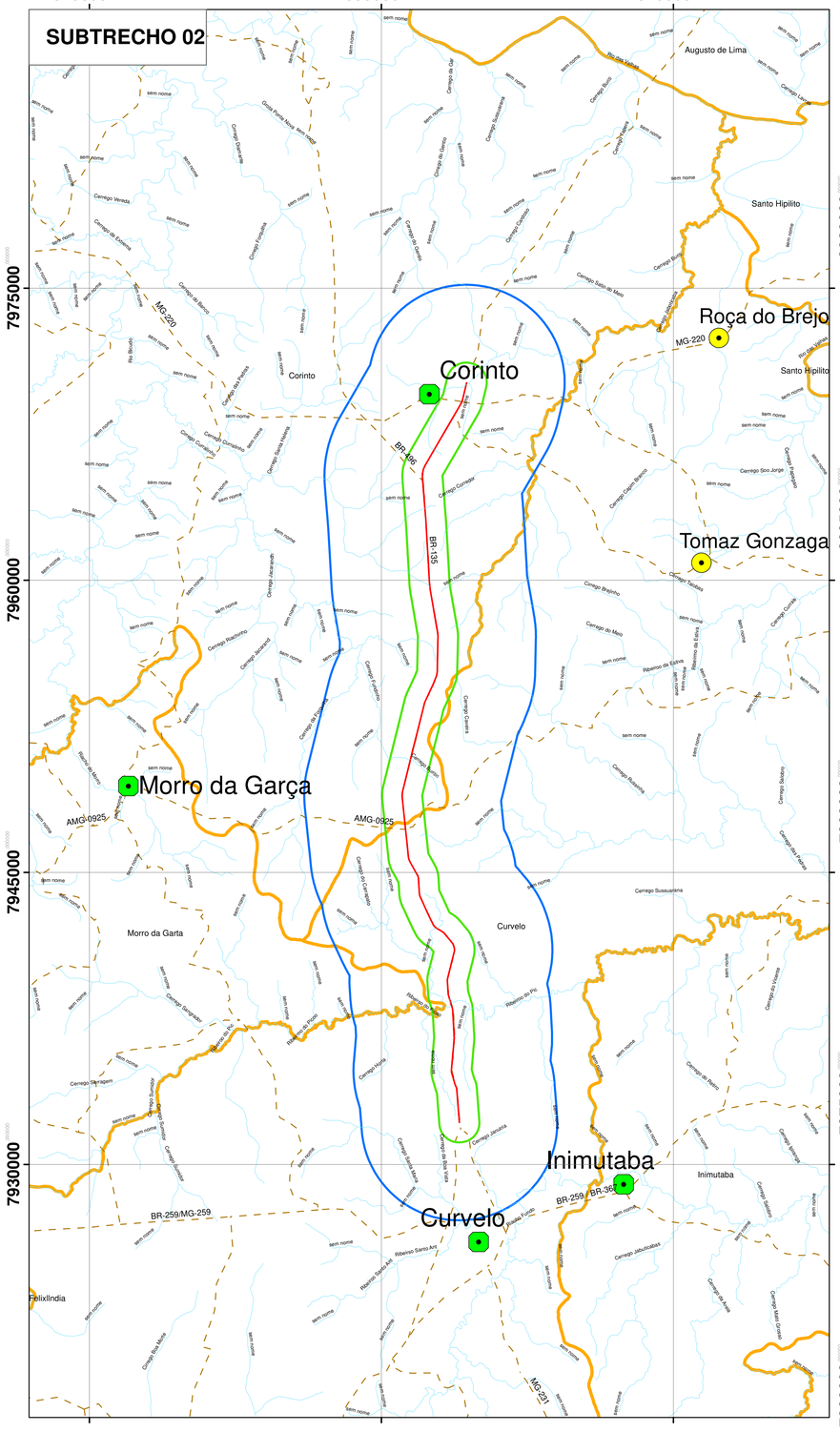
A Área de Influência Indireta para os meios físico e biótico abrangem a região em que os efeitos indiretos da operação da rodovia, assim como das suas atividades associadas e decorrentes, que se darão com maior intensidade. O estudo apontou como área de influência indireta para os meios físico e biótico, uma faixa de 5 (cinco) quilômetros para cada lado do eixo da rodovia existente, envolvendo as Unidades Hidrográficas e as Unidades de Conservação adjacentes, que interceptam parte da faixa de rolamento, entre elas a Parque Estadual Serra do Cabral e PARNA Sempre Vivas.

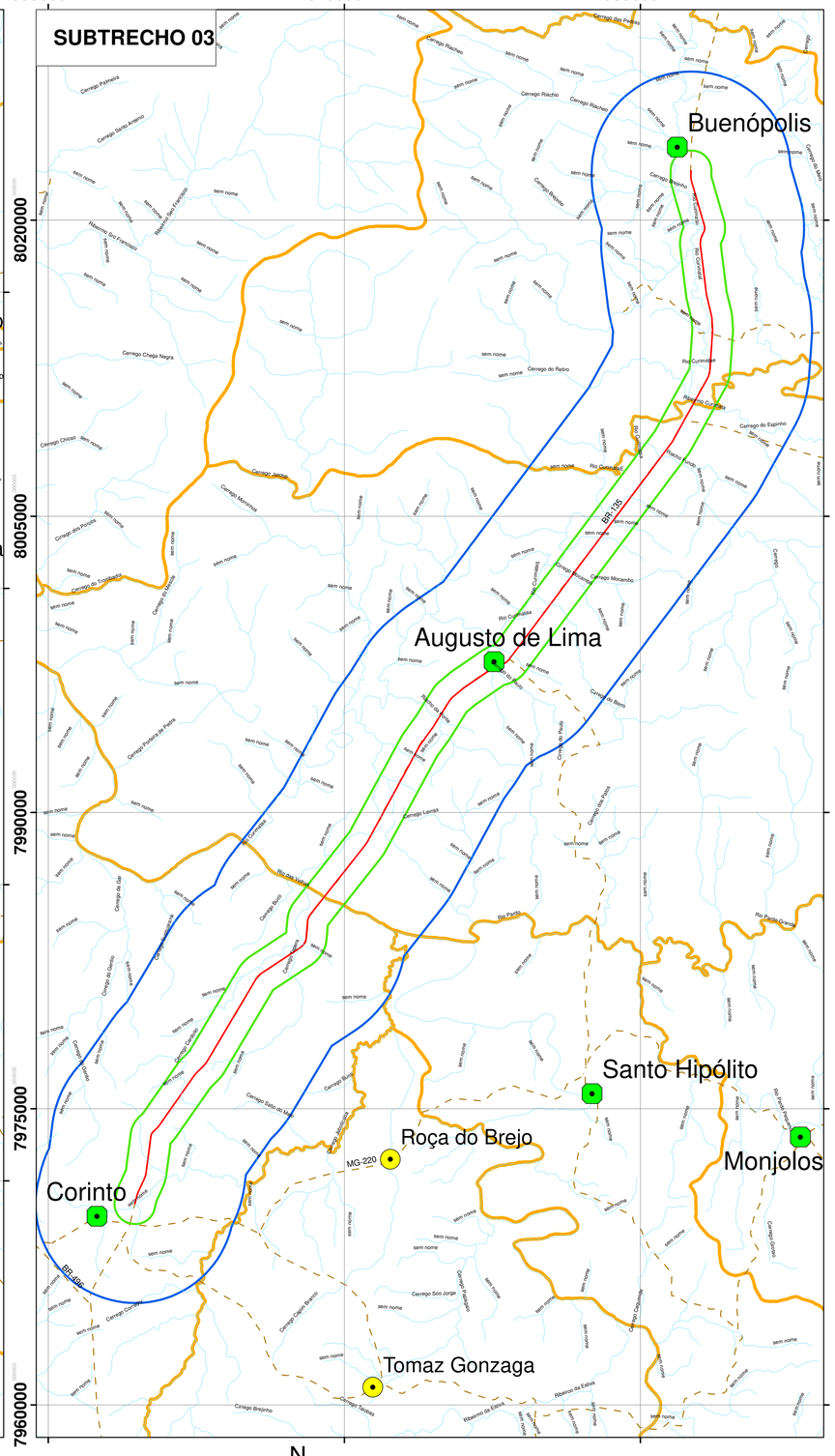
Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

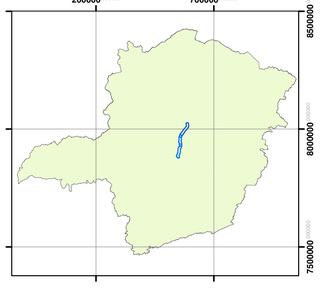
MAPA DA AII MEIO FÍSICO E BIÓTICO

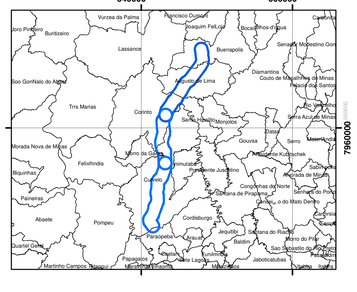
Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br











MAPA DE ÁREA DE INFLUÊNCIA
MEIO FÍSICO, E BIÓTICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 01, 02, e 03.

LEGENDA

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID (Buffer 1 Km)
- Área de Influência Indireta - AII (Buffer 5 km)
- Limite de Municipios
- Hidrografia
- Rodovias
- Sede Municipal
- Outras localidades

N

10 5 0 10 Km

Escala 1:150.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

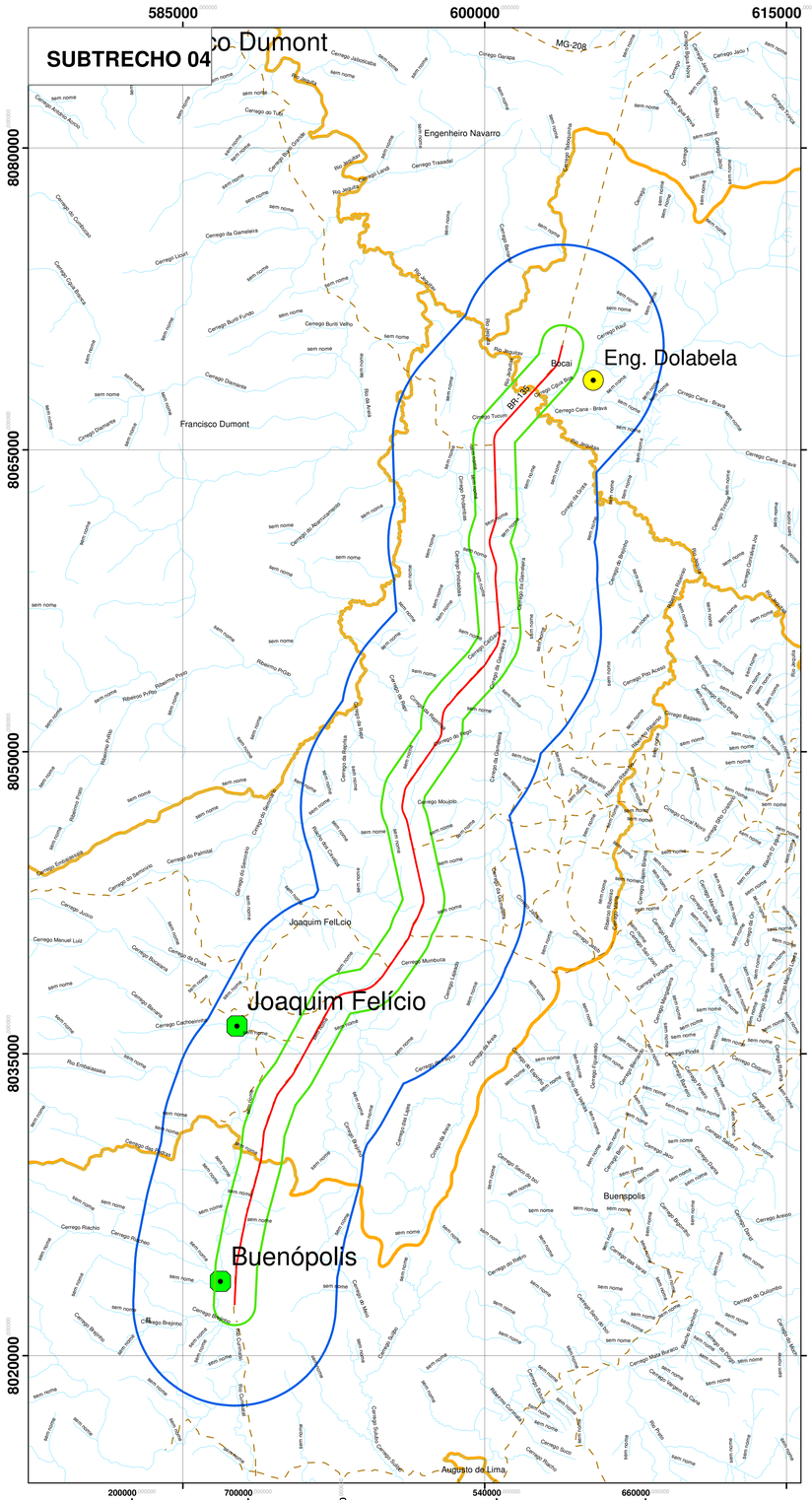
Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

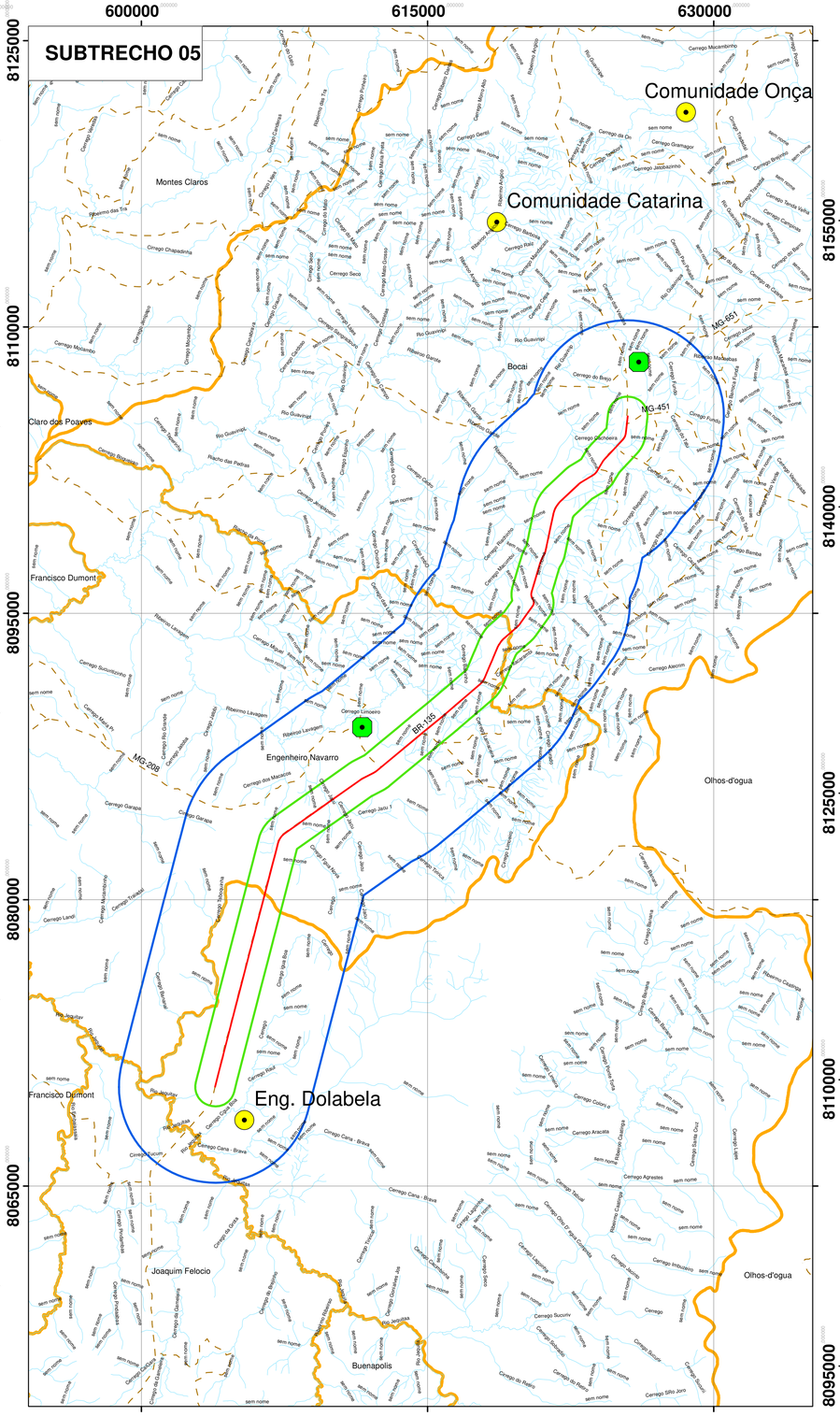
Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

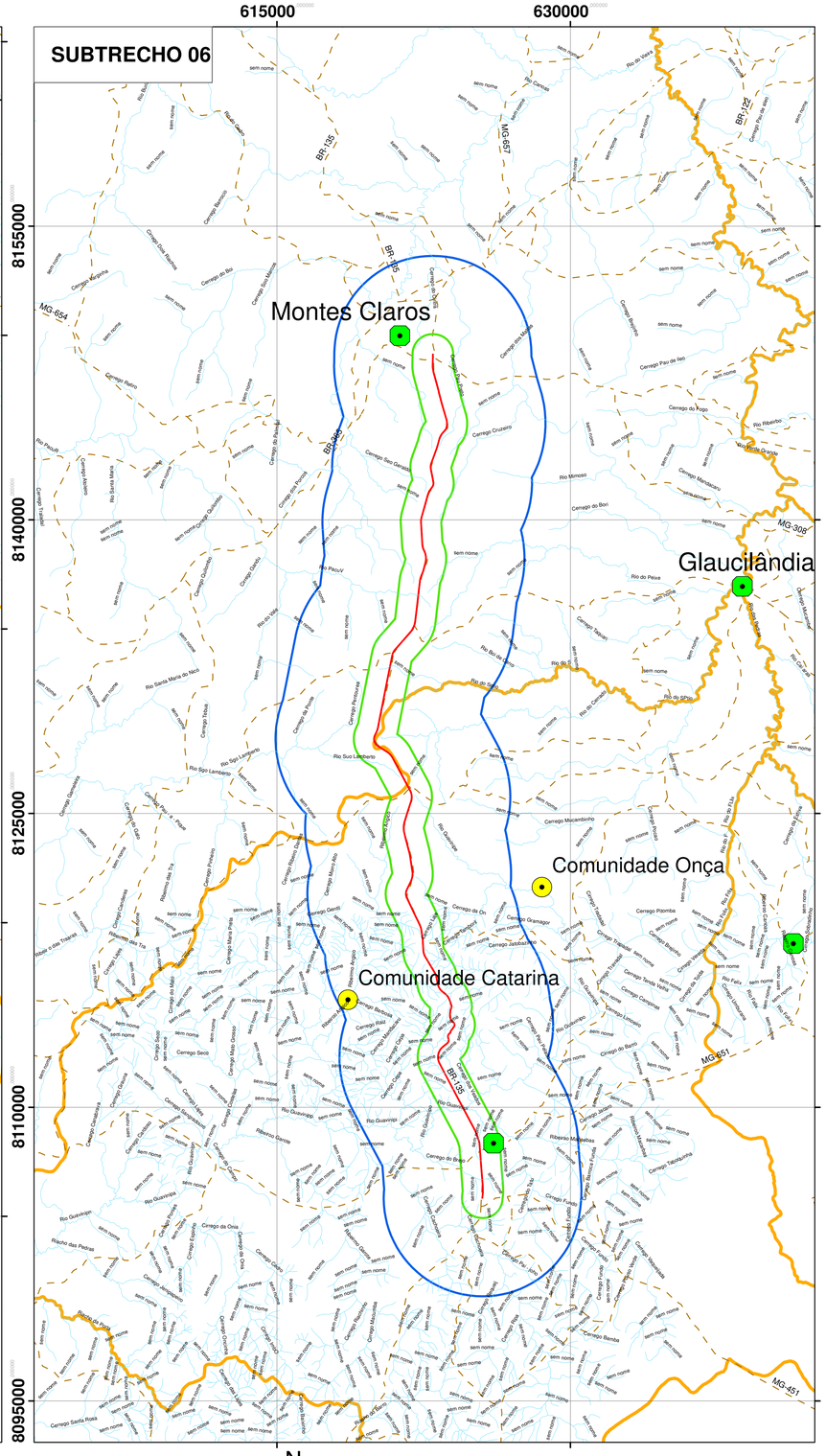
Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

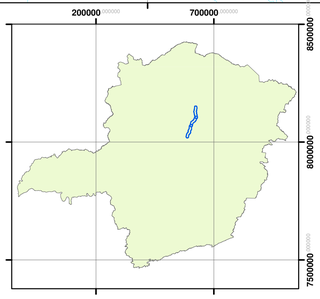
eco135 ecoRODOVIAS

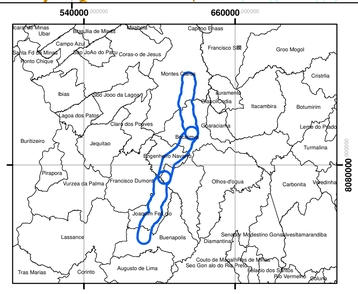
Geoline Engenharia











MAPA DE ÁREA DE INFLUÊNCIA
MEIO FÍSICO, E BIÓTICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 04, 05, e 06.

LEGENDA

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID (Buffer 1 Km)
- Área de Influência Indireta - AII (Buffer 5 km)
- Limite de Municipios
- Hidrografia
- Rodovias
- Sede Municipal
- Outras localidades

N

10 5 0 10 Km

Escala 1:150.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

SUBTRECHO 07
MG 231

SUBTRECHO 08
LMG 754

MAPA DE ÁREA DE INFLUÊNCIA
MEIO FÍSICO, E BIÓTICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - LMG 754 - Trecho 08, e MG 231 - Trecho 7.

LEGENDA

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID (Buffer 1 Km)
- Área de Influência Indireta - AII (Buffer 5 km)
- Limite de Municipios
- Hidrografia
- Rodovias
- Sede Municipal
- Outras localidades

N

6 3 0 6 Km

Escala 1:120.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

9.5.2 Meio Socioeconômico

A Área de Influência Indireta estende-se a partir da AID, envolvendo as microrregiões geográficas nas quais inserem-se os municípios interceptados pela rodovia, conforme já mencionado anteriormente. Esta área é de tal forma abrangida por ocorrer a maioria dos impactos indiretos advindos dos melhoramentos e operação do empreendimento, considerando-se à importância que a rodovia exerce sobre a logística de transportes, em função dos polos geradores de atratividade sobre a economia regional, associados a uma melhoria do escoamento da produção, tornando-as mais eficientes sobretudo, pela redução do custo de viagem, facilitada pelo incremento na mobilidade urbana proporcionada. Além disto, a concessionária ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. tende a melhorar as condições de tráfego para o segmento turístico, gerando renda, empregos e trazendo contribuições socioeconômicas para toda a faixa central-norte do estado de Minas Gerais, que sentirá uma melhoria sobre as condições de infraestrutura rodoviária.

Cabe ressaltar que, as microrregiões abordadas foram definidas, metodologicamente, a partir das especificidades das mesorregiões, considerando a organização do espaço, quanto à diferenciação da estrutura de produção resultante do quadro natural ou de relações sociais e econômicas particulares. A organização do espaço microrregional foi definida também pelas relações de nível local, pela interação entre as áreas de produção, locais de beneficiamento e pela possibilidade de atender a população através do comércio ou de setores sociais básicos. Sua estrutura de produção, portanto, assume condição totalizante da produção, distribuição, troca e consumo, em que se percebem estreitas interações entre as micro e mesorregiões (IBGE,1990).

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

MAPA AII MEIO SOCIECÔNOMICO

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

SUBTRECHO 01

SUBTRECHO 02

MAPA DE ÁREA DE INFLUÊNCIA
MEIO SOCIOECONOMICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 01, e 02.

LEGENDA

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID
- Área de Influência Indireta - AII
- Área Urbana
- Limite de Municipios
- Outras localidades
- Sede Municipal
- Rodovias

N

10 5 0 10 Km

Escala 1:300.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

SUBTRECHO 03

SUBTRECHO 04

Várzea da Palma
Joaquim Felício
Lassance
Buenópolis
Teixeira
Augusto de Lima
Diamantina
Santo Hipólito
Roça do Brejo
Monjolos
Corinto
Tomaz Gonzaga
Morro da Garça
Presidente Juscelino
Felixlândia
Curvelo
Congonhas do Norte
Mascarenhas
Santana de Pirapama
Bananal
São José das Pedras
São José da Lagoa
Cordisburgo
Araçaí
Santana do Riacho
Jequitibá
Paraopeba
Gouvêa
Datas
Pacuí
Montes Claros
São João da Lagoa
Glaucilândia
Juramento
Guaraciama
Claro dos Poções
Bocaiúva
Itacambira
Jequitaí
Engenheiro Navarro
Francisco Dumont
Olhos-d'água
Eng. Dolabela

MAPA DE ÁREA DE INFLUÊNCIA
MEIO SOCIOECONOMICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 03, e 04.

LEGENDA

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID
- Área de Influência Indireta - AII
- Área Urbana
- Limite de Municipios
- Outras localidades
- Sede Municipal
- Rodovias

N

20 10 0 20 Km

Escala 1:400.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

SUBTRECHO 05

SUBTRECHO 06

MAPA DE ÁREA DE INFLUÊNCIA
MEIO SOCIOECONOMICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 05, e 06.

LEGENDA

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID
- Área de Influência Indireta - AII
- Área Urbana
- Limite de Municipios
- Outras localidades
- Sede Municipal
- Rodovias

N

20 10 0 20 Km

Escala 1:450.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

SUBTRECHO 07

SUBTRECHO 08

MAPA DE ÁREA DE INFLUÊNCIA
MEIO SOCIOECONOMICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - MG231 - Trecho 07, e LMG 754 - Trecho 08.

LEGENDA

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID
- Área de Influência Indireta - AII
- Área Urbana
- Limite de Municipios
- Outras localidades
- Sede Municipal
- Rodovias

Escala 1:250.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

10. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

10.1 Aspectos Ambientais sobre o Meio Físico

De acordo com o Art. 6º da Resolução CONAMA nº. 001/86, caracteriza o meio físico – o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas.

Conforme FORNASARI FILHO *et al.* 1992, meio físico é entendido como "o conjunto do meio ambiente definido pelas interações de componentes predominantemente abióticos, quais sejam, materiais terrestres (solos, rochas, água, ar) e tipos naturais de energia (gravitacional, solar, energia interna da Terra e outras), incluindo suas modificações decorrentes da ação biológica e humana".

Entende-se então o meio físico sendo composto por elementos que estruturam o espaço e que agregam os processos e as características do ambiente como um todo gerado pela dinâmica do planeta. Sua interação com o meio biótico e outros componentes do meio constituem o ecossistema.

10.1.1 Procedimentos Metodológicos

Os estudos que compõe o presente documento foram consubstanciados em levantamento de dados secundários e primários. Estes foram consultados, examinados e trabalhados de uma forma compreensível e legível, possibilitando um melhor entendimento da compilação das informações.

Dados secundários são aqueles preexistentes e podem ser extraídos junto a diferentes fontes, tais como bibliografia, cartografia, documentos da área em estudo, banco de dados de órgãos públicos, de organizações não governamentais e relatórios não publicados.

Os dados primários são informações levantadas em campo, seja por meio de amostragem ou inventário. Desta forma, a equipe multidisciplinar realizou as incursões em campo para caracterização dos diversos aspectos inerentes ao diagnóstico ambiental.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Além dos estudos realizados em campo, diversos sites eletrônicos e estudos científicos na região onde se insere o empreendimento foram consultados para a elaboração deste EIA.

Os estudos do meio físico contemplam os temas clima, geologia, hidrologia, geomorfologia, solos e espeleologia. Os estudos foram realizados segundo uma sequência metodológica pré-estabelecida no Plano de Trabalho, contemplando as campanhas de campo com a equipe multidisciplinar.

Para o desenvolvimento dos estudos foram cumpridas as seguintes etapas de trabalho:

- Pesquisa de dados secundários pela equipe técnica da Geoline Engenharia Ltda junto aos órgãos públicos, instituições e principalmente junto ao poder público municipal (IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; IGA – Instituto de Geociências Aplicadas; IGAM - Instituto Mineiro de Gestão de Águas, IDE-SISEMA);

- Leitura e seleção dos dados secundários obtidos e elaboração de um esboço da caracterização dos aspectos físicos da área de estudo, tendo sido esta área considerada, ou seja, as áreas de influência do empreendimento;

- Realização de um trabalho de campo com campanhas de campo com caráter de reconhecimento em conjunto com a equipe multidisciplinar para a verificação das informações obtidas nos dados secundários;

- Elaboração do relatório descritivo baseado nos dados secundários e verificações realizadas em campo quando da realização do reconhecimento da área de estudos.

- Caminhamento, percurso e diagnóstico ambiental contemplando todo o trecho da ECO135 para o pleito da licença de operação corretiva – LOC de toda a pista de rolamento existente.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

10.1.2 Climatologia

10.1.2.1 Metodologia

O objetivo deste item é apresentar a caracterização climática da região que abrange os municípios que compõem a área de influência dos trechos em estudo contemplando a BR-135, MG-231 e LMG-754, que serão regularizadas através da obtenção da Licença de Operação Corretiva – LOC.

As atividades referentes aos estudos climatológicos foram iniciadas pela coleta dos dados climatológicos disponíveis, a fim de auxiliar na caracterização climática regional e na avaliação do comportamento dos seus principais elementos.

O clima é uma integração das condições meteorológicas de uma região para um determinado período. Para a caracterização do clima são necessárias extensas e frequentes observações do tempo que vão fundamentar as Normais Climatológicas, as quais são as médias para o período de 30 anos de dados meteorológicos.

A caracterização climática da região de abrangência do empreendimento foi realizada com base nos registros gerenciados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) constantes na publicação "Normais Climatológicas do INMET (1961-1990) - Departamento Nacional de Meteorologia. As normais climatológicas do período 1961-1990 reúnem médias mensais e anuais de precipitação total, pressão atmosférica média, temperatura média do ar, umidade relativa média do ar, todas elas obtidas a partir das médias mensais e anuais dos valores diários. Dentre as estações disponíveis foram selecionadas as relativas aos 12 municípios correspondentes aos traçados em estudo e algumas estações próximas à Área de Influência Indireta - All do empreendimento pois nem todos os municípios possuem estações climáticas com dados locais.

Diferente da definição de "tempo", referente às características dos estados instantâneos da atmosfera, ou num curto período de tempo (MMA 2008). Para essa análise será utilizada como referência a classificação e metodologia proposta por Wilhem Köppen, que ao ser interpretada para o Estado de Minas Gerais por Cardoso (2015) revela a presença de seis dos

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

nove tipos climáticos do Brasil (Am, Aw, Cfa, Cfb, Cwa e Cwb), que são caracterizados da seguinte forma:

- **Am:** Clima monçônico, apresenta um mês mais seco (que quase sempre ocorre no ou logo após o solstício de inverno) com precipitação menor que 60 mm, mas equivalente a mais de 4% da precipitação anual total.

- **Aw:** Clima savânico, apresenta uma estação mais seca no inverno, onde o mês mais seco tem precipitação inferior a 60 mm e equivale a menos de 4% da precipitação anual total.

- **Cfa:** Clima subtropical húmido, apresenta o mês mais frio com uma média acima de 0 °C ou −3 °C, pelo menos um mês com temperatura média acima de 22 °C e pelo menos quatro meses com média acima de 10 °C. Não apresenta diferença significativa no nível de precipitação entre as estações, isso significa que não há estação seca em período algum do ano.

- **Cfb:** Clima oceânico temperado, seu mês mais frio tem média acima de 0 °C ou −3 °C, todos os meses possuem temperatura média abaixo de 22 °C e pelo menos quatro meses apresentam média acima de 10 °C. Não há diferença significativa no nível de precipitação entre as estações.

- **Cwa:** Clima subtropical úmido influenciado pelas monções, a média do mês mais frio está acima de 0 °C ou −3 °C, pelo menos um mês tem temperatura média acima de 22 °C e ao menos quatro meses apresentam média acima de 10 °C. Neste clima, o verão é pelo menos dez vez mais chuvoso do que o inverno, que é seco. Pode-se dizer também que 70% da chuva caí durante os meses mais quentes, e somente 30% cai nos meses mais frios.

- **Cwb:** Clima subtropical de altitude ou clima oceânico temperado influenciado pelas monções, seu mês mais frio tem média acima de 0 °C ou −3 °C, todos os meses possuem temperatura média abaixo de 22 °C e pelo menos quatro meses apresentam média acima dos 10 °C.

Temperatura: variações de temperatura medida em graus celsius ao longo do ano, assim como a média anual

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Precipitação: quantidade de chuva ao longo dos meses, medida em mm, considerando períodos chuvosos e de estiagem.

Umidade relativa do ar: que se refere a relação entre a quantidade de água existente no ar (umidade absoluta) e a quantidade máxima que poderia haver na mesma temperatura (ponto de saturação).

Velocidade dos ventos: medidas físicas de velocidade das correntes de ar que passam na área de estudo.

Pressão Atmosférica: considerada a pressão exercida pela atmosfera sobre a superfície do solo na região, pode apresentar pequenas variações ao longo do ano, se relaciona com a altitude do local, em altitudes 0 m costuma apresentar valores de 101325 Pa.

Qualidade do Ar: geralmente este parâmetro qualitativo está diretamente relacionado com o volume do tráfego de veículos e possíveis indústrias em funcionamento. Os veículos automotores utilizam basicamente combustíveis fósseis, sendo que os principais poluentes provenientes da queima desses combustíveis são o monóxido de Carbono (CO), os hidrocarbonetos (HC), os óxidos de Nitrogênio (NOx) e os óxidos de Enxofre (SOx), além de outras partículas. O efeito da emissão desses elementos e compostos químicos na biosfera, associado a determinadas condições climáticas, tais como direção e velocidade do vento e taxas de umidade, entre outros, pode prejudicar a qualidade do ar. Os efeitos mais danosos da poluição do ar são sentidos sobre as pessoas, ocasionando alergias, doenças pulmonares e intoxicações. A poluição do ar também acarreta a deposição de partículas sobre monumentos e sítios históricos e a corrosão de matérias metálicas. Além disso, a poluição do ar também afeta a biota resultando em desfolhamento vegetal e deposição de resíduos, morte e afugentamento de animais.

As fontes de poluição do ar são definidas como qualquer processo, natural ou artificial, que possa emitir substâncias na atmosfera de forma a torná-la poluída. Podem ser divididas em duas categorias: fontes móveis e fontes estacionárias. Fontes móveis incluem automóveis, caminhões, ônibus, aviões e trens ferroviários. Fontes estacionárias incluem caldeiras, fornos, refinarias e processos industriais.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Classificam-se ainda os poluentes do ar em duas categorias: poluentes primários e secundários. Os **poluentes primários** são os emitidos diretamente pelas fontes, sendo o CO, NOx, SOx, e HC os emitidos em maiores quantidades. Os **poluentes secundários** são aqueles formados por processos químicos na atmosfera.

A poluição se dá como resultado da alteração das características físicas, químicas ou biológicas da atmosfera, causando danos ao homem, à fauna, à flora ou aos materiais. Dessa forma, pressupõe-se a existência de níveis de referência para indicar a existência ou não da poluição. O nível de referência sob o aspecto legal é denominado de Padrão de Qualidade do Ar.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) estabelece, na sua Resolução nº 491, de 19 de novembro de 2018 o número de poluentes atmosféricos passíveis de monitoramento e controle no Brasil. São eles: partículas totais em suspensão, fumaça, partículas inaláveis, dióxido de enxofre (SO2), monóxido de carbono (CO), ozônio (O3) e dióxido de nitrogênio (NO2). Estabelece também padrões de qualidade do ar, como se segue:

Padrões Primários de Qualidade do Ar - são as concentrações de poluentes que, se ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população.

Padrões Secundários de Qualidade do Ar - são as concentrações de poluentes abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

Na Tabela 5 a seguir, apresentam-se os níveis de poluição toleráveis, de acordo com a Resolução Conama nº 491/2018.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Tabela 5: Níveis de poluição toleráveis

ANEXO I
PADRÕES DE QUALIDADE DO AR

Poluente Atmosférico	Período de Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PF	
		µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	ppm
Material Particulado - MP_{10}	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual[1]	40	35	30	20	-
Material Particulado - $MP_{2,5}$	24 horas	60	50	37	25	-
	Anual[1]	20	17	15	10	-
Dióxido de Enxofre - SO_2	24 horas	125	50	30	20	-
	Anual[1]	40	30	20	-	-
Dióxido de Nitrogênio - NO_2	1 hora[2]	260	240	220	200	-
	Anual[1]	60	50	45	40	-
Ozônio - O_3	8 horas[3]	140	130	120	100	-
Fumaça	24 horas	120	100	75	50	-
	Anual[1]	40	35	30	20	-
Monóxido de Carbono - CO	8 horas[3]	-	-	-	-	9
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas	-	-	-	240	-
	Anual[4]	-	-	-	80	-
Chumbo - Pb[5]	Anual[1]	-	-	-	0,5	-

[1] - média aritmética anual
[2] - média horária
[3] - máxima média móvel obtida no dia
[4] - média geométrica anual
[5] - medido nas partículas totais em suspensão

Fonte: Resolução Conama n° 491/18.

Como o empreendimento alvo desse estudo se estende da região centro sul à região norte do estado de Minas Gerais, englobando 13 municípios e diversos distritos, vilarejos e comunidades, o estudo do meio físico não será realizado de forma individual e sim agrupando municípios e localidades com características físicas semelhantes, também por falta de disponibilidade de dados de localidades menores que não possuem estação meteorológica ou controle de regime de ventos.

Portanto, a proximidade dos municípios foi o principal fator utilizado para agrupar os mesmos, de forma que os dados como o clima e o regime dos ventos sejam semelhantes devido as proximidades dos municípios. A Tabela 6 a seguir mostra o agrupamento dos municípios, considerando a estação meteorológica mais próxima.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Tabela 6: Municípios agrupados de acordo com a estação meteorológica mais próximas.

Município	Estação Meteorológica de Referência
Paraopeba	Sete Lagoas
Caetanópolis	
Cordisburgo	Curvelo
Curvelo	
Inimutaba	
Corinto	
Augusto de Lima	Pirapora
Buenópolis	
Joaquim Felício	
Engeneheiro Navarro	Montes Claros
Bocaiúva	
Montes Claros	

- **Paraopeba e Caetanópolis**

Os municípios mais ao sul do empreendimento, Paraopeba e Caetanópolis, apresentam clima mais ameno com duas estações bem definidas, uma chuvosa e outra de seca. Os dados obtidos no INMET são para fins de comparação entre períodos, entretanto a estação de Sete Lagoas não tem dados registrados de períodos anteriores a 1961.

Conforme Figura 11 a seguir da classificação de Kopper ambos os municípios têm o Clima Cwa, subtropical úmido influenciado pelas monções, ou seja, por ventos sazonais que se alteram de acordo com as estações.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

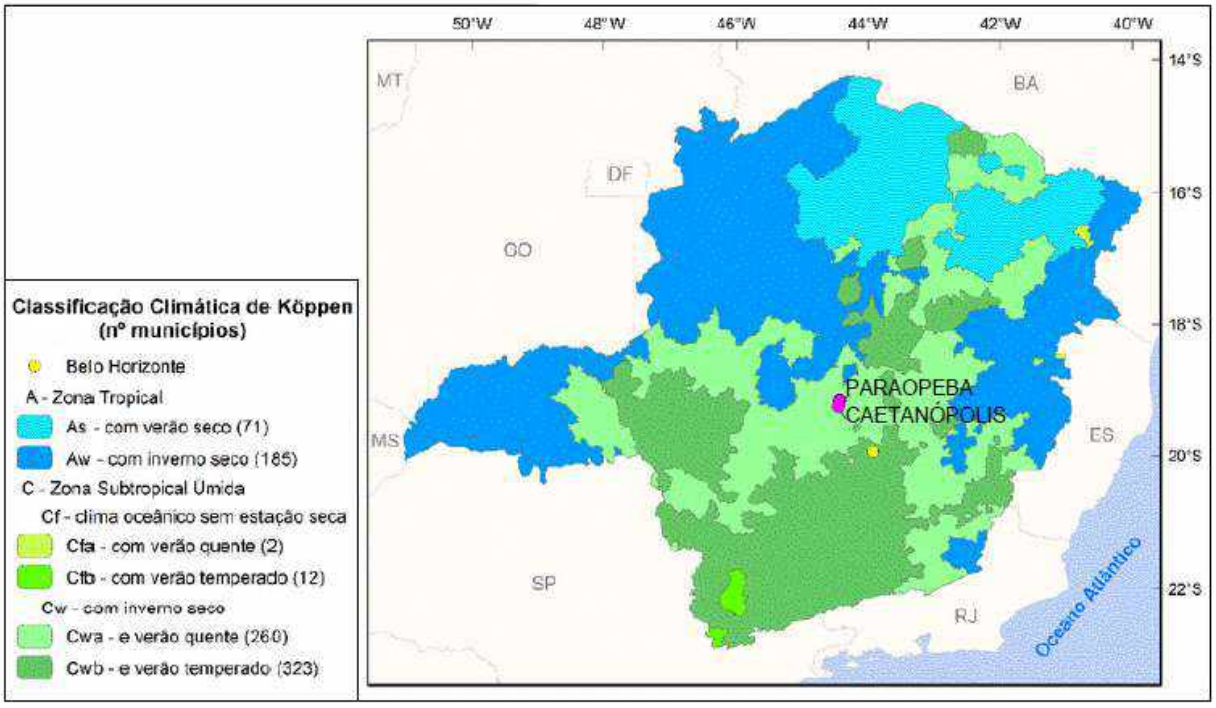


Figura 11: Mapa de climas de acordo com a interpretação de Cardoso(2015) para Minas Gerais, embasado na classificação de Koppen, com a localização dos municípios de Paraopeba e Caetanópolis.

A média de temperatura anual na estação de Sete Lagoas está apresentada na Figura 12 a seguir.

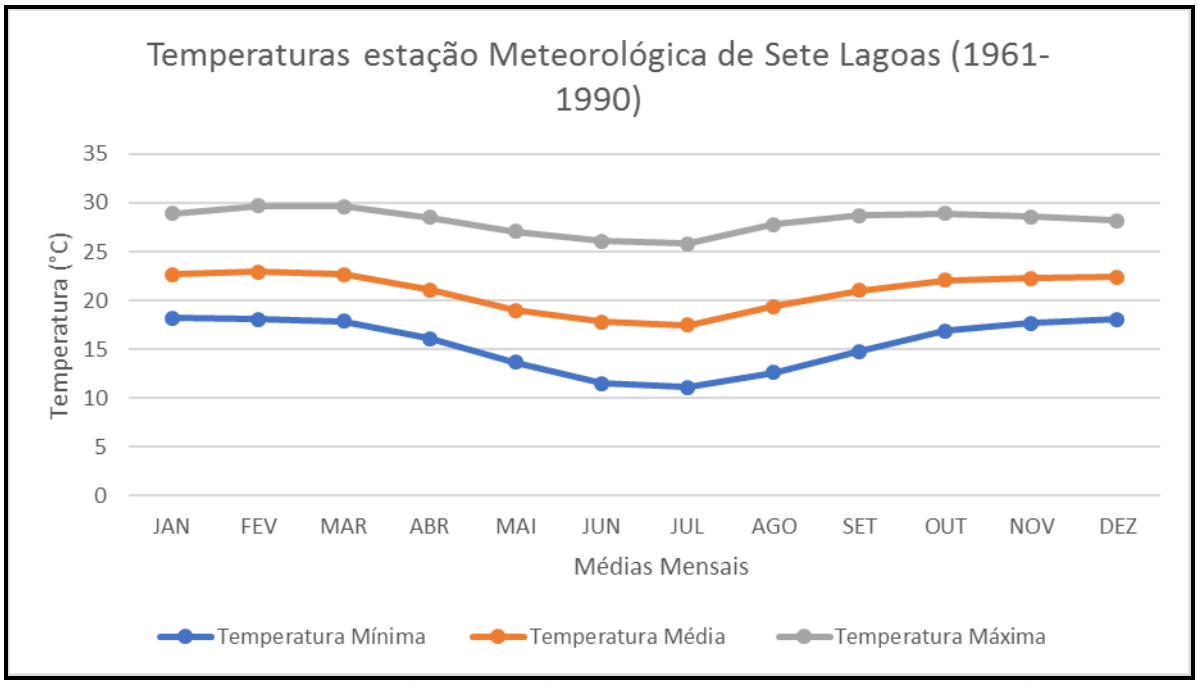


Figura 12: Temperatura média dos últimos anos na Estação Meteorológica de Sete Lagoas. Fonte: INMET, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

É valido ressaltar que o gráfico exibido é em relação as temperaturas médias. Como pode ser observado, as temperaturas médias menores são no período de estiagem com temperaturas superiores a 17°C, as maiores temperaturas são nos meses de janeiro e fevereiro, mas não foram registradas temperaturas médias superiores a 24°C.

Em relação às temperaturas máximas, são maiores nos períodos de fevereiro e março, com medições próximas de 30°C, menores em junho e julho com leituras próxima aos 26°C e nos meses de setembro, outubro e novembro variam entre os 28 e 29°C.

A precipitação anual pode ser observada na Figura 13 a seguir.

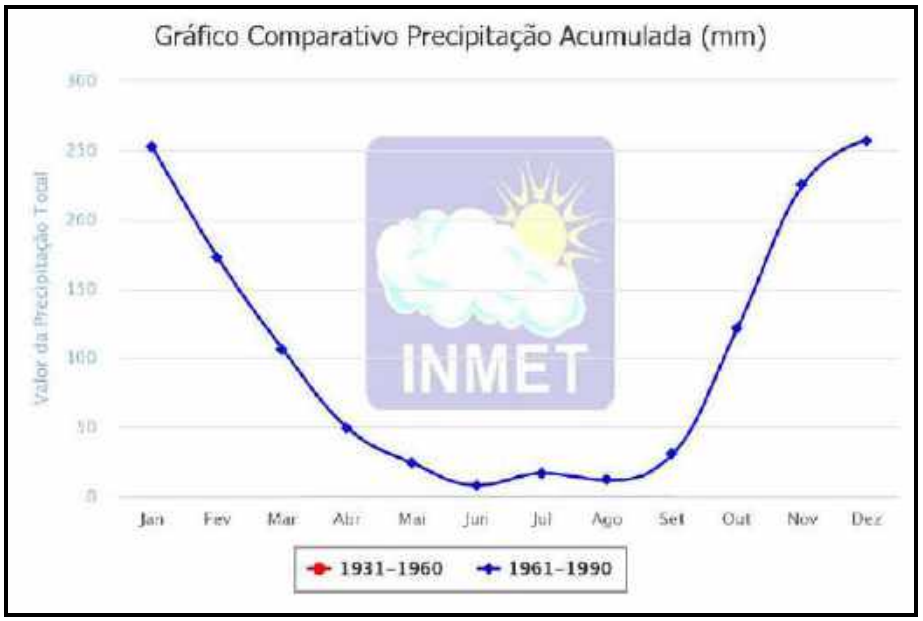


Figura 13: Precipitação acumulada na Estação Meteorológica de Sete Lagoas.
Fonte: INMET, 2019.

Como pode ser observado e conforme o clima da região, a precipitação ocorre em períodos pré-definidos, e a maior quantidade de chuva são nos meses de dezembro e janeiro.

A umidade relativa do ar está a presentada na Figura 14 a seguir.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

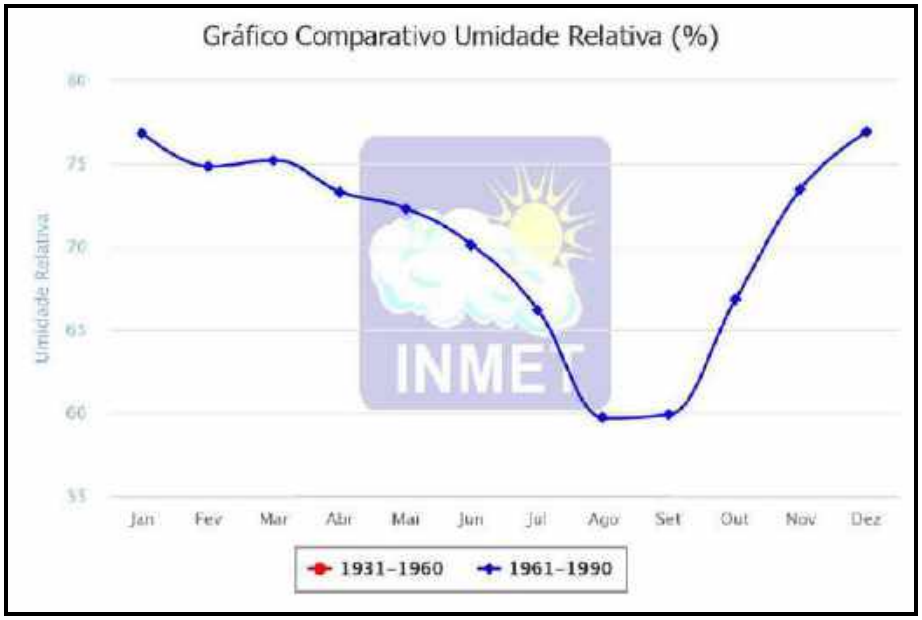


Figura 14: Umidade relativa do ar na Estação Meteorológica de Sete Lagoas. Fonte: INMET, 2019.

O período de maior umidade atmosférica é coincidente com o período de maior pluviosidade, enquanto que, a menor umidade relativa se apresenta após o período de estiagem, nos meses de agosto e setembro.

O regime de ventos na região não apresenta grandes velocidades, e a direção muda com bastante frequência no decorrer do ano, inclusive do dia, sendo predominante a direção leste/oeste (Figura 15 e Figura 16).

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

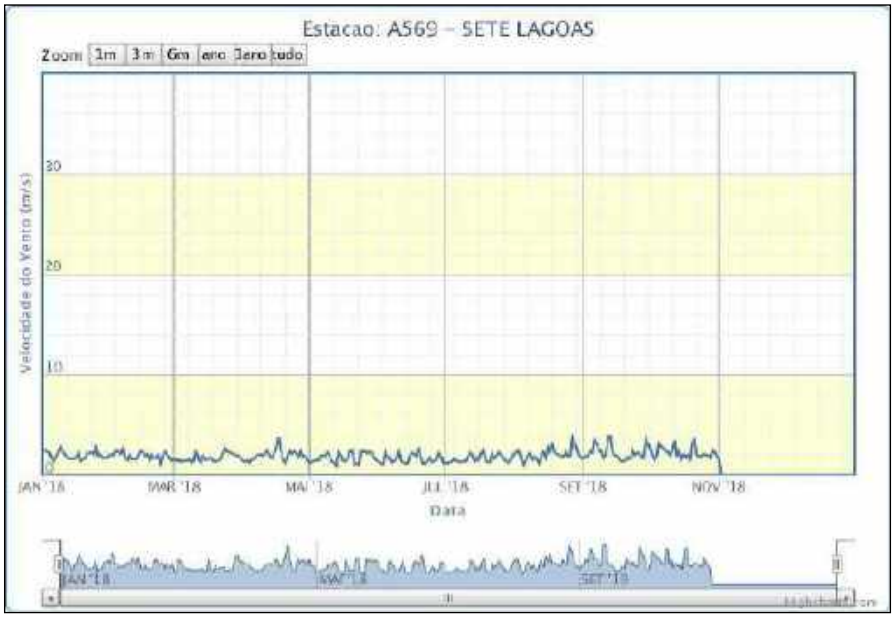


Figura 15: Velocidade média dos ventos ao longo do ano de 2018 na Estação Meteorológica de Sete Lagoas. Fonte: INMET, 2019.

Figura 16: Direções dos ventos no ano de 2018 na Estação Meteorológica de Sete Lagoas. Fonte: INMET, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

A pressão atmosférica pode variar ao longo do ano, os dados de 2018 estão apresentados na Figura 17 a seguir.

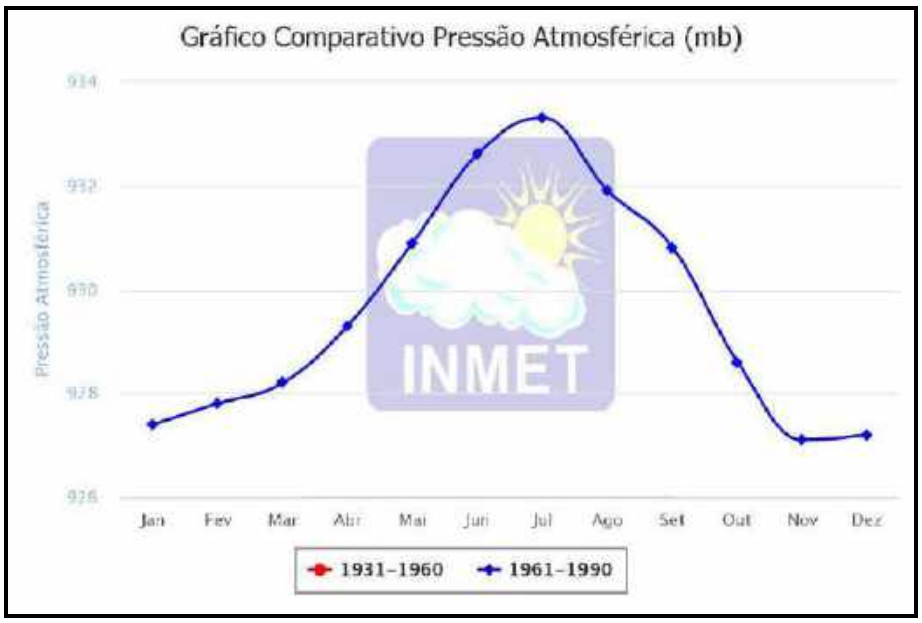


Figura 17: Pressão atmosférica média na Estação Meteorológica de Sete Lagoas. Fonte: INMET, 2019.

A pressão expressa em milibar, varia menos de seis unidades por anos, sendo o período de maior pressão no mês de julho.

A qualidade do ar não se refere a Sete lagoas, mas aos municípios separadamente. Caetanópolis com uma frota de 4.320 veículos (IBGE, 2018) e um setor secundário pouco desenvolvida apresenta qualidade do ar considerada boa. Outro fato a ser evidenciado é a não existência de edificações com alturas significativas no entorno do empreendimento, sendo esse favorável no auxílio da dispersão dos poluentes. Em relação a Paraopeba, que tem uma frota de 11.502 veículos (IBGE, 2018) e prédios maiores concentrados no centro do município revela uma qualidade do ar inferior a Caetanópolis nas ainda considerada boa.

- **Cordisburgo, Curvelo, Inimutaba e Corinto**

O clima dos municípios de Cordisburgo, Curvelo, Inimutaba e Corinto são semelhantes entre si e estão indicados no mapa a seguir, indicando o clima Cwa. Para Cordisburgo, Curvelo e Inimutaba os climas se mesclam em Cwa e Aw e Corinto apresenta o clima Aw da classificação de Koppen, conforme Figura 18.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

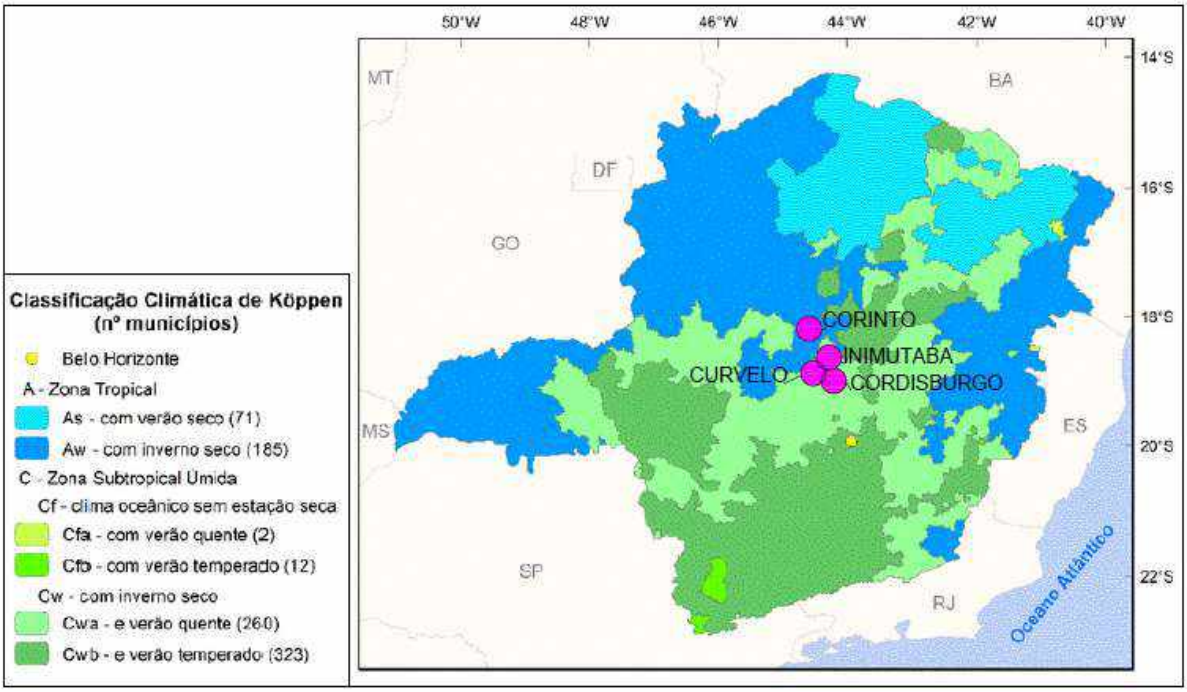


Figura 18: Mapa de climas de acordo com a interpretação de Cardoso (2015) para Minas Gerais, embasado na classificação de Koppen, com a localização dos municípios de Cordisburgo, Corinto, Curvelo, Inimutaba. Fonte: Modificado de CARDOSO, 2015.

A Estação Meteorológica de Curvelo registrou as temperaturas médias ao longo dos anos e esses dados estão apresentados na Figura 19 a seguir.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

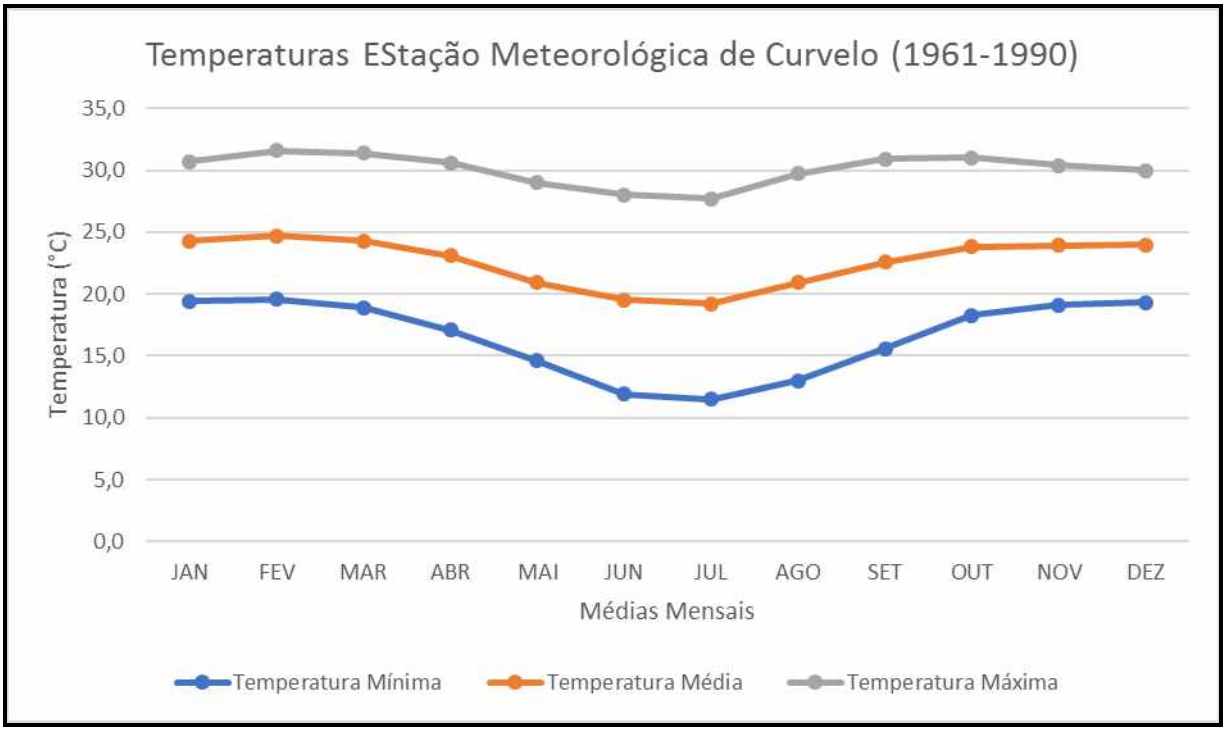


Figura 19: Temperatura média na Estação Meteorológica de Curvelo.
Fonte: INMET, 2019.

Como pode ser observado no gráfico comparativo a temperatura média na região vem aumentando com o decorrer dos anos, mas ao longo do ano a temperatura média mínima continua sendo no mês de julho desde o início das medições.

Como é uma região conhecida pelas elevadas temperaturas, principalmente por se encontrarem em áreas centrais mais ao norte do estado, as medidas das temperaturas máximas são registradas entre 27 e 32°C. As maiores temperaturas máximas registradas são nos meses de fevereiro, março e outubro variando entre os 30,5 e 32°C e as menores nos meses de junho e julho, na faixa de 28°C.

A pluviosidade da Estação Meteorológica de Curvelo está apresentada a Figura 20 seguir.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

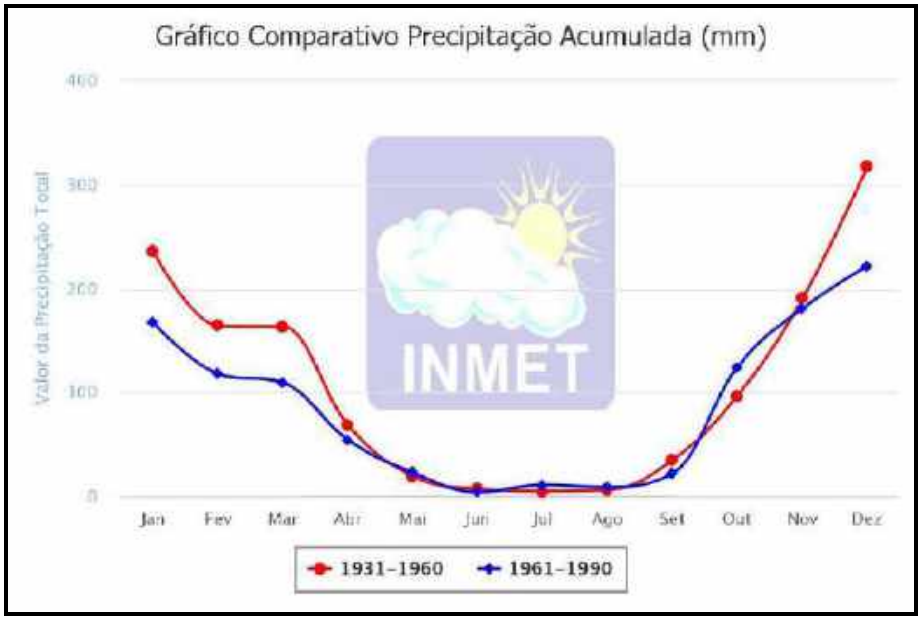


Figura 20: Precipitação média da Estação Meteorológica de Curvelo. Fonte: INMET, 2019.

Pode-se observar que com o decorrer dos anos a quantidade de chuvas diminuíram, o período chuvas continua entre os meses de novembro e março, enquanto que a estiagem permanece nos meses de junho a agosto (Figura 21).

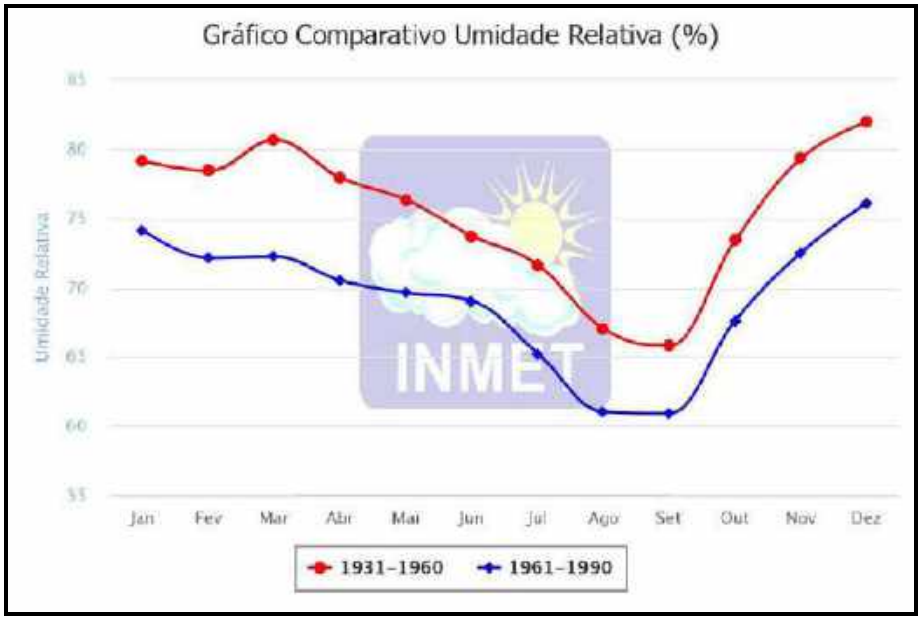


Figura 21: Umidade relativa do ar média da Estação Meteorológica de Curvelo. Fonte: INMET, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Conforme observado a umidade relativa do ar Figura 21vem diminuindo ao longo dos anos, e o período mais seco do ano é pouco antes do período chuvoso, nos meses de agosto e setembro.

Os ventos na região de Curvelo têm baixas velocidades, menos de 5 m/s, e as direções variam no decorrer do dia, Figura 22 e Figura 23.

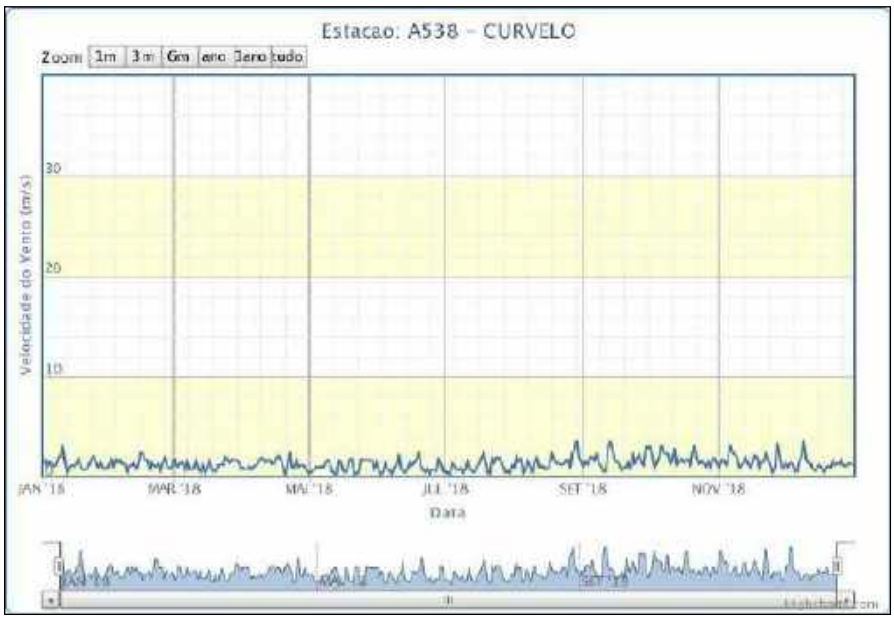


Figura 22: Velocidade dos ventos na Estação Meteorológica de Curvelo no ano de 2018. Fonte: INMET, 2019.

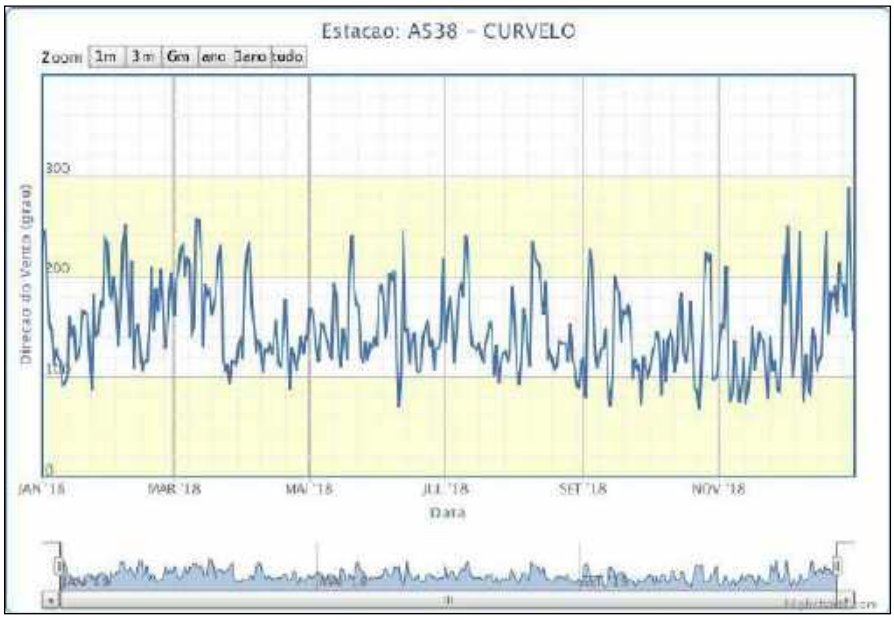


Figura 23: Direção do vento no ano de 2018 na Estação Meteorológica de Curvelo. Fonte: INMET, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Não foi disponibilizado no site, pelo Instituto Nacional de Meteorologia, a pressão atmosférica do município de Curvelo, portanto, não há como comparar ou discutir os dados.

Curvelo com sua frota de 40.006 veículos, IBGE, 2018 e sua maior quantidade de edificações apresenta a qualidade do ar boa, mas inferior a qualidade do ar dos outros municípios que são menos urbanizados, além disso, Corinto apresenta uma frota de 9.866 veículos, IBGE, 2018 e entre os municípios comparativos é a segunda maior frota, menos de ¼ da frota de Curvelo. Portanto as variáveis relacionadas com o número de veículos automotores e o grau de urbanização dos municípios estão diretamente relacionados com a dissipação de poluentes no ar.

- **Augusto de Lima, Buenópolis e Joaquim Felício**

Os municípios de Augusto de Lima, Buenópolis e Joaquim Felício são próximos entre si, sendo os que apresentam maior proximidade da Estação Meteorológica de Diamantina. Entretanto devido a elevada diferença de altitude, entre os municípios estudados em relação ao município de Diamantina, a estação meteorológica que se mostrou mais condizente com a realidade climática e de precipitação dos municípios citados é a Estação Meteorológica de Pirapora. Esta, embora esteja a uma distância maior apresenta temperaturas e precipitações mais condizentes com a realidade dos municípios estudados.

Diamantina está a cerca de 1.280 metros acima do nível do mar, enquanto os demais municípios estão entre 800 e 500 metros de altitude. Dado a essa diferença de altitude os dados fornecidos pela Estação Meteorológica de Diamantina podem ser, na prática, diferentes dos dados reais dos municípios, pois a temperatura, velocidade do vento, precipitação e pressão atmosférica são parâmetros fortemente influenciados pela altitude.

Assim, os dados dos gráficos apresentados a seguir são referentes aos dados coletados na Estação Meteorológica de Pirapora.

A figura com a classificação climática e as localizações dos municípios pode ser observado a seguir na Figura 24.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

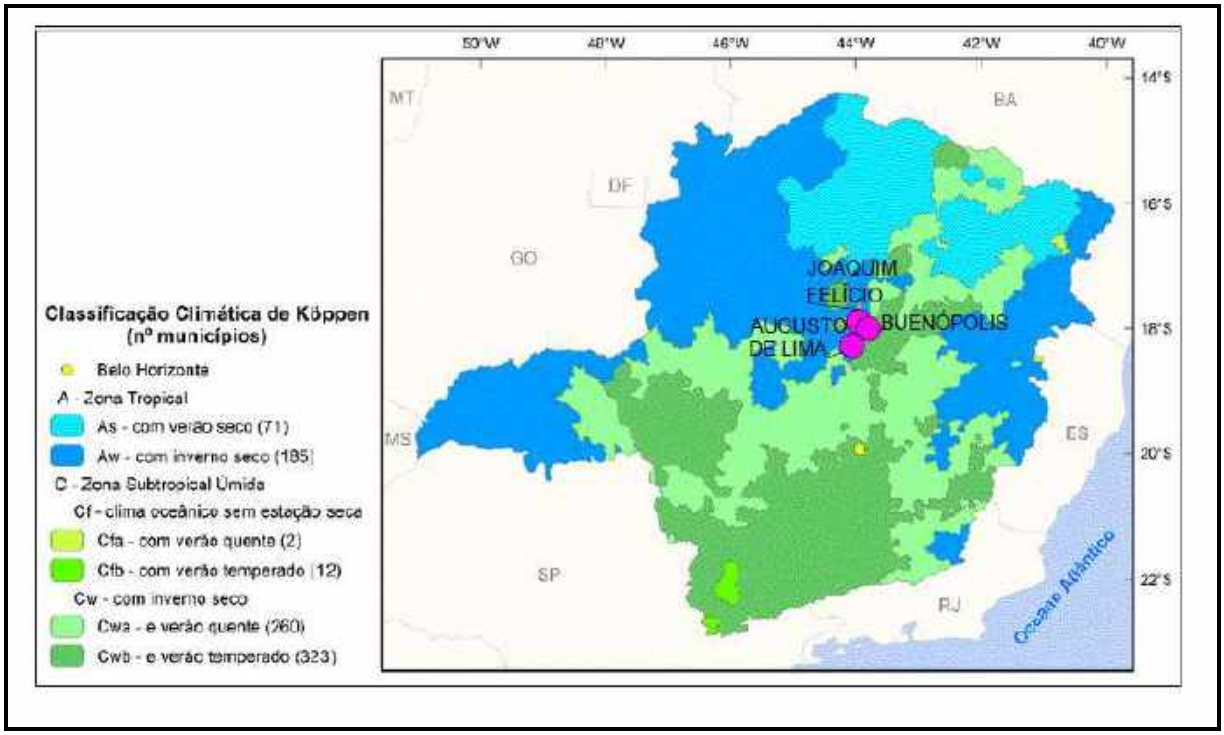


Figura 24: Mapa de climas de acordo com a interpretação de Cardoso(2015) para Minas Gerais, embasado na classificação de Koppen, com a localização dos municípios de Augusto de Lima, Buenópolis e Joaquim Felício. Fonte: Modificado de CARDOSO, 2015.

De acordo com o mapa os municípios de Joaquim Felício e Augusto de Lima estão incluídos no clima savânico (Aw) e Buenópolis está em uma região de clima subtropical de altitude ou clima oceânico temperado influenciado pelas monções.

Ressaltando que a Figura 25 a seguir é em relação à temperatura média, ou seja médias mensais e também média dos anos medidos. A temperatura é bastante variável, se mantem próxima dos 25°C nos períodos de outubro a março e em junho e julho tem-se a menor média próxima dos 20°C. As temperaturas máximas variam entre os 31 e 33°C no período mais quente, nos meses de setembro, outubro, fevereiro e março, nos meses de junho e julho a máxima fica próxima dos 29°C.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

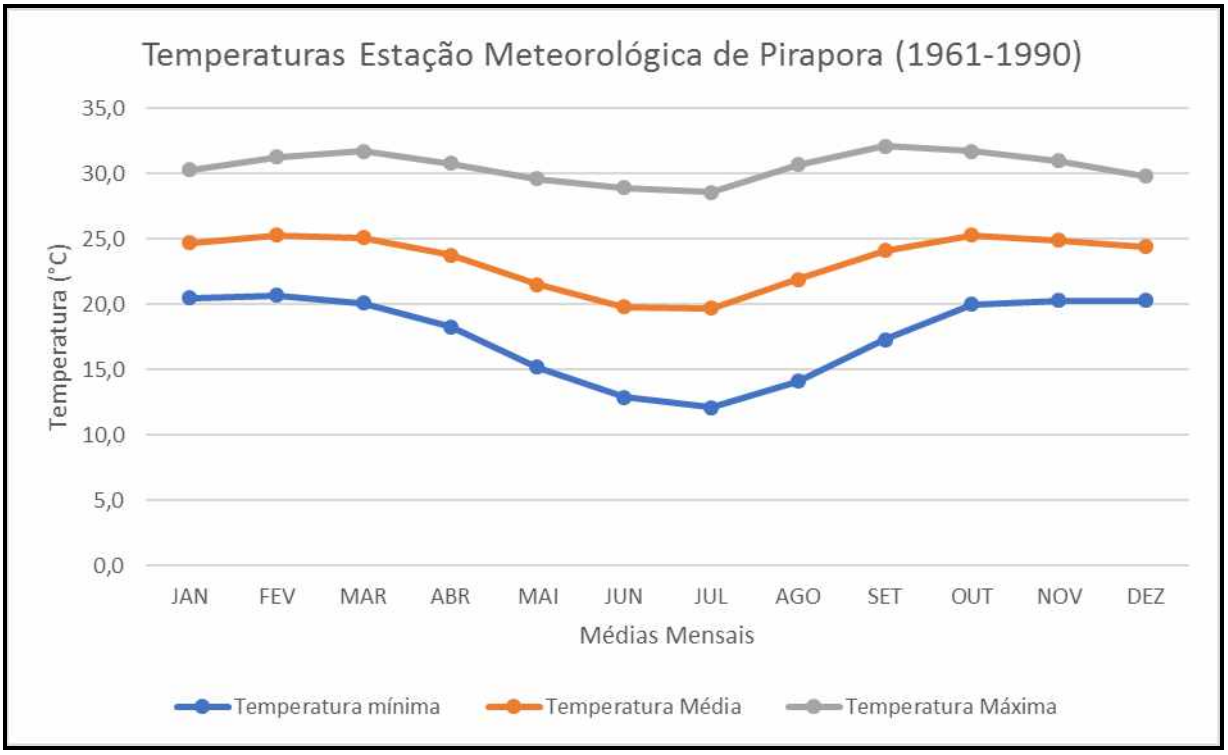


Figura 25: Temperatura média ao anual, no decorrer dos anos na Estação Meteorológica de Pirapora. Fonte: INMET, 2019.

O histórico de precipitação mostra que a pluviosidade reduziu ao longo dos anos, porém o período de chuvas continua o mesmo, iniciado em outubro até meados de março com algum resquício de chuva em abril. O período de estiagem continua nos meses de maio a setembro que são os meses com as temperaturas mais baixas, conforme observa-se na Figura 26.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

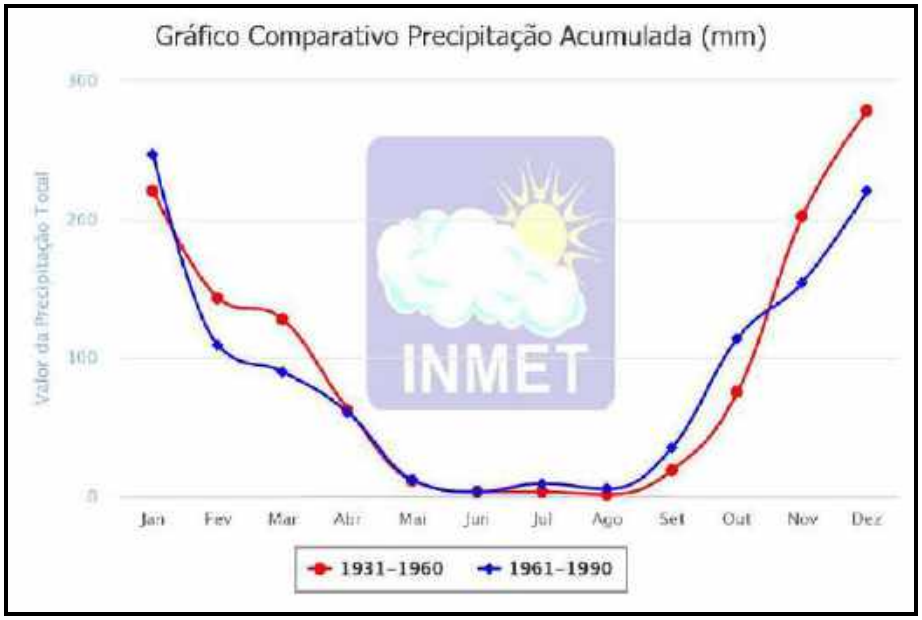


Figura 26: Precipitação acumulada anual da Estação Meteorológica de Pirapora. Fonte: INMET, 2019.

A umidade relativa do município de Pirapora pode não ser tão próxima da umidade dos municípios estudados dada a presença de um rio de grande porte no município da Estação Meteorológica, o rio São Francisco. Destarte é possível que a umidade em Augusto de Lima, por exemplo, seja inferior as medições apresentadas.

A umidade relativa do ar é maior nos meses de janeiro a maio e menor de principalmente no mês de setembro, último mês do período estiagem, variando entre 55 e 60%, conforme observa-se na Figura 27.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

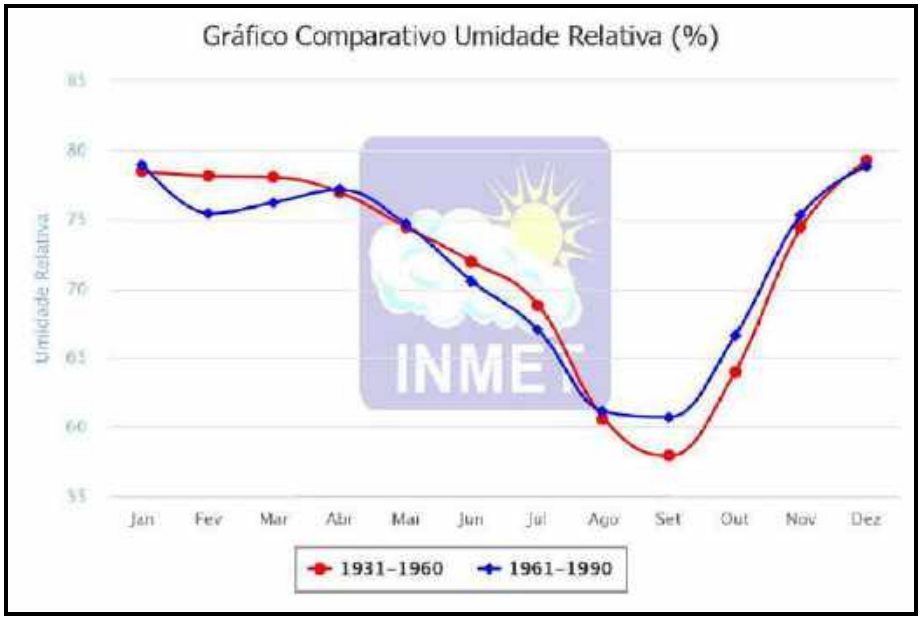


Figura 27: Umidade relativa do ar anual da Estação Meteorológica de Pirapora. Fonte: INMET, 2019.

A velocidade do vento também pode se alterar com a presença de cursos d'água, principalmente sendo de grande porte. Portanto, dado a presença do rio São Francisco em Pirapora, pode ser que a realidade dos ventos nos municípios estudados seja diferente dos dados apresentados da Estação Meteorológica de referência.

Os ventos no ano de 2017, que foi o último ano com dados completos da velocidade do vento, atingiram 5 m/s de velocidade em picos em setembro e agosto, enquanto que durante os demais meses foram raros os momentos com velocidade a cima de 3 m/s, conforme observa-se na Figura 28.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

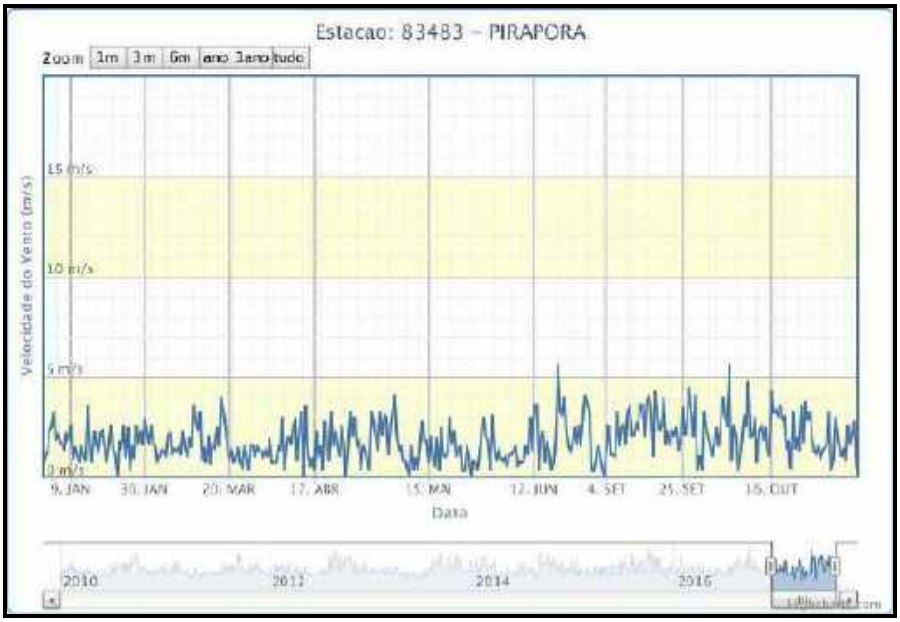


Figura 28: Velocidade média do vento do ano de 2017 na Estação Meteorológica de Pirapora. Fonte: INMET, 2019.

Em relação à direção do vento, é necessária a consulta da Tabela 7 para avaliação das direções, fornecida pelo INMET.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Tabela 7: Direção do vento de acordo com o código fornecido pelo INMET.

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	DESC. SIMPLES
0	Calma	C
1	Norte - Nordeste	NNE
2	Norte - Nordeste	NNE
3	Norte - Nordeste	NNE
4	Norte - Nordeste	NNE
5	Nordeste	NE
6	Nordeste	NE
7	Este - Nordeste	ENE
8	Este - Nordeste	ENE
9	Leste	E
10	Leste	E
11	Este - Sudeste	ESE
12	Este - Sudeste	ESE
13	Este - Sudeste	ESE
14	Sudeste	SE
15	Sudeste	SE
16	Sul - Sudeste	SSE
17	Sul - Sudeste	SSE
18	Sul	S
19	Sul	S
20	Sul - Sudoeste	SSW
21	Sul - Sudoeste	SSW
22	Sul - Sudoeste	SSW
23	Sudoeste	SW
24	Sudoeste	SW
25	Oeste - Sudoeste	WSW
26	Oeste - Sudoeste	WSW
27	Oeste	W
28	Oeste	W
29	Oeste - Noroeste	WNW
30	Oeste - Noroeste	WNW
31	Oeste - Noroeste	WNW
32	Noroeste	NW
33	Noroeste	NW
34	Norte - Noroeste	NNW
35	Norte - Noroeste	NNW
36	Norte	N
99	Variável	Variável

Fonte: INMET, 2019.

A maior parte do ano o vento vem do nordeste ou oeste-sudoeste, mas há alguns picos de ventos provenientes do Norte em meses como junho e setembro, conforme observa-se na Figura 29.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

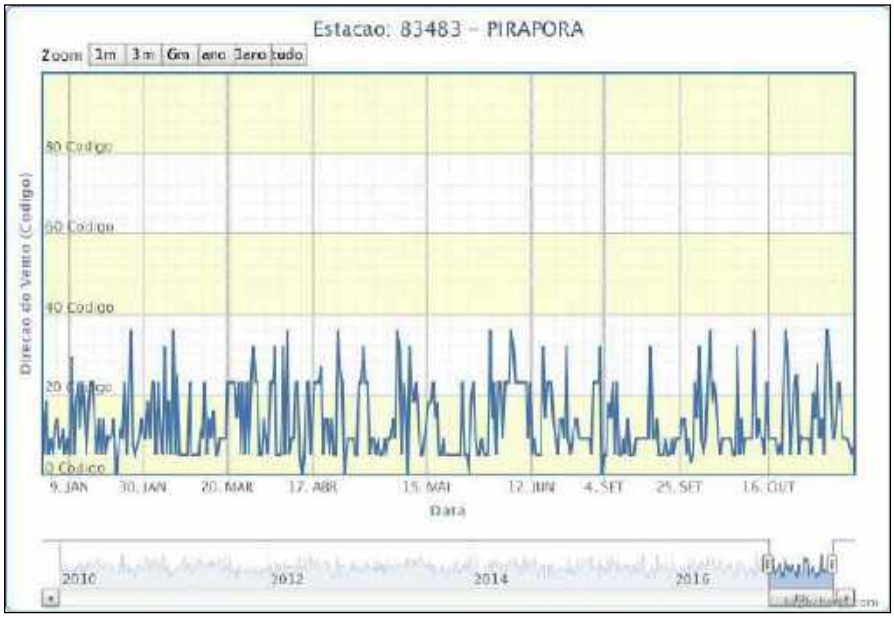


Figura 29: Direção dos ventos no ano de 2017 na Estação Meteorológica de Pirapora. Fonte: INMET, 2019.

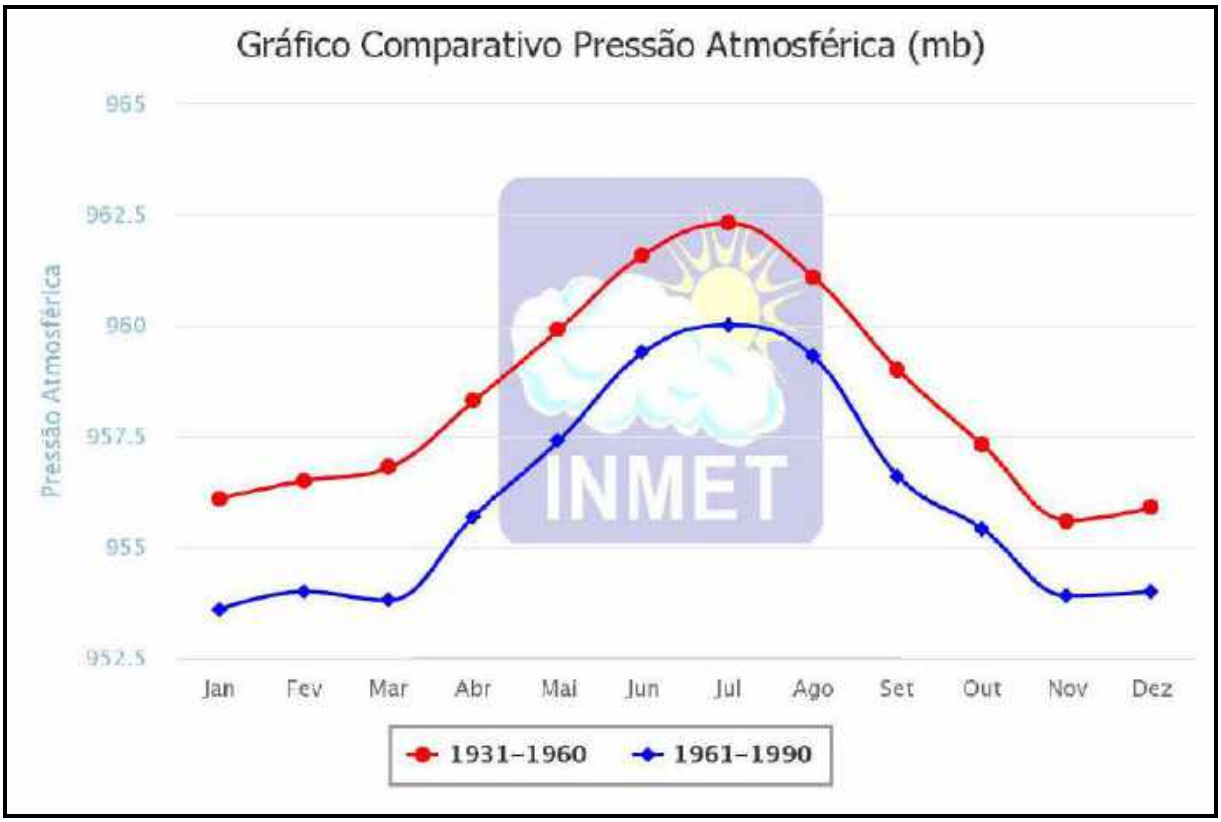


Figura 30: Dados históricos da pressão atmosférica na Estação Meteorológica de Pirapora. Fonte: INMET, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

O histórico da pressão atmosférica na Estação Meteorológica de Pirapora exibe uma variação de 10 mb em média, sendo a maior pressão em julho, de quase 1 atm e as menores pressões entre os meses de novembro e maio com diferença de um centésimo de unidade atm, conforme observa-se na Figura 30.

Entre os municípios de Augusto de Lima, Buenópolis e Joaquim Felício a maior frota é de Buenópolis com 3.216 veículos (IBGE, 2018). E esses municípios também apresentam poucos prédios com altura superiores a 5 andares, o que facilita a dissipação da poluição atmosférica, apresentando boa qualidade do ar.

- **Engenheiro Navarro, Bocaiúva e Montes Claros**

Com a proximidade dos municípios de Engenheiro Navarro, Bocaiúva e Montes Claros, os dados utilizados são referentes à Estação Meteorológica de Montes Claros. Antes disso, os municípios foram locados no mapa climatológico. Para os municípios de Engenheiro Navarro e Bocaiúva o clima é Aw, clima savânico, e Montes Claros apresentou o clima As, clima savânico com temperaturas mais elevadas, de forma geral. Esses dados podem ser observados na Figura 31 a seguir.

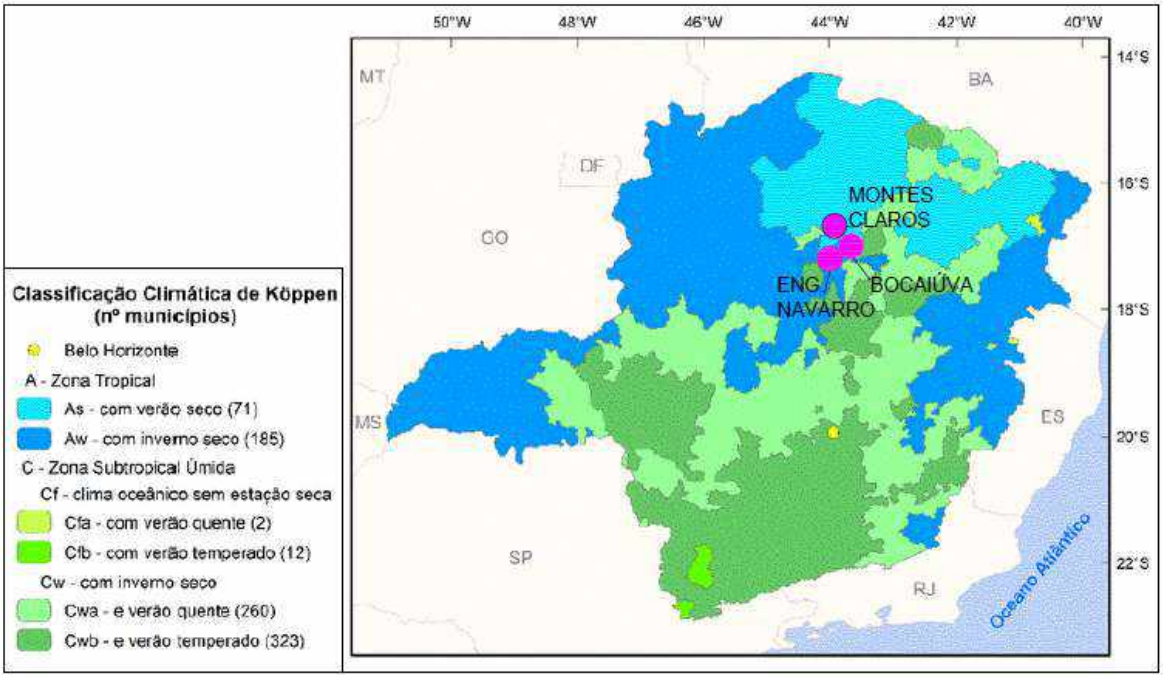


Figura 31: Mapa de climas de acordo com a interpretação de Cardoso(2015) para Minas Gerais, embasado na classificação de Koppen, com a localização dos municípios de Bocaiúva, Engenheiro Navarro e Montes Claros. Fonte: Modificado de CARDOSO, 2015.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Os dados e gráficos do INMET são de caráter comparativo entre períodos. Para a Estação Meteorológica de Montes Claros não há registros de dados anteriores a 1961.

A temperatura média registrada até 1990 variava entre 19 e 24°C, com o período de temperaturas médias menores, próximo de 20°C, em apenas um mês, o de julho. Entre outubro e abril as temperaturas médias são predominantemente altas, entre 23° e 24°C, conforme observa-se na Figura 32.

Porém, ao levar em consideração as temperaturas máximas, os meses de setembro, outubro, fevereiro e março apresentam temperaturas máximas históricas próximas dos 31°C, não menores que 30°C. O mês com menor temperatura máxima foi julho, próximo de 27°C, exibindo um clima bastante quente mesmo no período considerado com inverno.

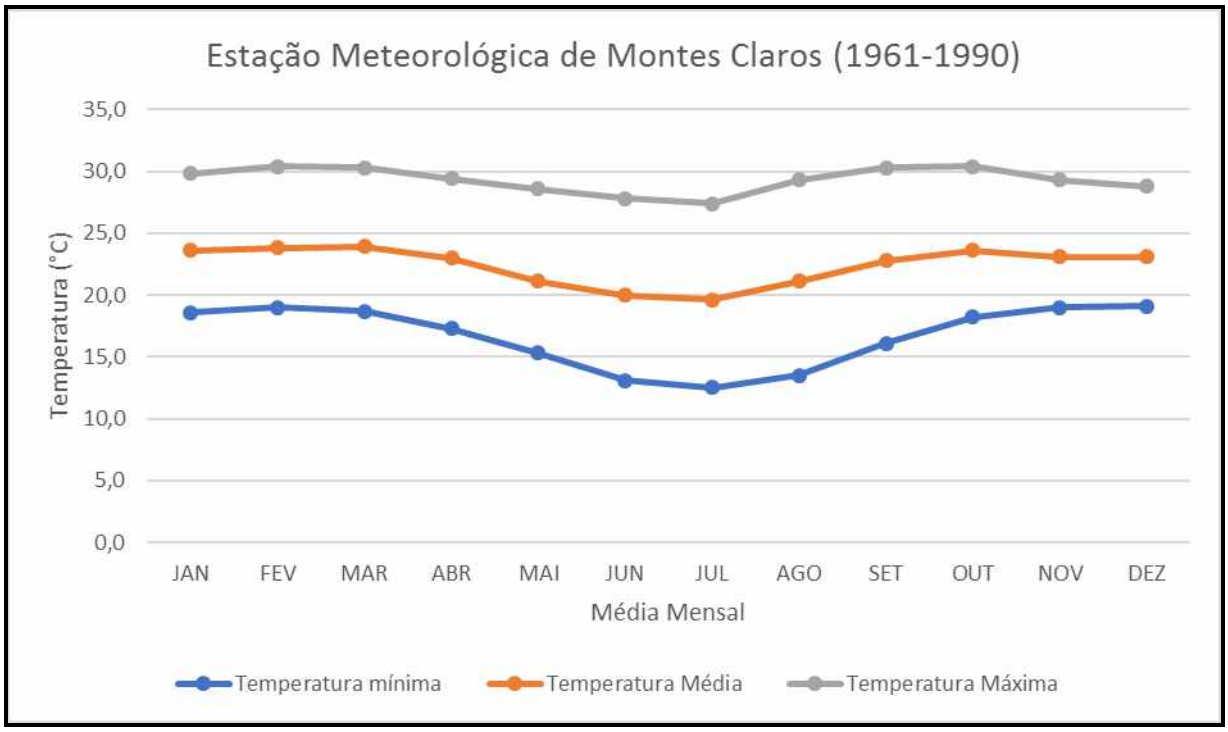


Figura 32: Histórico da temperatura média anual na Estação Meteorológica de Montes Claros. Fonte: INMET, 2019.

As chuvas se concentram no período de outubro a janeiro, tendo um resquício no mês de março. O período de estiagem mais intenso é entre os meses de maio e agosto, mas abril e setembro também estão na faixa de estiagem com pluviosidade abaixo de 50 mm, Figura 33.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

A umidade, parâmetro derivado da precipitação, foi registrada mais baixa, entre 55 e 50%, nos meses de agosto e setembro. Entre novembro e junho a umidade superou os 65% e especificamente em novembro e dezembro a taxas superaram os 75%, Figura 34.

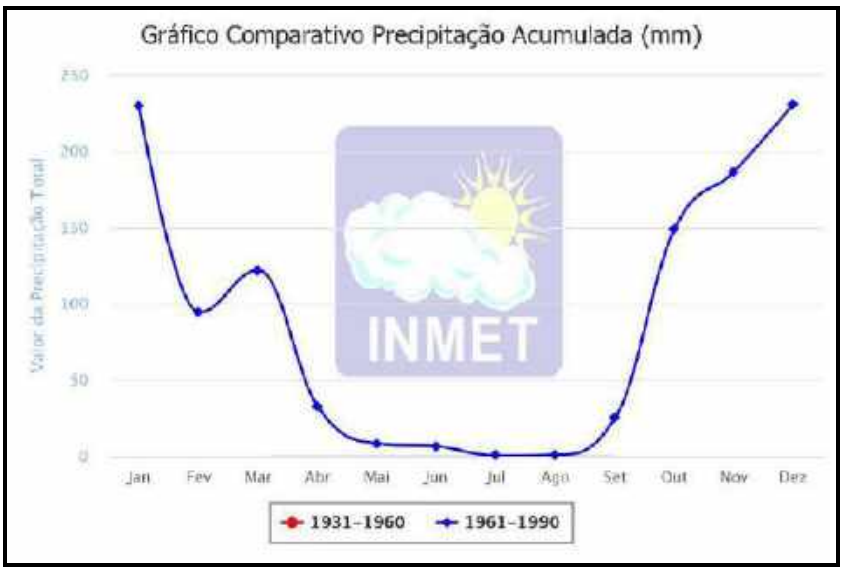


Figura 33: Histórico de pluviosidade na Estação Meteorológica de Montes Claros. Fonte: INMET, 2019.

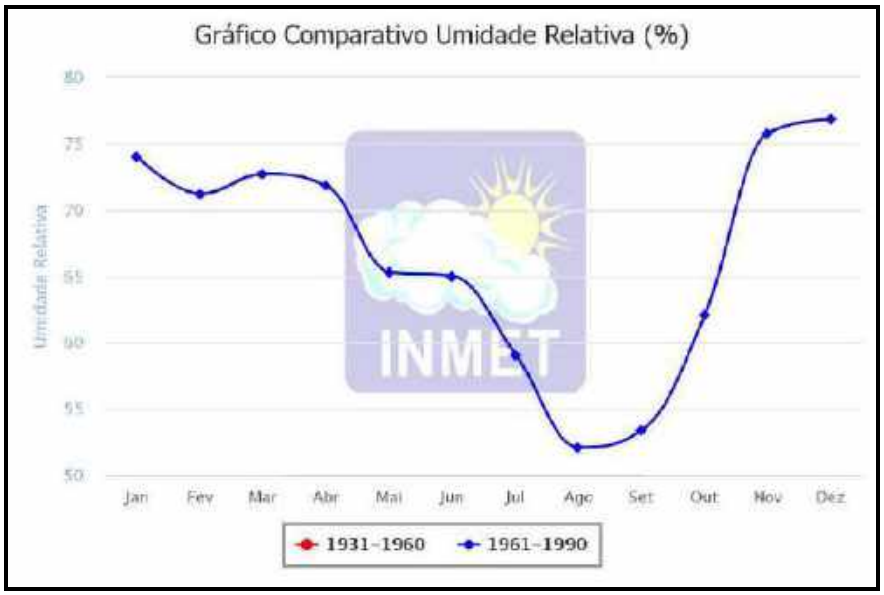


Figura 34: Gráfico do histórico da umidade relativa do ar da Estação Meteorológica de Montes Claros. Fonte: INMET, 2019.

A velocidade do vento na região não ultrapassa 4 m/s quase se mantem constante em 2 m/s, sendo um pouco mais veloz nos meses de setembro e outubro, Figura 35.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

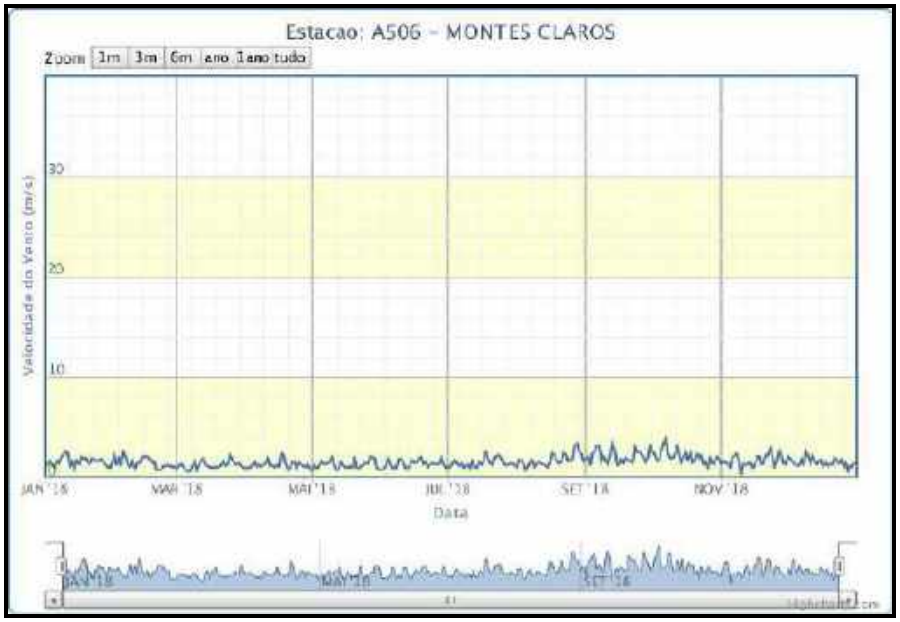


Figura 35: Velocidade do vento registrada em 2018 na Estação Meteorológica de Montes Claros. Fonte: INMET, 2019.

Durante a grande maioria do ano o vento é proveniente do Sudeste e com menor periodicidade podem ocorrer no sentido sudoeste, conforme Figura 36.

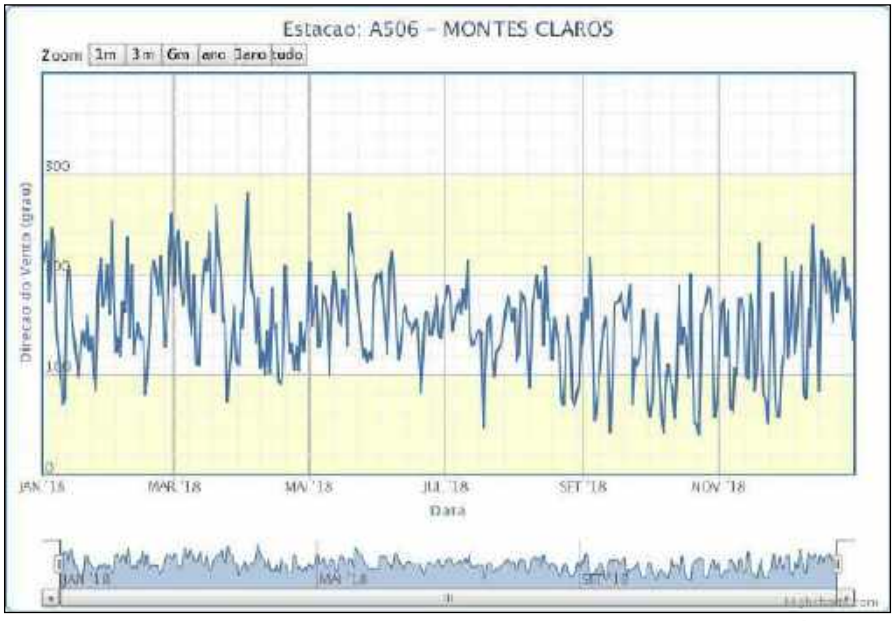


Figura 36: Direção do vento no ano de 2018 na Estação Meteorológica de Montes Claros. Fonte: INMET, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

A pressão na Estação Meteorológica de Montes Claros varia cerca de 5 unidades de milibar durante o ano, atingindo 93% de 1 atm nos meses de junho e julho. As menores pressões são registradas entre novembro e março, Figura 37.

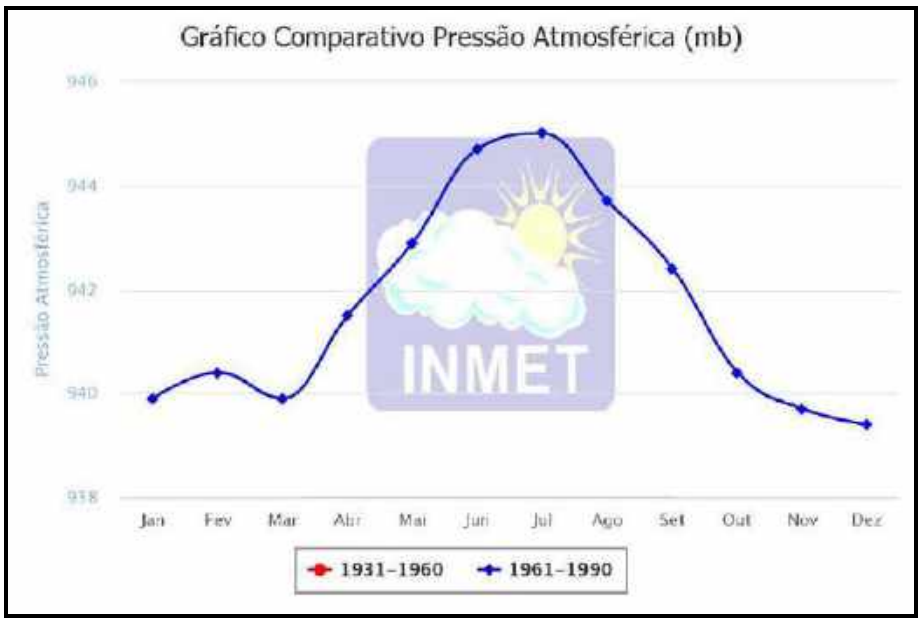


Figura 37:Dados históricos da pressão atmosférica na Estação Meteorológica de Montes Claros. Fonte: INMET.

Devido à elevada industrialização de Montes Claros, e a frota de 205.757 veículos, IBGE (2018), somados à grande urbanização presente na região central do município, a qualidade do ar apresenta-se entre boa e intermediária. Enquanto que nos demais municípios que apresentam menos de 10% da frota de Montes Claros e menor industrialização, possuem melhor qualidade do ar, devido a esta especificidade.

10.1.3 Geologia, Geomorfologia e Solos

Para a caracterização da geologia, geomorfologia e solos foi realizado a caracterização de todo o trecho que compreende a concessão da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. para os temas relacionados ao diagnóstico ambiental que será apresentado nos itens subsequentes do Estudo de Impacto Ambiental – EIA afim que contemplar áreas representativas na área de influência do projeto em tela.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

10.1.3.1 Caracterização Referentes ao Trecho 1, 2 e 6

A caracterização da geologia, geomorfologia, pedologia, espeleologia, recursos hídricos superficiais relativos ao diagnóstico ambiental do meio físico relacionados aos trechos 1, 2 e 6 iniciou em dezembro de 2018 com vista à composição de estudos ambientais para implantação do projeto de duplicação da Rodovia BR135. A caracterização dos subtrechos supracitados foram desenvolvidos pela empresa de consultoria Nativa Meio Ambiente que está realizando os estudos ambientais para o licenciamento ambiental (LAC1 – LP+LI+LO, PT 18176/2018, FOB nº. 0563948/2018) da duplicação da BR135, conforme exposto.

De acordo com os estudos elaborados pela NATIVA MEIO AMBIENTE, foram pesquisados e analisados dados secundários disponíveis acerca da região entre os municípios de Curvelo e Montes Claros, onde se inserem as áreas de influência do empreendimento em tela. Os dados secundários foram compilados a partir de estudos e pesquisas de cunho técnicas-científicas realizadas na região do empreendimento, consulta à cartografia disponível e aos dados oficiais existentes e disponibilizados em sites de órgãos/autarquias públicos os quais ofereceram informações e subsídios técnicos de qualidade para avaliação e entendimento do trabalho.

O diagnóstico ambiental em escala local (AID/ADA) foi elaborado a partir de descrições separadas para cada trecho (trecho 1, trecho 2 e trecho 6, respectivamente).

10.1.3.1.1 Geologia Regional e da Área de Influência Indireta

A área de inserção do empreendimento no âmbito regional encontra-se na borda leste do Cráton do São Francisco no estado de Minas Gerais. De acordo com Alkmim *et al.* (1993) o cráton é uma feição do Proterozóico Superior decorrente da consolidação de um segmento da litosfera continental do Arqueano.

Por se tratar de um empreendimento linear, a área de inserção se estende, a grosso modo, no sentido norte-sul transpondo parcialmente as Folhas Geológicas de Curvelo e Corinto, trechos 1 e 2; e Folhas de Bocaiúva e Montes Claros, trecho 6. Todas na escala 1:100.000, geologicamente

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

restringindo-se às unidades Neoproterozóicas do Supergrupo São Francisco, i.e., coberturas cratônicas, Figura 38.

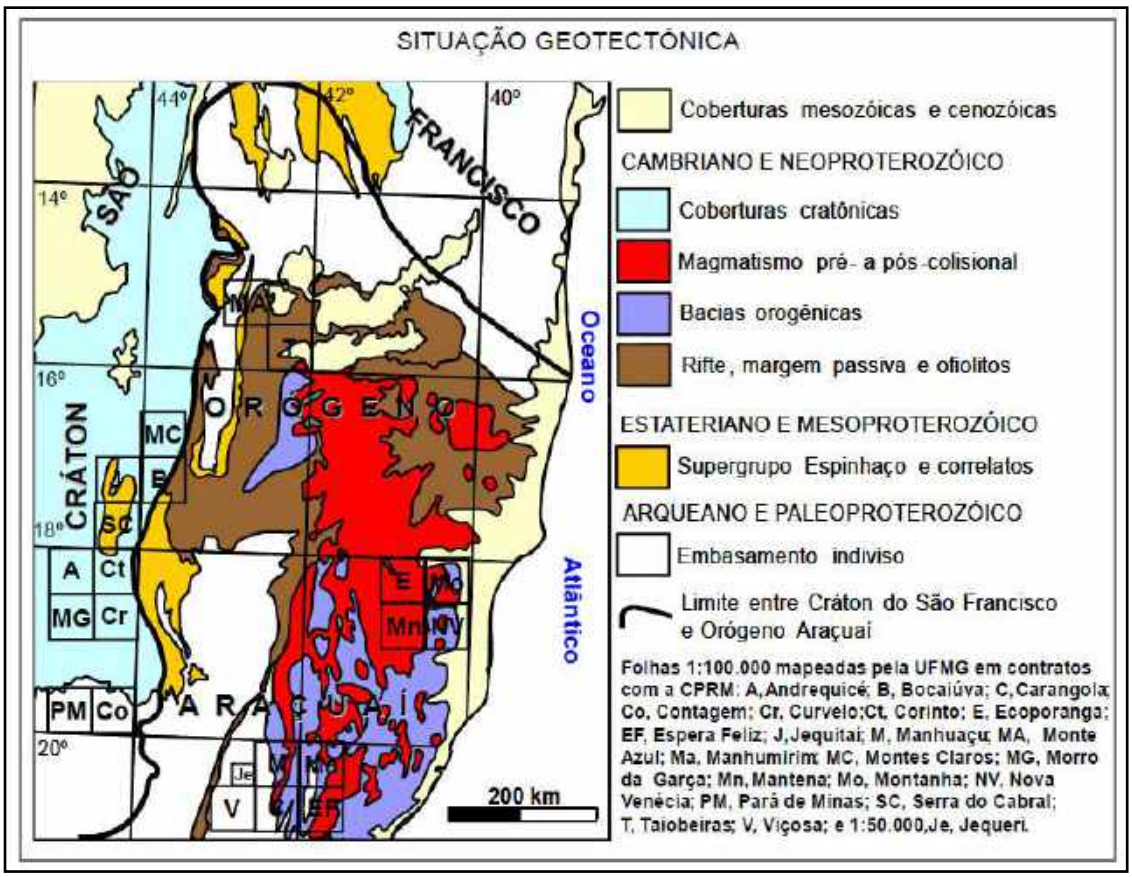


Figura 38: Mapa geológico simplificado da bacia do São Francisco. Fonte: Costa *et al.* 2010

O Supergrupo São Francisco engloba duas unidades Neoproterozóicas, a saber: o Grupo Macaúbas, glacio-continental e o Grupo Bambuí, marinho, constituindo a unidade característica da Bacia do São Francisco e que exibe a maior área de afloramento de todas as unidades (Martins-Neto *et al.*, 2001).

A área de inserção do empreendimento transpõe, exclusivamente, as unidades litoestratigráficas do Grupo Bambuí. Este grupo é composto por uma sucessão de rochas marinhas carbonáticas e pelíticas, que, nas bordas da bacia e no topo, passam a conglomerados e arenitos, cujos registros demonstram uma generalizada transgressão marinha. Todo esse pacote representa uma associação de litofácies siliciclásticas, químicas e bioquímicas, formada pelo acúmulo de sedimentos depositados sobre uma extensiva plataforma epicontinental, onde o mar recobriu grande parte do paleocontinente da bacia do São Francisco durante o término do

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Neoproterozóico. Seus estratos correspondem a uma associação de rochas pelito-carbonáticas e, de forma restrita, intercalações de arenitos imaturos, predominantes nas unidades superiores, concentrados no limite sul-ocidental do Cráton do São Francisco (Martins-Neto & Pinto, 2001).

O Grupo Bambuí encontra-se subdividido em cinco unidades da base para o topo: (i) Formação Sete Lagoas; (ii) Formação Serra de Santa Helena; (iii) Formação Lagoa do Jacaré; (iv) Formação Serra da Saudade e (v) Formação Três Marias (Alkmim & Martins-Neto 2001). As quatro primeiras formações são englobadas no Subgrupo Paraopeba (Alkmim & Martins-Neto 2001), que em diversas regiões encontra-se indiviso.

Em relação à Área de Influência Indireta (AII) as principais unidades litoestratigráficas presentes são representadas pelos litotipos da Formação Serra de Santa Helena constituída por metassiltitos e metargilitos (ardósia e siltitos) que conformam uma parte arrasada do relevo, e litotipos variados da Formação Lagoa do Jacaré estruturada por um conjunto de metassedimentos caracterizados pela alternância de calcários oolíticos e pisolíticos, de cor cinza escura, com siltitos e margas. Também se fazem presentes coberturas cenozóicas representadas principalmente por depósitos detrito-lateríticas e cóluvio-eluvionares (Costa *et al.* 2012; Knauer *et al* 2011; Chaves & Andrade, 2009, 2011; Martins *et al*. 2011), conforme Figura 39 e Figura 40.

Figura 39: Visão geral da área sobre terrenos aplainados da Formação Serra de Santa Helena no trecho 1. Estação 551572/ 7897938 visada para S. Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 40: Visão geral da área sobre terrenos aplainados da Formação Serra de Santa Helena e morrotes mais elevados sobre terrenos da Formação Lagoa do Jacaré. Estação 622476/ 8137440 visada para W. Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018.

O arcabouço estrutural das unidades litoestratigráficas do grupo Bambuí na área de inserção, se dá por amplas dobras levemente assimétricas (com vergência para W), abertas. Nos terrenos associados às serras, boa parte da estruturação é marcada por falhas inversas que indicam transporte de massa de leste para oeste. As sequências proterozóicas apresentam mergulhos, geralmente, para leste com as unidades mais antigas estruturadas em sistemas de cavalgamentos. Na maior parte da região, a transição da deformação é clara, com um aumento gradativo dela em direção ao leste. Nas amplas áreas suavemente dobradas alternam-se, comumente, metassedimentos das formações Serra de Santa Helena, Lagoa do Jacaré e Serra da Saudade (Grupo Bambuí), sobrepostos localmente por sedimentos holocênicos, dos tipos colúvio-eluviais e aluvionares (Costa *et al.* 2012; Knauer *et al* 2011; Chaves & Andrade, 2009, 2011; Martins *et al*., 2011).
A avaliação geológica das Áreas de Influência proposta para este tema está apresentada no mapa temático escala 1:145.000, a partir da base de dados disponível e contemplam os três trechos, ou seja, 1, 2 e 6.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

MAPA GEOLÓGICO TRECHO 1, 2 E 6

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

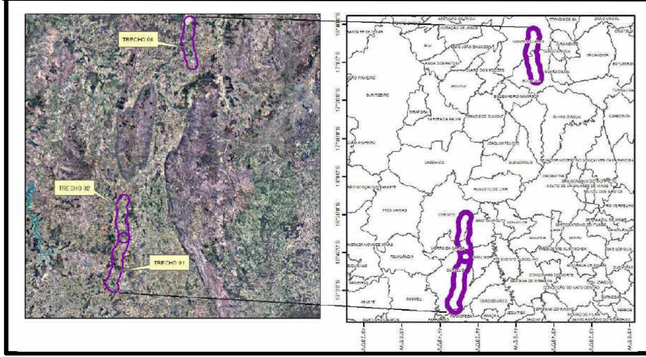
TRECHO 01

TRECHO 02

TRECHO 06

Geologia

N1dl	Aglomerado, Laterita
NP2sh	Ardósia, Siltito
NP2lj	Calcarenito
ENdl	Areia, Laterita
NP2ljc	Calcario



LEGENDA

- Área de Influência Direta (Buffer 1km)
- Área de Influência Indireta (Buffer 5km)
- BR - 135 - (Área Diretamente Afetada)
- Vila_MG
- cidades_MG
- Outras localidades
- Povoado_MG
- Limite de Municípios
- Curso Dágua
- Linhas Transmissao
- Ferrovia
- Rodovias
- Outras Estradas

GEOLOGIA

EIA / RIMA: DUPLICAÇÃO BR 135 - TRECHO 01 - 02 e 06

- Mapa de representação das unidades geológicas
, escala 1:1.000.000, CPRM. Disponível em www.cprm.gov.br
- Drenagem superficial, escala 1:50.000, IBGE. Para Minas Gerais, fornecida em meio digital
- Sedes e limites municipais para ES, escala 1:50.000, ano de 2005, IBGE
- Rodovias, ferrovias e gasodutos para MG, escala 1:15.000, ano 2007, IBGE,
- Sistema viário, escala 1:50.000, ano 1970, IBGE, disponível em www.ibge.gov.br

N

Escala: 1:145.000

0 10 20 Kilometers

Elaboração: Eng. Roberto Dayrell Ribeiro da Glória - CREA 95568/D

nativa meio ambiente — 10 ANOS

eco135 ecoRODOVIAS

10.1.3.1.2 Geologia das Área de Influência Direta e Diretamente Afetada

- **Trechos 1 e 2**

De forma análoga ao observado na AII, os litotipos da Formação Serra de Santa Helena constituem a principal unidade litoestratigráfica presente ao longo dos trechos 1 e 2, comumente associados às coberturas recentes.

Os trechos 1 e 2 transpõem cerca de 50 e 70%, respectivamente, os litotipos da Formação Serra de Santa Helena que se caracterizam por sequências metapelíticas compostas por intercalações de metassiltitos (predominância) e metargilitos, além de metarenitos finos e ocorrência de ardósias. Esse conjunto litológico desenvolve um relevo rebaixado com poucos afloramentos e, comumente, ocorre alterado com grau intermediário a alto de intemperismo e friáveis. Localmente, em leitos de algumas drenagens e cortes de estrada, observam-se rochas mais frescas.

O metassiltito ou filito é o litotipo predominante na área de estudo. Quando frescas, essas rochas mostram coloração acinzentada, mas predominam os tons amarelados a rosados nos termos intemperizados (Figura 41). Apresentam uma mineralogia simples composta a base de quartzo e sericita que balizam uma estratificação planoparalela assim como a xistosidade. Os metargilitos ocorrem em afloramentos de pequeno porte com predominância de minerais micáceos que balizam o acamamento como intercalações entre lâminas de coloração diferente. O contato entre o metassiltito e metargilito ocorre de forma gradacional. Localmente são encontrados metarenitos de granulometrias variando de areia média a fina e constituídos basicamente por quartzo, além de minerais micáceos e opacos. Em algumas poucas porções da Formação Serra de Santa Helena, observa-se rocha siltosa esfoliável que é conhecida popularmente como ardósia (Costa *et al.*, 2012, Knauer *et al*., 2011).

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 41: Litotipo siltoso (metassiltito) intemperizado da Formação Serra de Santa Helena no trecho 2. Estação 558357/ 7941674. Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018.

Os litotipos da Formação Serra de Santa Helena estão cobertos por sedimentos coluvionares cenozóicos. Estes sedimentos, na maioria dos locais onde são encontrados, possuem granulometria argilo-siltosa e argilo-arenosa de coloração marrom avermelhada, parcialmente recobertos, principalmente, por latossolos avermelhados com espessuras até métricas. Entretanto, em certas áreas, as coberturas coluvionares possuem teores maiores de silte e coloração amarronzada ou bege. A frequente laterização, em graus variáveis, destas coberturas é digna de nota, assim como a ocorrência local de níveis ou lentes de cascalhos (Costa *et al.* 2012, Knauer *et al*. 2011).

- **Trecho 6**

O trecho 6 compreende terrenos com predomínio de coberturas detrito-coluvionares, de coloração vermelha, em superfície de aplainamento e sobrepostas às rochas da Formação Lagoa do Jacaré que é estruturada por um conjunto de metassedimentos caracterizados pela alternância de calcários oolíticos e pisolíticos, de cor cinza escura, com siltitos e margas. Comumente, os litotipos desta formação ocorrem em contraste morfológico realçado em relação à unidade inferior (Formação Serra de Santa Helena).

Nessa região, os litotipos da Formação Lagoa do Jacaré afloram em faixas de direção norte-sul sendo constituído por calcários e metassiltitos (Chaves & Andrade, 2011). O trecho 6 transpõem, prioritariamente, os metassiltitos cinza-

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

claros, com lâminas argilosas. De modo geral, os afloramentos são relativamente escassos e se restringem a cortes de estradas e porções mais dissecadas associadas às drenagens. Trata-se de rochas que mostram alternâncias de níveis milimétricos argilo-siltosos de coloração cinza-clara, com níveis carbonáticos de coloração cinza-escura, Figura 42.

Figura 42: Litotipo com alternância de níveis da Formação Lagoa do Jacaré no trecho 6. Estação 624011/ 8114053. Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018.

Deve-se destacar, que principalmente no norte do empreendimento os calcários da Formação Lagoa do Jacaré afloram e ocorrem cavidades.

As coberturas eluvio-coluvionares ocorrem sobrepostas ao Grupo Bambuí e estão associadas às superfícies de aplainamento. São constituídas por material eluvionar, argilo-siltoso ou areno-siltoso e de tonalidades amareladas a vermelho-escura.

A avaliação geológica da Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA) proposta para este tema está apresentada no Mapa anterior juntamente com a Área de Influência Indireta (AII).

10.1.3.1.3 Geomorfologia Regional e da Área de Influência Indireta– trecho 1, 2 e 6

A caracterização da geomorfologia dos subtrechos supracitados foram desenvolvidos pela empresa de consultoria Nativa Meio Ambiente que está realizando os estudos ambientais para o licenciamento ambiental (LAC1 – LP+LI+LO, PT 18176/2018, FOB nº. 0563948/2018) da duplicação da BR135, conforme exposto.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

No contexto regional, as áreas de intervenção do empreendimento estão situadas nas unidades geomorfológicas Depressão do São Francisco e Planalto do São Francisco, as quais apresentam, predominantemente, formas de relevo de aplainamento e fluviais de dissecação em suas porções setentrionais e formas de aplainamento coexistentes com formas cársticas nos trechos meridionais (CETEC, 1983).

A Depressão do São Francisco possui origem associada a uma estrutura de desenvolvimento linear comandada pela drenagem principal, o rio São Francisco, orientada por fraturas, que, posteriormente, foi alargada por processo de aplainamento (CETEC, 1983).

O Planalto do São Francisco caracteriza-se por abranger superfícies tabulares (chapadas com coberturas sedimentares, predominantemente, arenosas), com altitudes entre 600 e 800 m, delimitadas por rebordos erosivos. Essas feições são entrecortadas por cabeceiras de drenagens pouco profundas, regionalmente denominadas de veredas.

Em relação às formas de relevo, as fluviais de dissecação são resultantes do entalhamento linear de cursos de água, em diferentes escalas. Essas formas são características à morfogênese úmida. As variedades mais comuns dessas formas são as cristas, pontões, colinas com vales encaixados ou de fundo chato e vertentes ravinadas.

Já as formas de aplainamento tratam-se, em sua maioria, de paleoformas, ou seja, formas originárias de períodos climáticos pretéritos associadas a climas semiáridos, de domínio da morfogênese mecânica, originárias da ação de processos de erosão areolar. Se englobam como formas de aplainamento: superfícies tabulares de diferentes tipos, pedimentos, rampas de colúvio coalescentes, superfícies aplainadas e patamares sedimentados.

As formas mistas fluviais de aplainamento e dissecação fluvial é um grupamento de formas contrastantes morfológica e morfogeneticamente, que estão reunidas somente devido às limitações impostas pela escala de representação. Abrangem desde formas tabulares, restos de pedimentos e patamares rochosos com vertentes ravinadas e vales encaixados, grupamentos de cristas e formas tabulares com vertentes ravinadas e vales encaixados, colinas com rampas de colúvio coalescentes e superfícies onduladas.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

As formas mistas de aplainamento e cársticas corresponde a áreas onde há coexistências de formas de aplainamento, supracitadas, com formas de dissolução e/ou de escoamento subterrâneo, geralmente associada a litologia calcária.

Os aspetos morfológicos do relevo da Área de Influência Indireta (AII) evidenciam forte influência das unidades geomorfológicas na caracterização do relevo dessas áreas de intervenção do empreendimento. A porção sul da AII no trecho 1, nas proximidades de São José da Lagoa, é caracterizada pela unidade Depressão do São Francisco, com predomínio de formas de aplainamento. No segmento subsequente, em direção a sede municipal de Curvelo, esta área perpassa por trechos de maior altimetria, que atinge patamares entre 850 e 900m da sequência, correspondentes a unidade Planalto do São Francisco (abrangendo formas de aplainamento quanto formas fluviais de dissecação).

É importante ressaltar que o contato entre essas unidades é marcado por escarpas erosivas. No segmento final do trecho 1, nas proximidades da sede de Curvelo, essa área assenta-se sobre terrenos de menor altimetria, entre 600-650m, correspondentes a Depressão do São Francisco correspondendo, respectivamente, as formas de aplainamento e fluviais de dissecação.

O trecho 2 a AII assenta-se somente sobre terrenos da unidade Depressão do São Francisco. O que diferencia a morfologia do terreno nos diferentes segmentos deste trecho são as formas de relevo que no início, mais próximo a sede de Curvelo, predomina as formas fluviais de dissecação, e do meio para o final, mais próximo à sede do município de Corinto, as formas de aplainamento. Nesse trecho a altimetria média gira no entorno de 600 e 700m.

O segmento inicial do trecho 6, nas proximidades da sede do município de Bocaíuva, assenta-se sobre a Depressão do São Francisco e apresenta formas de relevo de aplainamento e contempla as menores altimetrias entre 650 e 700 m. Todo o segmento intermediário desta área de intervenção contempla terrenos de maior altimetria, com cotas entre 850 e 1.100m, assentados sobre a unidade geomorfológica Planalto do São Francisco e contempla formas de relevo mistas de aplainamento e dissecação fluvial. O pequeno segmento final, dentro da sede de Montes Claros, também está

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

sobre a Depressão do São Francisco, entretanto, contempla formas de relevo mistas de aplainamento coexistentes com formas cársticas.

10.1.3.1.4 Geomorfologia das Áreas de Influência Direta e Diretamente Afetada

- **Trechos 1 e 2**

Nas Áreas de Influência Direta (AID) e Diretamente Afetada (ADA) dos trechos 1 e 2, de maneira geral, a morfologia do relevo local está em consonância com o descrito no mapeamento regional (CETEC 1983) e supracitado na descrição do relevo regional e da AII.

No trecho 1, conforme mapa de declividade, a altimetria é variável e correlaciona-se, sobretudo, à presença das duas unidades geomorfológicas supracitadas: Planalto do São Francisco e Depressão do São Francisco. Nas AID e ADA desse trecho as maiores altimetrias ocorrem entre 850 e 900m, associadas a unidade Planalto do São Francisco, e foram observadas a cerca de 2 km após a localização da comunidade do Bananal, no sentido Curvelo, conforme Figura 43 e Figura 44.

Figura 43: Visada das áreas de maior altimetria da AID, ao fundo. Estação 550341/7894685, visada N. Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 44: Visada de parte da Depressão do São Francisco a partir do ponto de maior altimetria. Estação 551572/7897938, visada S. Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018.

Em contrapartida, os pontos de menor altimetria estão associados à unidade Depressão do São Francisco. O primeiro deles no segmento inicial da rodovia, distrito de São José da Lagoa, está associado a incisão do talvegue do córrego do Leitão e apresenta altimetria entre 650 e 700m.

No início do segmento final deste trecho, no qual predominam as formas fluviais de dissecação, observam-se as menores altimetrias na AID, a oeste, associada a incisão da cabeceira do córrego Sucuriú e a leste ao talvegue do córrego Venda Nova, ambos apresentando cotas entre 650 e 700m. Na ADA há incisão das calhas fluviais do ribeirão Santo Antônio e de seu afluente córrego Santa Maria com altimetria entre 600 e 650 que interceptam a rodovia da sede do município de Curvelo.

As demais áreas abrangidas pelas AID e ADA estão situadas em altimetria entre 700 e 800m. A declividade do terreno é um fator preponderante na identificação das formas de relevo. Os trechos classificados por CETEC (1982) com predomínio de formas de aplainamento estão associados a áreas de relevo plano (0-3% de declividade) conforme mapa temático a ser demostrado na sequência dos estudos. As áreas com formas fluviais de dissecação apresentam, predominantemente, relevo suave ondulado (3-8% de declividade). É importante destacar também neste mapa que que o contato entre as unidades geomorfológicas apresenta relevo ondulado, com declividade entre 8 e 20%, evidenciando um escarpamento do relevo neste segmento. O trecho 2 encontra-se em quase sua totalidade assentado sobre o divisor de águas local com altitude entre 650-750m. Em ambas margens da rodovia há incisão de cabeceiras de drenagem formando, na paisagem, pequenas colinas com vales encaixados, conforme Figura 45 e Figura 46.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 45: Incisão de cabeceira de drenagem. Estação 558433/7941636, visada N.
Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018.

Figura 46: Paisagem composta por pequenas colinas. Estação 556993/7952884.
Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018.

Apesar da predominância supracitada existem, ao longo deste trecho, duas áreas rebaixadas. A primeira delas está associada à incisão do talvegue do rio Picão, no segmento inicial deste trecho próximo à sede do município de Curvelo, as AID e ADA atingem as menores altitudes com altitude entre 550 e 600m. A outra situa-se no segmento final deste trecho, dentro da sede do município de Corinto, e relaciona-se a presença do córrego Matadouro que condiciona altitudes mais baixas, entre 600-650m.

Em relação a declividade, observa-se que o segmento inicial do trecho 2, no qual predominam formas fluviais de dissecação, há predomínio de relevo suave ondulado (3-8% de declividade). Já no segmento final, no qual há predomínio de formas de aplainamento observa-se nas AID e ADA extensas áreas contínuas de relevo plano (0-3% de declividade).

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

MAPA DE DECLIVIDADE TRECHO 1, 2 E 6

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

TRECHO 01

Inimutaba

Curvelo

TRECHO 02

Corinto

Morro da Garça

Inimutaba

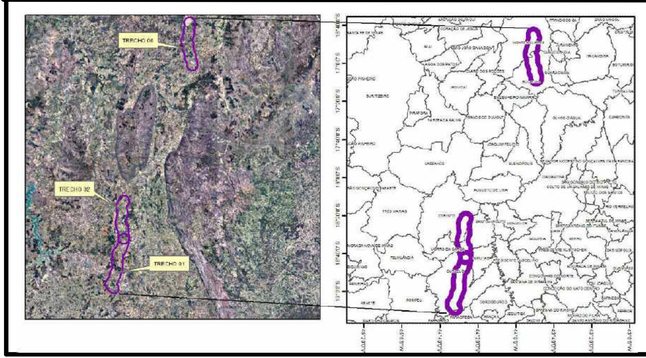
Curvelo

TRECHO 06

Montes Claros

Glaucilândia

Bocaiúva



LEGENDA

- Área de Influência Direta (Buffer 1km)
- Área de Influência Indireta (Buffer 5km)
- BR - 135 - (Área Diretamente Afetada)
- Cidades
- Limite de Municípios

Declividade

- Plano 0 a 3%
- Suave Ondulado 3 a 8%
- Ondulado 8 a 20%
- Forte Ondulado 20 a 45%
- Montanhoso 45 a 75%
- Escarpado > 75%

DECLIVIDADE

EIA / RIMA: DUPLICAÇÃO BR 135 - TRECHO 01 - 02 e 06

http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Gestao-Territorial/Mapa-de-Declividade-em-Percentual-do-Relevo-Brasileiro-3497.html
http://www.cprm.gov.br/publique/media/geodiversidade/mapa_declive/se23.zip

N

Escala: 1:145.000

0 10 20 Kilometers

Elaboração: Eng. Roberto Dayrell Ribeiro da Glória - CREA 95568/D

nativa meio ambiente 10 ANOS

eco135 ecoRODOVIAS

- **Trecho 6**

As Áreas de Influência Direta (AID) e Diretamente Afetada (ADA) estão em sua maior parte inseridas dentro da Unidade Geomorfológica de Planaltos do São Francisco. Devido a este fator, a maior parte dessas áreas estão entre 900 e 1.050m, conforme de declividade.

Em contrapartida há dois pequenos segmentos, o inicial, no qual situa-se o município de Bocaiúva, e o final, no qual situa-se o município de Montes Claros, que estão inseridos na depressão do São Francisco (Figura 47). No primeiro seguimento as menores cotas altimétricas estão associadas a incisão do talvegue do rio Gravinipã no qual atingem entre 650-700m. No segundo seguimento estão associadas a incisão de diversas cabeceiras de pequenos afluentes do rio Vieira e nessa localidade as cotas também estão entre 350 e 700m.

Figura 47: Depressão do São Francisco em Bocaiúva. Estação 625519/8106067, visada NW. Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018.

A declividade deste trecho caracteriza, tanto o segmento inicial da estrada, como o final, um relevo plano a suave ondulado com declividade variável entre 0-8%. A porção intermediária da rodovia ocorre em área serrana com trechos de subida e descida e declividades mais acentuadas entre 8-20%, classificando o relevo como ondulado, Figura 48. Nas áreas de topo de serra o relevo é suave ondulado com declividade entre 3-8%.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 48: Trecho declivoso na Serra, Estação 624073/8114138, visada NW. Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018.

10.1.3.1.5 Pedologia da Área de Influência Indireta

A caracterização da pedologia dos subtrechos supracitados foram desenvolvidos pela empresa de consultoria Nativa Meio Ambiente que está realizando os estudos ambientais para o licenciamento ambiental (LAC1 – LP+LI+LO, PT 18176/2018, FOB nº. 0563948/2018) da duplicação da BR135, conforme exposto. A seguir a apresentação dos dados relacionados aos trechos 1, 2 e 6, os demais trechos foram percorridos pela GEOLINE ENGENHARIA e serão apresentados na sequência do EIA.

Segundo o mapeamento de solos regional UFV *et al.* (2010) a distribuição pedológica nas Área de Influência Indireta (AII) dos trechos 1 e 2 abrangem sete unidades de mapeamento de solo: LVd8, PVAe9, LVAd10, CXbd21, LVAd1, CXbd13 e LVd3, enquanto que no trecho 6 ocorrem: LVd4, CXbd6, LVAd21, CXbd21, NXe2 e NXd1 distribuídos espacialmente conforme **Erro! Fonte de referência não encontrada.**da sequência em escala 1:200.000.

Na AII do trecho 1 predomina a de ocorrência da unidade LVAd1 (LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico), seguida em relevância pelas unidades CXbd13 (CAMBISSOLO HÁPLICO distrófico típico e NEOSSOLO LITÓLICO distrófico típico), LVd8 (LATOSSOLO VERMELHO distrófico típico e CAMBISSOLO HÁPLICO distrófico típico), LVAd10 (LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico e CAMBISSOLO HÁPLICO), CXbd21 (CAMBISSOLO HÁPLICO distrófico típico e NEOSSOLO LITÓLICO distrófico típico) e PVAe9 (ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO eutrófico típico e LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico).

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Na AII do trecho 2 predomina a ocorrência da unidade CXbd21(CAMBISSOLO HÁPLICO distrófico típico e NEOSSOLO LITÓLICO distrófico típico), seguida pelas unidades LVd3 (LATOSSOLO VERMELHO distrófico típico e LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico), CXbd13 (CAMBISSOLO HÁPLICO distrófico típico e NEOSSOLO LITÓLICO distrófico típico) e PVAe9 (ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO eutrófico típico e LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico).

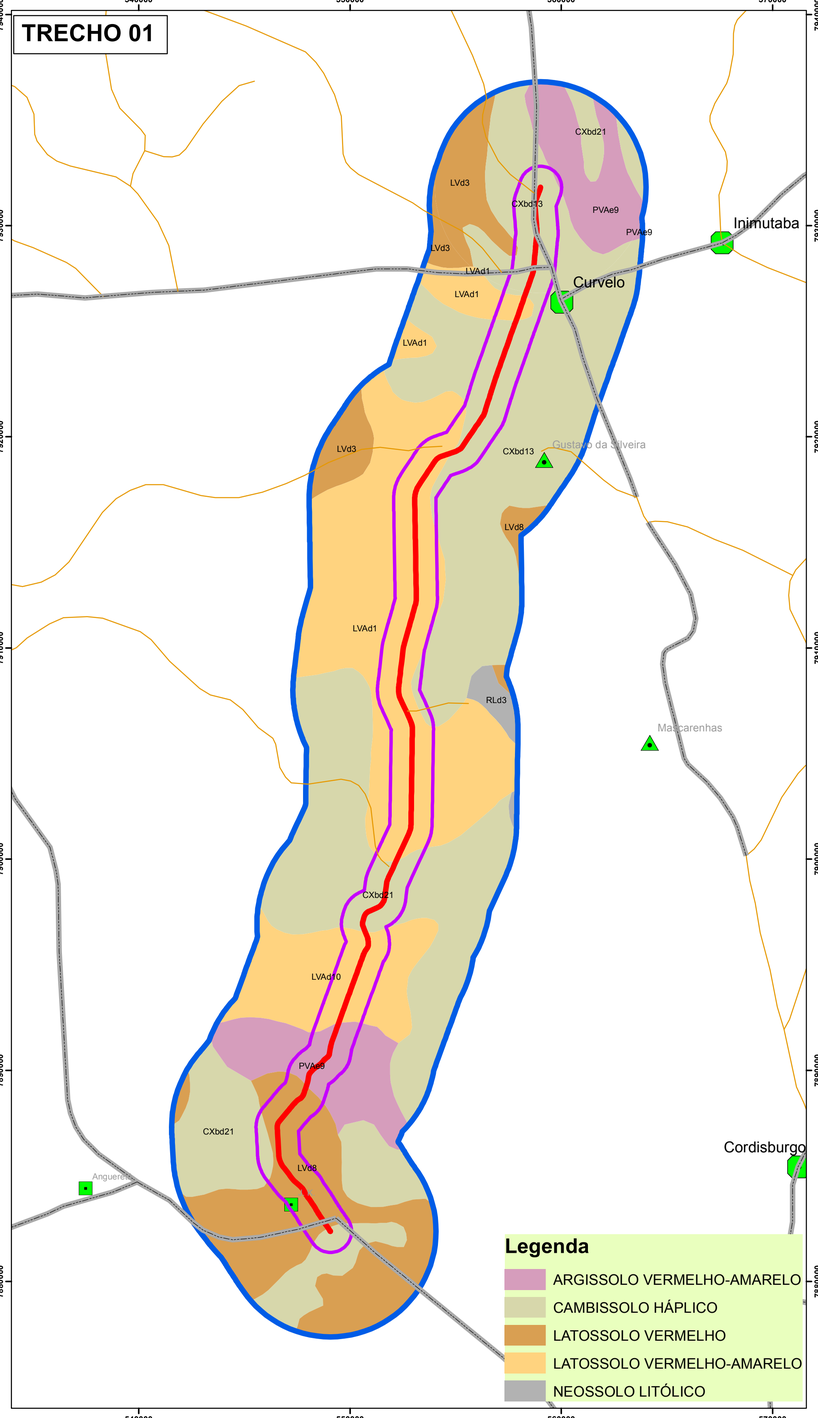
No trecho 6, na AII predomina a ocorrência da unidade CXbd6 (CAMBISSOLO HÁPLICO distrófico típico A moderado textura argilosa), seguido em ordem de importância pelas unidades LVAd21 (LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico, LATOSSOLO VERMELHO distrófico típico e CAMBISSOLO HÁPLICO distrófico típico), CXbd21 (CAMBISSOLO HÁPLICO distrófico típico e léptico, NEOSSOLO LITÓLICO distrófico típico e LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico), LVd4 (LATOSSOLO VERMELHO distrófico típico e LATOSSOLO VERMELHO distroférrico típico), NXd1 (NITOSSOLO HÁPLICO distrófico típico e ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico) e NXe2 (NITOSSOLO HÁPLICO eutrófico típico e chernossólico, CAMBISSOLO HÁPLICO eutrófico típico e léptico e NEOSSOLO LITÓLICO eutrófico típico e chernossólico).

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

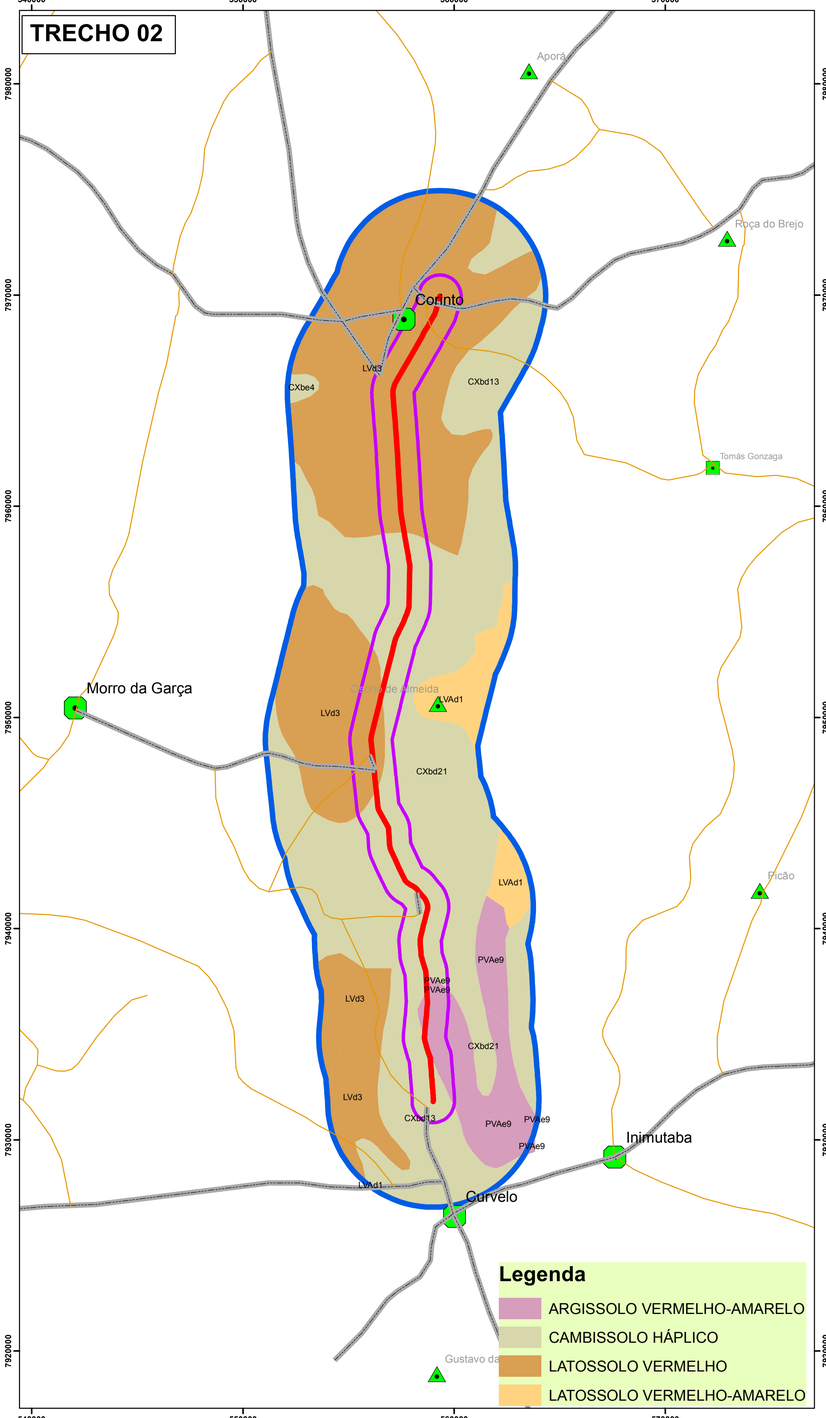
MAPA SOLOS TRECHO 1, 2 E 6

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

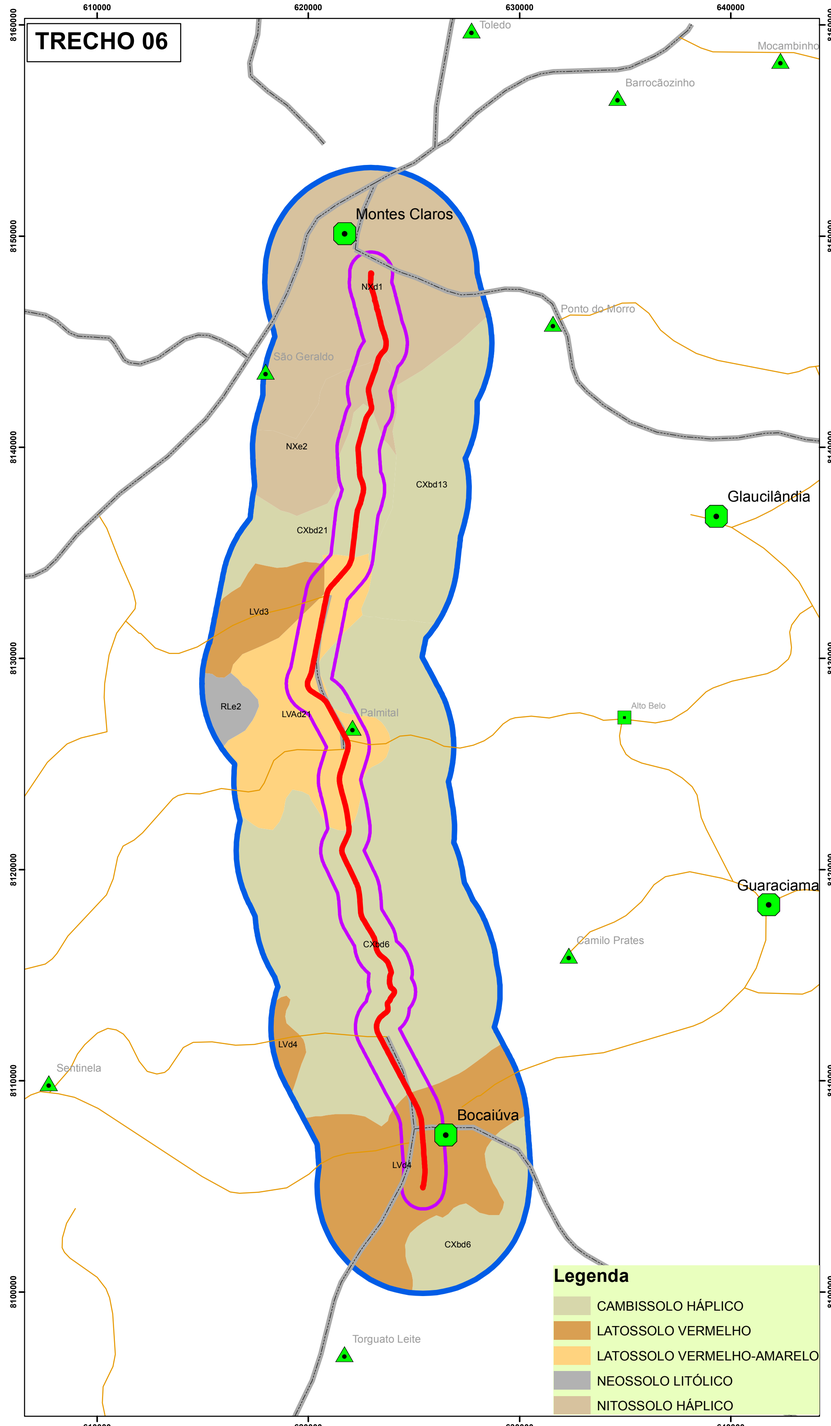
TRECHO 01

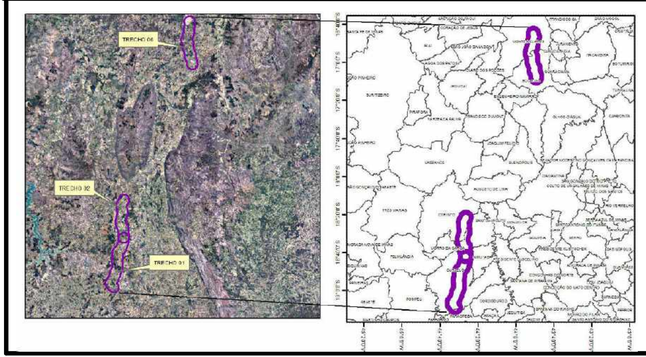


TRECHO 02



TRECHO 06





LEGENDA

- Rodovias
- Outras Estradas
- Área de Influência Direta (Buffer 1km)
- Área de Influência Indireta (Buffer 5km)
- BR - 135 - (Área Diretamente Afetada)
- cidades_MG
- Vila_MG
- Povoado_MG

PEDOLOGIA REGIONAL

EIA / RIMA: DUPLICAÇÃO BR 135 - TRECHO 01 - 02 e 06

Vegetação ZEE (Escala 1:60.000 - https://www.institutopristino.org.br/wp-
https://drive.google.com/uc?export=download&confirm=YLzG&id=0Bx7JjLflMw93OEs1dEF4aTBwUGc
- Sedes e limites municipais para MG, escala 1:50.000, ano de 2005, IBGE
- Rodovias, ferrovias e gasodutos para MG, escala 1:15.000, ano 2007, IBGE,

N

Escala: 1:145.000

0 10 20 Kilometers

Elaboração: Eng. Roberto Dayrell Ribeiro da Glória - CREA 95568/D

nativa meio ambiente 10 ANOS

eco135 ecoRODOVIAS

10.1.3.1.6 Pedologia das Áreas de Influência Direta e Diretamente Afetada

- **Trechos 1 e 2**

A caracterização pedológica das Áreas de Influência Direta (AID) e Diretamente Afetada (ADA) apresenta consonâncias e divergências em relação ao mapeamento regional (UFV *et al*., 2010). De maneira geral a distribuição das classes pedológicas analisadas na paisagem apresentou profunda correlação com aspectos geomorfológicos da área, sobretudo, no que tange a declividade. Os solos mais desenvolvidos, Latossolos e Nitossolos, foram observados em áreas de relevo suave e nas áreas de relevo movimentado foram observados Neossolos e Cambissolo.

Nas AID e ADA a principal classe mais recorrente foi a dos Latossolos. Dos 18 perfis amostrados nos trechos 1 e 2, 12 foram enquadrados nesta classe, sendo os perfis 1, 2, 6, 7, 11, 13, 17 e 18 classificados como LATOSSOLO VERMELHO e os perfis 5, 8,15 e 16 como LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO. A ocorrência dos latossolos na área de estudo está associada a áreas de relevo planas, destacando-se a presença desta classe de solo no segmento inicial do trecho 1, nas proximidades de São José da Lagoa, nos segmentos intermediários deste trecho e do trecho 2 e o segmento final do trecho 2, nas proximidades da sede do municipal de Corinto.

Nas AID e ADA de ambos trechos todos os oito perfis de LATOSSOLO VERMELHO amostrados apresentaram textura muito argilosa, com exceção do perfil 2 que apresentou textura argilosa. Quase todos os perfis apresentaram, em maior ou menor grau, migração de argila de A para B, porém em teores insuficientes para caracterizá-lo como um B textural. Em relação a química desses solos todos apresentaram V% inferior a 25%, o que os classifica como distróficos, conforme observa-se na Figura 49 até Figura 56.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 49: Perfil 1 - LATOSSOLO VERMELHO. Estação 549022/7882527.

Figura 50: Perfil 2 - LATOSSOLO VERMELHO. Estação 547680/7884415.

Figura 51: Perfil 6 - LATOSSOLO VERMELHO. Estação 553140/7913317.

Figura 52: Perfil 7 – LATOSSOLO VERMELHO. Estação 553102/7915704.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 53: Perfil 11 - LATOSSOLO VERMELHO. Estação 558719/7937292.

Figura 54: Perfil 13 – LATOSSOLO VERMELHO. Estação 557035/7943664.

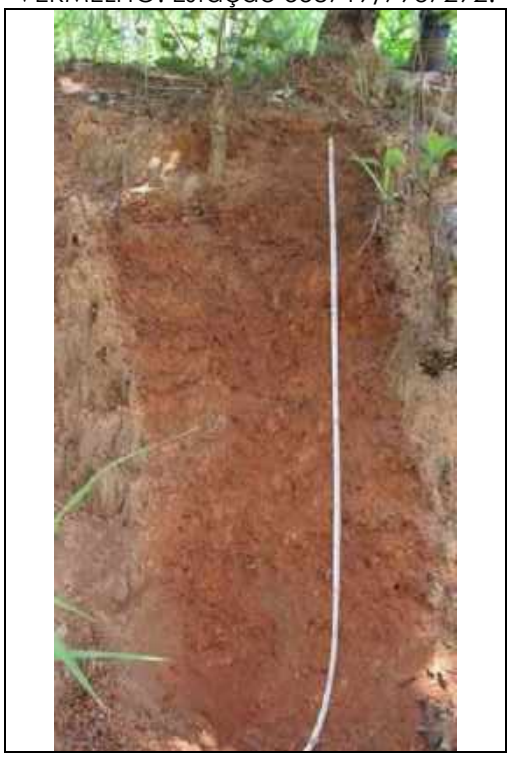


Figura 55: Perfil 17 – LATOSSOLO VERMELHO Estação 557842/7966872.

Figura 56: Perfil 18 – LATOSSOLO VERMELHO. Estação 558902/7968693.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Diferentemente dos perfis de Latossolo Vermelho os quatro perfis de LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO apresentaram características muito variáveis entre si tendo em comum somente a distrofia, apresentando V% máximo de 17,9 no perfil 15. Este perfil também se destaca por apresentar gradiente textural significativo, porém insuficiente para classificá-lo como B textural.

A segunda classe de solo mais representativa observada dentro dessas áreas de estudo é a dos Neossolos. Esta classe, assim como a dos cambissolos, está associada a áreas de relevo mais movimentado. Quatro perfis, 4, 9, 10 e 12 – ilustrados foram classificados como Neossolos Regolíticos. Todos foram amostrados em áreas de topografia mais elevada nos segmentos intermediários de ambos trechos da rodovia.

Os perfis 9 e 12 foram enquadrados como NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico típico, o primeiro apresenta V% no horizonte A 60,5 e no C 8,7, possivelmente por interferência de algum tipo de adubação. E o segundo apresenta V% de 83,9 no horizonte A e 74,9 no C.

O perfil 4 foi classificado como NEOSSOLO REGOLÍTICO distrófico léptico, assim classificado por apresentar V% inferior a 13,5 e contato lítico. Já o perfil 10 foi classificado como NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico típico, com V% de 18,3 no horizonte superficial.

Conforme supracitado, a classe dos Cambissolos está associada na paisagem a dos Neossolos. Neste trabalho foi amostrado somente um perfil de Cambissolo, o perfil 3. Este perfil foi classificado como CAMBISSOLO HÁPLICO Tb distrófico. Este perfil encontra-se recoberto por colúvios, apresenta horizonte diagnóstico com textura argilo-siltosa e V% 25,4, o que o classifica como distrófico, conforme observa-se na Figura 57 até Figura 64.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 57: Perfil 5 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO. Estação 552408/7908943.

Figura 58: Perfil 8 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO. Estação 556737/7922282.

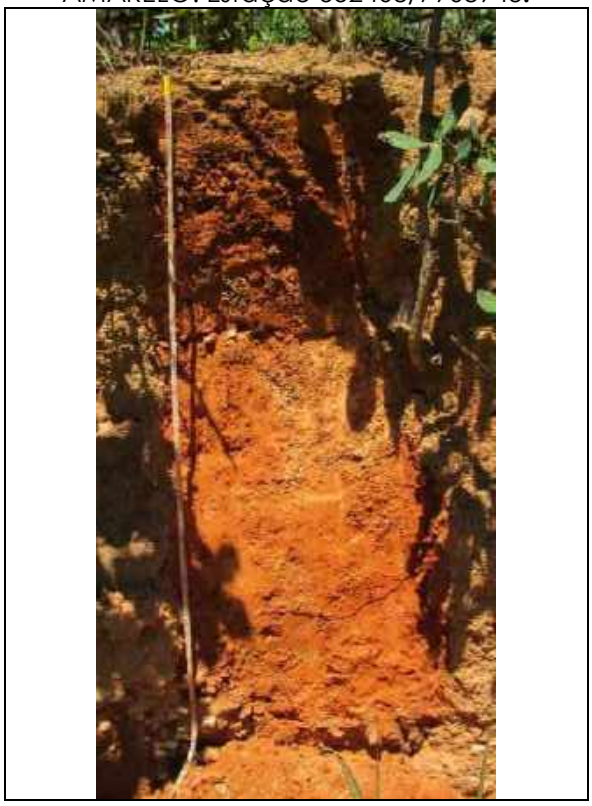


Figura 59: Perfil 15 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO. Estação 556993/7952884.

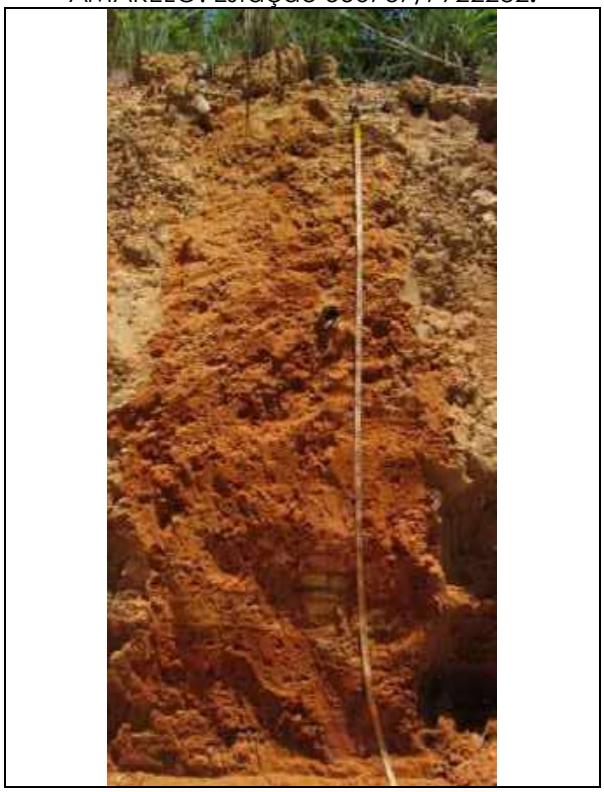


Figura 60: Perfil 16 – LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO. Estação 557268/7963311.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 61: Perfil 4 – NEOSSOLO REGOLÍTICO distrófico léptico. Estação 551572/789738.

Figura 62: Perfil 9 – NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico típico. Estação 558690/7928257.

Figura 63: Perfil 10 - NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico típico. Estação 558897/7933842.

Figura 64: Perfil 12 - NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico típico. Estação 23 k 557996/7942032.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

O perfil de Nitossolos amostrado é de ocorrência pontual e está associado na paisagem aos Latossolos, porém em área onde há uma leve acentuação da declividade. O perfil amostrado 14, foi classificado como NITOSSOLO VERMELHO Distrófico típico. Este perfil apresenta horizonte diagnóstico com textura muito argilosa, com presença de cerosidade moderada, V% 9,5 além de estrutura forte em blocos angulares.

Figura 65: Perfil 3 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb distrófico. Estação 549331/7891874.

Figura 66: Perfil 14 - NITOSSOLO VERMELHO Distrófico típico. Estação 556568 /7951224.

- **Trecho 6**

De forma análoga aos trechos anteriores, a caracterização pedológica da AID/ADA do trecho 6 apresenta consonâncias e divergências em relação ao mapeamento regional (UFV *et al*., 2010). De maneira geral a distribuição das classes pedológicas analisadas na paisagem apresentou profunda correlação com aspectos geomorfológicos da área, sobretudo, no que tange a declividade. Os solos mais desenvolvidos, Latossolos e Nitossolos, foram observados em áreas de relevo plano a suave ondulado e nas áreas de relevo ondulado foram observados Neossolos.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Nas AID e ADA a principal classe de solo observada foi a dos Latossolos. Dos nove perfis amostrados neste trecho, cinco foram enquadrados nesta classe, sendo os perfis 1, 6 e 8 classificados como LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO e os perfis 4 e 5 como LATOSSOLO VERMELHO, conforme Figura 67 a Figura 69.

No que tange às características há grandes distinções entre os perfis amostrados o que pode ser atribuído a distintos ambientes de formação e características da litologia. Dentre os perfis classificados como Latossolo Vermelho-amarelo o mais distinto entre eles é o perfil 1, que possui textura do horizonte diagnóstico argila e V% 47,8, mais elevado que os demais, porém insuficiente para sua classificação como eutrófico.

Os perfis 6 e 8 ambos apresentam migração de argila do horizonte superficial para o subjacente, porém insuficiente para classificá-los com B textural. Ambos apresentaram horizonte diagnóstico distrófico, com V% de respectivamente 13,1 e 6,2, e estrutura forte de tamanho e forma variável.

Figura 67: Perfil 1 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO. Estação 623493/8145620.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 68: Perfil 6 – LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO. Estação 621900/8121738.

Figura 69: Perfil 8 – LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO. Estação 624214/7110561.

Os perfis 4 e 5, classificados como Latossolo Vermelho, foram amostrados em situação de litologia e paisagem semelhantes, nas porções mais elevadas e planas do topo da serra. Ambos apresentaram no horizonte diagnóstico textura franco-argilo-arenosa, entretanto o perfil 5 apresentou V% 60, sendo classificado como eutrófico, enquanto o perfil 4 apresentou V% 21,1, sendo considerado distrófico, conforme Figura 70 e Figura 71.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 70: Perfil 4 - LATOSSOLO VERMELHO. Estação 620700/8131959.

Figura 71: Perfil 5 – LATOSSOLO VERMELHO. Estação 621231/8127272.

A segunda classe de solo mais recorrente nas AID e ADA do empreendimento é a dos Neossolos. Os perfis enquadrados nessa classe de solos analisados estavam todos associados à áreas de relevo ondulado, nas áreas de maior declividade da serra. Três perfis foram enquadrados nessa classe: os 2, 3 e 7.

Os perfis 2 e 7 (Figura 72 e Figura 73) foram classificados como NEOSSOLO REGOLÍTICO, porém o primeiro foi classificado como NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico léptico e o segundo como como NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico típico. Ambos apresentaram horizonte A sobre C com expressiva espessura. O perfil 2 apresentou horizonte A com 2,49 de V% textura argilo-siltosa e estrutura forte e grumosa. Já o perfil 7 apresentou no horizonte A horizonte V% 85,3, o que o classifica como eutrófico, textura franco argilosa e estrutura fraca e grumosa.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 72: Perfil 2 – NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico léptico. Estação 622412/8139377.

Figura 73: Perfil 7 – NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico típico. Estação 623331/8116032.

O perfil 3 (Figura 74) foi classificado como NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico fragmentário. Este perfil apresentou horizonte A sobre C composto por rocha fragmentada, com textura do horizonte A franco-argilo-siltosa, estrutura fraca e grumosa e V% 48.

A classe observada nas áreas de estudo menos representativa foi a do Nitossolo, esta classe, geralmente, ocorre na paisagem associada ao Latossolo. O perfil 9 (Figura 75) foi classificado como NITOSSOLO VERMELHO Distrófico típico. Este perfil apresentou textura muito argilosa, com presença de cerosidade moderada, e migração de argila de A para B, porém insuficiente para caracterizá-lo como um B textural. A estrutura é forte média/grande em blocos angulares. Em relação a fertilidade este solo é considerado distrófico, com V% do horizonte diagnóstico de 12,1.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 74: Perfil 3 - NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico fragmentário. Estação 62310/8136835.

Figura 75: Perfil 9 - NITOSSOLO VERMELHO Distrófico típico. Estação 625464/8105959.

10.1.3.2 Geologia das Área de Influência Direta e Diretamente Afetada

Para a caracterização da geologia foi realizado a caracterização de todo o trecho que compreende a concessão da ECO135 para os temas relacionados ao diagnóstico ambiental que será apresentado nos itens subsequentes do Estudo de Impacto Ambiental – EIA afim que contemplar áreas representativas na área de influência do projeto em tela.

- **TRECHOS 3, 4, 5, 7, 8**

Este trabalho consiste num levantamento geológico/hidrológico ao longo dos subtrechos 3, 4 e 5 da Rodovia BR-135, entre as cidades de Bocaiúva e Corinto, e do subtrecho 8 Rodovia LMG-754, entre as cidades de Curvelo e Cordisburgo e subtrechos 7 Rodovia MG-231, entre a cidade de Cordisburgo e o entroncamento com a BR 040, com objetivo de identificar e caracterizar

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

os tipos de rochas e das drenagens que ocorrem na área de domínio das rodovias.

A região estudada é caracterizada por rochas do Grupo Bambuí. Segundo Dardenne (1978) o Grupo Bambuí é constituído por seis formações, a saber: Fm. Jequitaí, Fm. Sete Lagoas, Fm. Serra de Santa Helena, Fm. Lagoa do Jacaré, Fm. Serra da Saudade e Fm. Três Marias.

Formação Jequitaí: A unidade basal, Fm. Jequitaí, é glaciogênica e constituída por diamictitos e, subordinadamente, arenitos e pelitos.

Formação Sete Lagoas: A Fm. Sete Lagoas representa uma unidade carbonática, formada por calcários laminados, calcários e dolomitos estromatolíticos, doloarenitos e brechas dolomíticas, depositados em ambientes de intermaré, inframaré e plataforma carbonática (Nobre-Lopes 1995; Lima 1997).

Formação Serra de Santa Helena: A Fm. Serra de Santa Helena representa uma espessa unidade dominada por siliciclásticos finos, principalmente siltitos, folhelhos e arenitos muito finos e impuros, depositados em plataforma dominada pela ação de ondas normais e de tempestades (Guimarães 1997).

Formação Lagoa do Jacaré: A Fm. Lagoa do Jacaré é caracterizada pela associação de depósitos carbonáticos de retrabalhamento, principalmente calcarenitos oolíticos a pisolíticos, calciruditos e doloruditos, intercalados com níveis de espessura variável de siltitos e, raras, bioconstruções carbonáticas.

Formação Serra da Saudade: A Fm. Serra da Saudade, de ocorrência mais restrita, e também dominantemente siliciclástica é formada por ritmitos silto-arenosos, localmente fosfáticos, siltitos, arenitos grauvaquianos e subarcosianos e, mais raramente, por pelitos verdes conhecidos na literatura geológica como *verdetes* (Lima 2005).

Formação Três Marias: A unidade superior, Fm. Três Marias é dominada por arenitos arcoseanos médios a finos, mostrando truncamentos de baixo ângulo e estratificação cruzada *hummocky*, intercalados em silititos e ritmitos, depositados em plataforma siliciclástica dominada pela ação de ondas de tempestade (Chiavegatto 1992).

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

10.1.3.2.1 Geologia Local

Foram feitos caminhamentos ao longo das rodovias BR135, LMG754 e MG231, com objetivo de identificar os pontos de afloramentos de interesse para este mapeamento geológico contemplando toda a extensão do trecho em concessão, objeto de regularização através do EIA/RIMA aqui apresentado.

Foram identificados pontos de siltito fresco (Figura 76) de coloração acinzentada e siltito alterado de coloração marrom avermelhada a amarelada da Formação Serra de Santa Helena, conforme Figura 77 e Figura 78.

Figura 76: Siltito fresco cinza no ponto 24.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

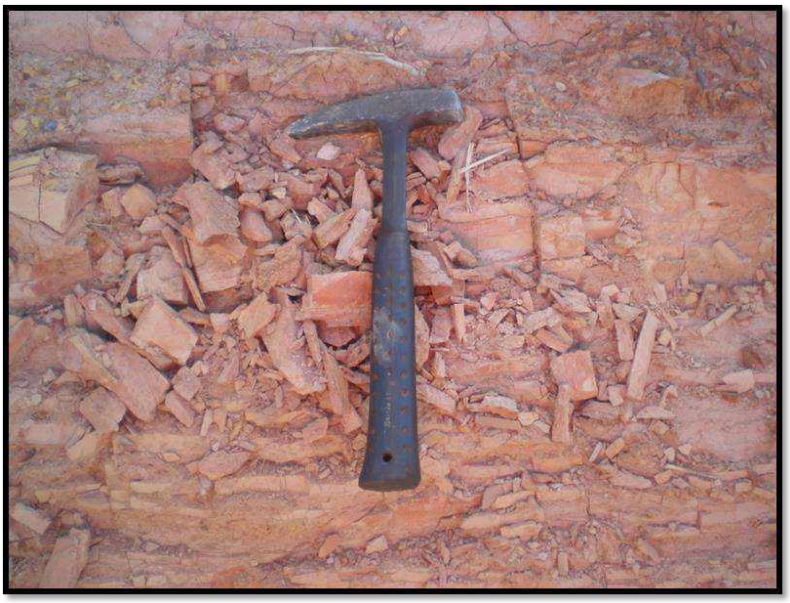


Figura 77: Siltito alterado marrom avermelhado no ponto 17
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Figura 78: Siltito alterado amarelado no ponto 22
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Calcário maciço acinzentado do Formação Lagoa do Jacaré, conforme Figura 79, Figura 80 e Figura 81.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 79: Calcário cinza maciço no ponto 10.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Figura 80: Calcário cinza maciço no ponto 19.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 81: Calcário maciço no ponto 50.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Na região do ponto 25 foi observada presença de matacões acinzentados compactos maciços, Figura 82.

Figura 82: Matacão no ponto 25.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

MAPA GEOLOGIA TRECHO 3/4/5

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

SUBTRECHO 03

SUBTRECHO 04

SUBTRECHO 05

MAPA GEOLÓGICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 03, 04, e 05.

LEGENDA

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID (Buffer 1 Km)
- Limite de Municipios
- Rodovias
- Caminhamento de investigação geológica
- Pontos amostrais de investigaçao
- Sede Municipal

Unidades Geológicas

- Formação Lagoa do Jacare
- Formação Serra de Santa Helena

N

9 4,5 0 9 Km

Escala 1:150.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Responsável Técnico:
Joelcio Adauto Muniz
Eng. Geólogo - CREA/MG 63874/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

MAPA GEOLOGIA TRECHO 7/8

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

SUBTRECHO 07
MG 231

SUBTRECHO 08
LMG 754

MAPA GEOLÓGICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - LMG 754 - Trecho 08, e MG 231 - Trecho 7.

LEGENDA

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID (Buffer 1 Km)
- Limite de Municipios
- Rodovias
- Caminhamento de investigação geológica
- Pontos amostrais de investigaçao
- Sede Municipal

Unidades Geológicas

- Formação Lagoa do Jacaré
- Formação Serra de Santa Helena
- Cobertura dentritica ou lateritica indiferenciada

Escala 1:60.000
1,5 0,75 0 1,5 Km

Escala 1:100.000
2,5 1,25 0 2,5 Km

N

Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Responsável Técnico:
Joelcio Adauto Muniz
Eng. Geólogo - CREA/MG 63874/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

10.1.3.3 Geomorfologia

Para a caracterização da geomorfologia foi realizado a caracterização de todo o trecho que compreende a concessão da ECO135 para os temas relacionados ao diagnóstico ambiental que será apresentado nos itens subsequentes do Estudo de Impacto Ambiental – EIA afim de contemplar áreas representativas na área de influência do projeto em tela.

- **TRECHOS 3, 4, 5, 7, 8**

No contexto regional, as áreas de intervenção do empreendimento estão situadas nas unidades geomorfológicas Depressão do São Francisco e Planalto do São Francisco, as quais apresentam, predominantemente, formas de relevo de aplainamento e fluviais de dissecação em suas porções setentrionais e formas de aplainamento coexistentes com formas cársticas nos trechos meridionais (CETEC, 1983).

A Depressão do São Francisco possui origem associada a uma estrutura de desenvolvimento linear comandada pela drenagem principal, o rio São Francisco, orientada por fraturas, que, posteriormente, foi alargada por processo de aplainamento (CETEC, 1983).

O Planalto do São Francisco caracteriza-se por abranger superfícies tabulares (chapadas com coberturas sedimentares, predominantemente, arenosas), com altitudes entre 600 e 800 m, delimitadas por rebordos erosivos. Essas feições são entrecortadas por cabeceiras de drenagens pouco profundas, regionalmente denominadas de veredas.

Em relação as formas de relevo, as fluviais de dissecação são resultantes do entalhamento linear de cursos de água, em diferentes escalas. Essas formas são características à morfogênese úmida. As variedades mais comuns dessas formas são as cristas, pontões, colinas com vales encaixados ou de fundo chato e vertentes ravinadas.

Já as formas de aplainamento tratam-se, em sua maioria, de paleoformas, ou seja, formas originárias de períodos climáticos pretéritos associadas a climas semiáridos, de domínio da morfogênese mecânica, originárias da ação de processos de erosão areolar. Se englobam como formas de

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

aplainamento: superfícies tabulares de diferentes tipos, pedimentos, rampas de colúvio coalescentes, superfícies aplainadas e patamares pedimentados.

As formas mistas fluviais de aplainamento e dissecação fluvial é um grupamento de formas contrastantes morfológica e morfogeneticamente, que estão reunidas somente devido a limitações impostas pela escala de representação. Abrangem desde formas tabulares, restos de sedimentos e patamares rochosos com vertentes ravinadas e vales encaixados, grupamentos de cristas e formas tabulares com vertentes ravinadas e vales encaixados, colinas com rampas de colúvio coalescentes e superfícies onduladas.

As formas mistas de aplainamento e cársticas corresponde a áreas onde há coexistências de formas de aplainamento, supracitadas, com formas de dissolução e/ou de escoamento subterrâneo, geralmente associada a litologia calcária.

A paisagem geomorfológica da área, é resultante da dinâmica de diversos processos morfogenéticos, atuando diretamente sobre um conjunto de litologias com variada diferenciação composicional e características estruturais também diferenciadas.

As rochas siliciclásticas da formação Serra de Santa Helena recobrem a maior parte da área em estudo. Observa-se relevo ondulado, colinoso e rebaixado, desenvolvido sobre rochas pelíticas de baixa permeabilidade. Possui vales abertos e a drenagem geralmente obedece a um padrão dendrítico, às vezes com condicionamentos estruturais por fraturas e/ou falhas. Na área, as cotas variam de 520 a 850 metros.

Nas áreas topograficamente mais baixas, onde o relevo, arrasado e aplainado, indica litologias de menor competência formadas principalmente por rochas pelíticas e calcárias do Grupo Bambuí.

As rochas pelíticas constituem o "fundo" da paisagem regional, enquanto as rochas calcárias, as quais aparecem em relevo destacado como morros e serrotes testemunhos sobre a paisagem anterior.

A forma de relevo extremamente "lisa" na região, compondo o topo denudado das "serras" corresponde aos remanescentes de uma antiga superfície de aplainamento, denominada de "Sul-Americana" por King

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

(1956), de idade terciária, que pode recobrir rochas de todas as idades, conforme Figura 83 e Figura 84.

Figura 83: Detalhe da geomorfologia da área de influência direta – AID. Percebe-se ao fundo a UC Serra do Cabral nas proximidades do município de Buenópolis.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Figura 84: Detalhe da geomorfologia da área de influência direta – AID. Percebe-se relevo suave-ondulado nas proximidades da calha fluvial do Rio das Velhas.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

10.1.3.4 Pedologia

Para a caracterização dos solos foi realizado a caracterização de todo o trecho que compreende a concessão da ECO135 para os temas relacionados ao diagnóstico ambiental que será apresentado nos itens subsequentes do Estudo de Impacto Ambiental – EIA afim de contemplar áreas representativas na área de influência do projeto em tela.

- **TRECHOS 3, 4, 5, 7, 8**

Segundo o mapeamento de solos regional UFV *et al.* (2010) a distribuição pedológica na área do empreendimento dos subtrechos 6 e 7 abrangem sete unidades de mapeamento de solo: LVd8, PVAe9, LVAd10, CXbd21, LVAd1, CXbd13 e LVd3, enquanto que nos subtrechos 3,4 e 5 ocorrem: LVd4, CXbd6, LVAd21, CXbd21, NXe2 e NXd1.

Nos subtrechos 6 e 7 predominam a de ocorrência da unidade LVAd1 (LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico), seguida em relevância pelas unidades CXbd13 (CAMBISSOLO HÁPLICO distrófico típico e NEOSSOLO LITÓLICO distrófico típico), LVd8 (LATOSSOLO VERMELHO distrófico típico e CAMBISSOLO HÁPLICO distrófico típico), LVAd10 (LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico e CAMBISSOLO HÁPLICO), CXbd21 (CAMBISSOLO HÁPLICO distrófico típico e NEOSSOLO LITÓLICO distrófico típico) e PVAe9 (ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO eutrófico típico e LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico).

A caracterização pedológica dos subtrechos 6 e 7 apresentam consonâncias e divergências em relação ao mapeamento regional (UFV *et al.*, 2010). De maneira geral a distribuição das classes pedológicas analisadas na paisagem apresentou profunda correlação com aspectos geomorfológicos da área, sobretudo, 'em relação a declividade. Os solos mais desenvolvidos, Latossolos e Nitossolos, foram observados em áreas de relevo suave e nas áreas de relevo movimentado foram observados Neossolos e Cambissolo.

A principal classe mais recorrente foi a dos Latossolos. A ocorrência dos latossolos na área de estudo está associada a áreas de relevo planas.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Nos subtrechos 3, 4 e 5 predominam a ocorrência da unidade CXbd6 (CAMBISSOLO HÁPLICO distrófico típico A moderado textura argilosa), seguido em ordem de importância pelas unidades LVAd21 (LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico, LATOSSOLO VERMELHO distrófico típico e CAMBISSOLO HÁPLICO distrófico típico), CXbd21 (CAMBISSOLO HÁPLICO distrófico típico e léptico, NEOSSOLO LITÓLICO distrófico típico e LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico), LVd4 (LATOSSOLO VERMELHO distrófico típico e LATOSSOLO VERMELHO distroférrico típico), NXd1 (NITOSSOLO HÁPLICO distrófico típico e ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico típico) e NXe2 (NITOSSOLO HÁPLICO eutrófico típico e chernossólico, CAMBISSOLO HÁPLICO eutrófico típico e léptico e NEOSSOLO LITÓLICO eutrófico típico e chernossólico).

De forma análoga aos trechos anteriores, a caracterização pedológica dos subtrecho 3, 4 e 5 apresent consonâncias e divergências em relação ao mapeamento regional (UFV *et al.*, 2010). De maneira geral a distribuição das classes pedológicas analisadas na paisagem apresentou profunda correlação com aspectos geomorfológicos da área, sobretudo, em relação a declividade. Os solos mais desenvolvidos, Latossolos e Nitossolos, foram observados em áreas de relevo plano a suave ondulado e nas áreas de relevo ondulado foram observados Neossolos. A principal classe de solo observada foi a dos Latossolos.

A segunda classe de solo mais representativa observada dentro dessas áreas de estudo é a dos Neossolos. Esta classe, assim como a dos cambissolos, está associada às áreas de relevo mais movimentado, conforme Figura 85 e Figura 86.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 85: Solo eluvionar argiloso marrom avermelhado no ponto 41.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Figura 86: Solo eluvionar argiloso marrom amarelado no ponto 40.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

A seguir a Tabela 8 e
Tabela 9 apresentam as coordenadas e a descrição dos pontos amostrado em campo.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Tabela 8: Pontos mapeados na BR135.

Ponto	Leste	Norte	Altitude	Litologia
1	625049	8103901	671	Siltito alterado
7	614273	8088369	695	Siltito alterado
9	606077	8078810	742	Solo argiloso marrom avermelhado
10	604059	8070992	683	Calcário Maciço
16	600444	8061175	676	Siltito alterado
17	597961	8051992	730	Siltito alterado
18	596002	8047963	771	Siltito alterado
19	596514	8041512	847	Calcário Maciço
20	594044	8038192	709	Siltito alterado
22	591237	8035376	724	Siltito alterado
23	590204	8033644	750	Calcário Maciço
24	588178	8027064	674	Siltito Cinza
25	588436	8015850	537	Matacões
29	585211	8006918	554	Siltito alterado
35	573686	7993157	586	Siltito alterado
38	562643	7976969	608	Siltito alterado

Tabela 9: Pontos levantados na LMG 754 e MG 231.

Ponto	Leste	Norte	Altitude	Litologia
40	562827	7918189	698	Solo argiloso marrom avermelhado
41	563781	7916236	696	Solo argiloso marrom avermelhado
42	566400	7911333	753	Solo argiloso marrom avermelhado
44	569531	7893886	738	Solo argiloso marrom avermelhado
46	571696	7887558	753	Siltito alterado
49	570882	7879033	774	Solo argiloso marrom avermelhado
50	570168	7878528	820	Calcário Maciço
52	569878	7877891	859	Siltito alterado
53	569722	7872590	901	Siltito alterado
54	569484	7869132	825	Calcário Maciço
55	569318	7868282	801	Siltito alterado

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

MAPA PEDOLOGIA TRECHOS

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

SUBTRECHO 01

SUBTRECHO 02

SUBTRECHO 03

Inimutaba
Curvelo
Mascarenhas
Bananal
São José das Pedras
São José da Lagoa
Morro da Garça
Corinto
Roça do Brejo
Tomaz Gonzaga
Buenópolis
Augusto de Lima
Santo Hipólito
Monjolos

Pedologia
CXbd13
CXbd21
LVAd1
LVAd10
LVd3
LVd8
PVAe9
RLd3

Pedologia
CXbd13
CXbd21
CXbe4
LVAd1
LVd3
PVAe9

Pedologia
CXbd13
LVd3
PVAe9
RLd4

MAPA PEDOLÓGICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 01, 02, e 03.

LEGENDA

- Área de Influência Indireta - AII (Buffer 5 km)
- Área de Influência Direta - AID (Buffer 1 Km)
- Área Diretamente Afetada - ADA
- Limite de Municipios
- Rodovias
- Outras localidades
- Sede Municipal

N

10 5 0 10 Km

Escala 1:150.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

SUBTRECHO 04

SUBTRECHO 05

SUBTRECHO 06

Eng. Dolabela
Joaquim Felício
Buenópolis
Comunidade Onça
Comunidade Catarina
Bocaiúva
Engenheiro Navarro
Montes Claros
Glaucilândia
Guaraciama

Francisco Dumont
Engenheiro Navarro
Montes Claros
Bocaiuva
Claro dos Poaves
Olhos-d'agua
Joaquim Felício
Buenapolis
Augusto de Lima

BR-135
MG-208
MG-651
MG-451
MG-654
MG-657
BR-122
MG-308

Pedologia

CXbd13	CXbd19	CXbd21
CXbd6	LVAd1	LVAd21
LVd3	LVd4	LVd10
PVAe2	PVAe9	NXd1
RLd4	RLe5	NXe2
RUbe2		RLe2

MAPA PEDOLOGICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 04, 05, e 06.

LEGENDA

- Área de Influência Indireta - AII (Buffer 5 km)
- Área de Influência Direta - AID (Buffer 1 Km)
- Área Diretamente Afetada - ADA
- Limite de Municipios
- Rodovias
- Outras localidades
- Sede Municipal

N

10 5 0 10 Km

Escala 1:150.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

SUBTRECHO 07
MG 231

555000 570000 585000

7900000 7885000 7870000 7855000

Presidente Juscelino
Inimutaba
Mascarenhas
Santana do Piraparna
BR-135
Curvelo
MG-231
Bananal
São José das Pedras
Cordisburgo
São José da Lagoa
BR-040
Araçaí
Arauat
Paraopeba
Caetanópolis
Jequitibi
Papagaios
Caetan
MG-238
Sete Lagoas
Inhagma

Pedologia
- CXbd13
- CXbd20
- CXbd21
- LVd8
- PVAe9
- RLd3

SUBTRECHO 08
LMG 754

555000 570000 585000

7930000 7915000 7900000 7885000

Inimutaba
BR-259/MG-259
BR-259 / BR-367
Curvelo
Presidente Juscelino
Mascarenhas
BR-135
Santana do Piraparna
Bananal
São José das Pedras
Cordisburgo
São José da Lagoa
MG-231
BR-040
Araçaí
Arauat
Paraopeba

Pedologia
- CXbd13
- CXbd20
- CXbe4
- LVAd1
- LVd8
- PVAe9
- RLd3
- RLe3

200000 700000

8500000 8000000 7500000

540000 660000

7960000 7840000

LEGENDA
- Área de Influência Indireta - AII (Buffer 5 km)
- Área de Influência Direta - AID (Buffer 1 Km)
- Área Diretamente Afetada - ADA
- Rodovias
- Limite de Municipios
- Outras localidades
- Sede Municipal

MAPA PEDOLOGICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - LMG 754 - Trecho 08, e MG 231 - Trecho 7.

N

6 3 0 6 Km

Escala 1:120.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

10.1.3.5 Contextualização Regional da Bacia e Recursos Hídricos na Área de Influência Indireta

A contextualização relacionada aos recursos hídricos dos subtrechos 1, 2 e 6 supracitados foram desenvolvidos pela empresa de consultoria Nativa Meio Ambiente que está desenvolvendo os estudos ambientais para compor os trabalhos para o licenciamento ambiental da duplicação da BR 135, conforme exposto. A seguir, a apresentação dos dados relacionados aos trechos.

Para a caracterização dos recursos hídricos foi realizado a caracterização de todo o trecho que compreende a concessão da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. para os temas relacionados ao diagnóstico ambiental que será apresentado nos itens subsequentes do Estudo de Impacto Ambiental – EIA afim de contemplar áreas representativas na área de influência do projeto em tela.

- **Trechos 1, 2 e 6**

A Área de Influência Indireta (AII) deste empreendimento está inserida na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, na unidade fisiográfica Médio São Francisco conforme mapa temático a seguir. Localmente, abrange drenagens das bacias dos rios Paraopeba e Velhas (IBGE, 1979 e 1980) nos trechos 1 e 2, e parte das subbacias dos rios Guavinipã e São Lamberto, tributários do rio Jequitaí, e das subbacias do rio Pacuí e de pequenos tributários do rio Verde Grande, no trecho 6.

A bacia do rio Paraopeba possui cerca de 13.643km² de extensão e compreende cerca de 48 municípios perfazendo a Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos UPGRH SF3 (COBRAPE, 2018). O rio Paraopeba nasce no extremo sul da Serra do Espinhaço Meridional, no município de Cristiano Otoni, percorre cerca de 550km e desagua do rio São Francisco, na represa de Três Marias, entre os municípios de Pompéu e Felixlândia.

A bacia rio das Velhas, situada na porção central do estado de Minas Gerais, abrange 51 municípios e se estende por uma área de 29.173km².

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

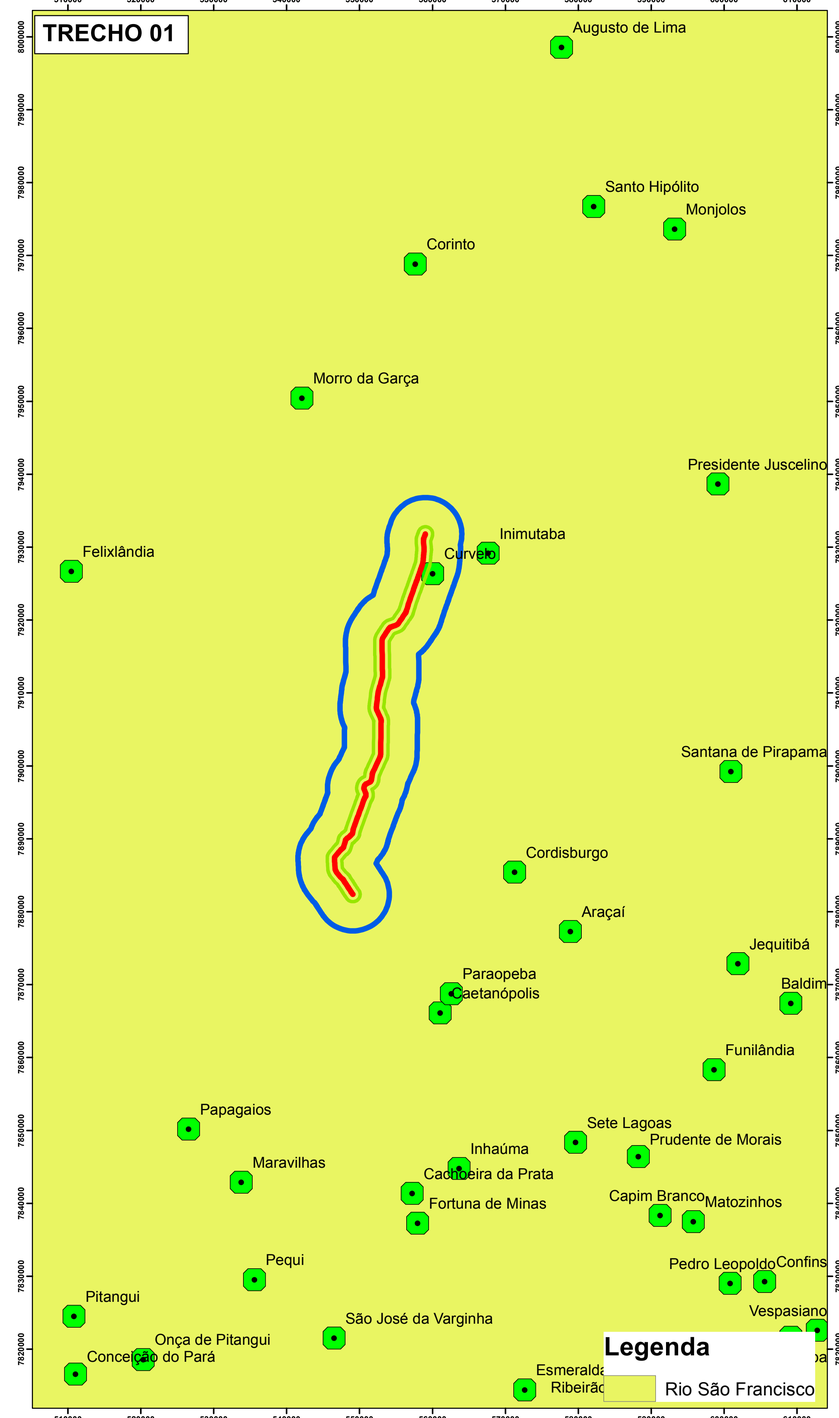
Com 801km de extensão, e direção norte-sul, este rio possui como nascente principal a cachoeira das Andorinhas no município de Ouro Preto e desagua no rio São Francisco em Barra do Guaicuí, distrito de Várzea da Palma (CBH RIO DAS VELHAS, 2019). Os principais afluentes que compõem a margem direita do rio das Velhas, na qual a densidade da rede de drenagem é maior, são o ribeirão Curimataí, rio Paraúna, rio Cipó e Jaboticatubas. Os principais tributários que integram a margem esquerda deste rio são os ribeirões Cotovelo, Bicudo, do Picão, da Onça, Arrudas e Onça.

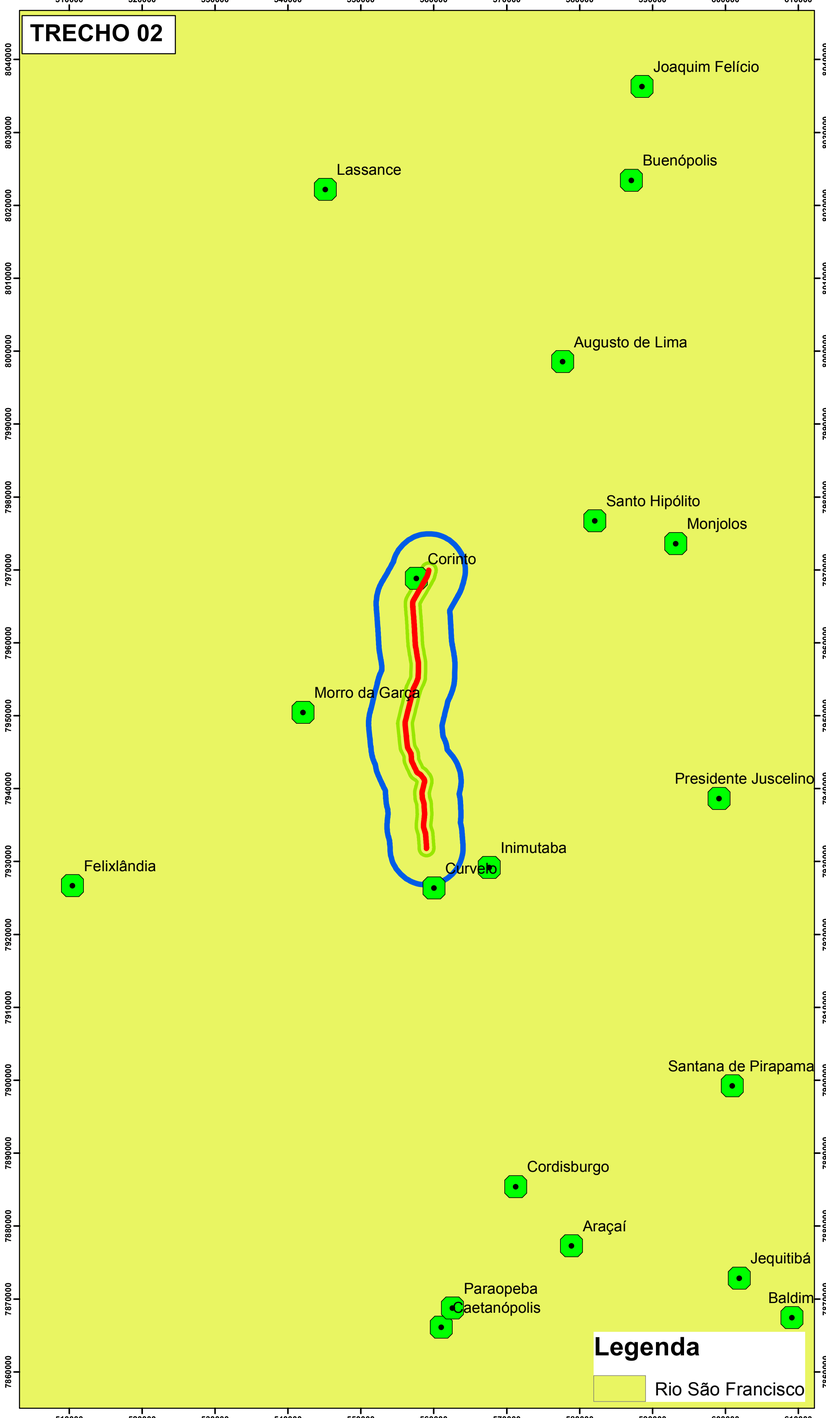
O limite sul da All do empreendimento, correspondente ao início do trecho 1 e abrange parte de microbacias limitadas pelos pequenos afluentes da margem direita do baixo rio Paraopeba, a saber: subbacias rio verde, ribeirões do Leitão, das Pedras e dos Gomes. Nesta região não há estações de monitoramento de qualidade de água. Em relação ao rio das Velhas, a All dos trechos 1 e 2 percorre seu curso médio se estendendo, também, por uma pequena porção do baixo. Nesses trechos limitam-se, em parte, as subbacias dos ribeirões Santo Antônio, Picão, rio Bicudo e córrego Jaboticaba.

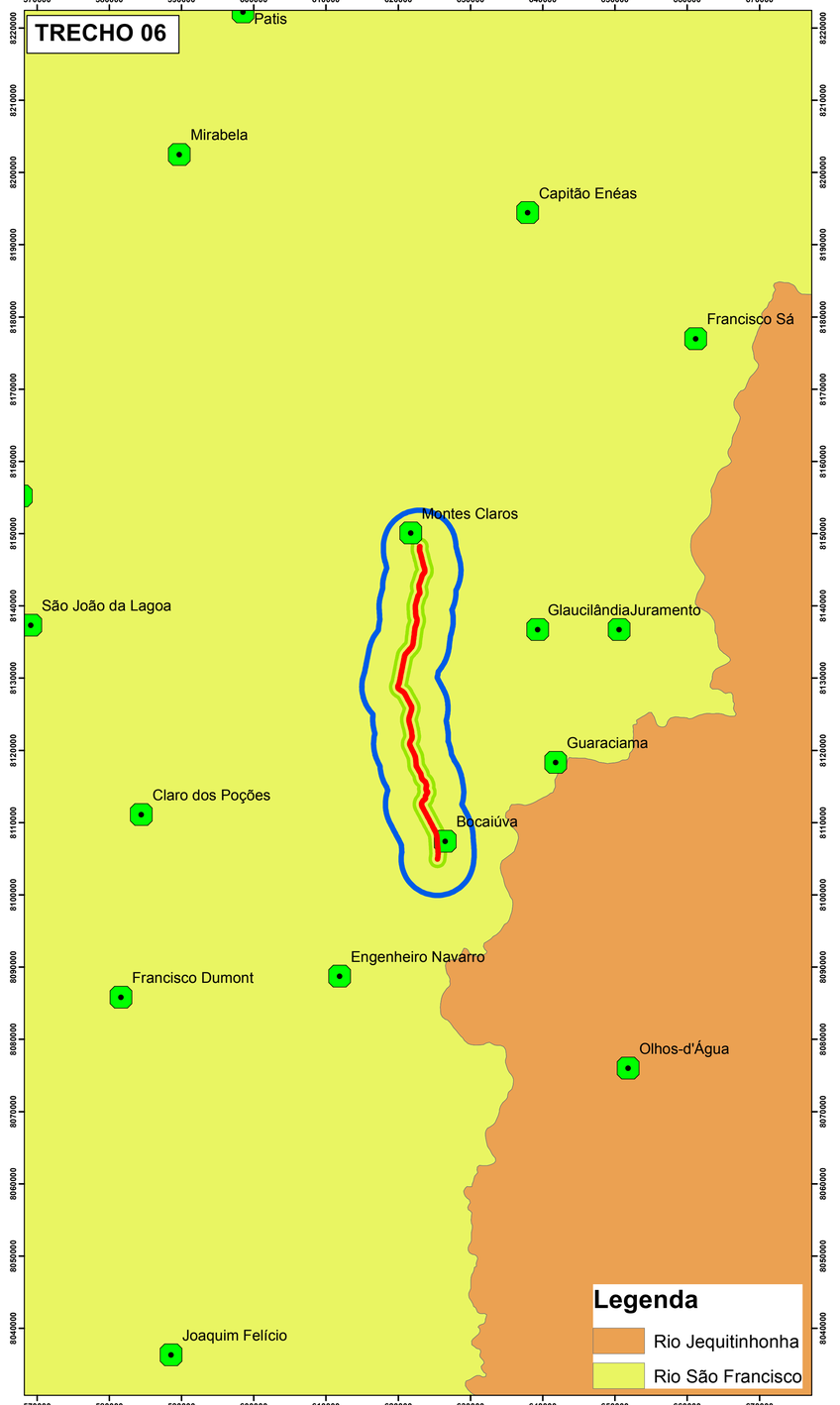
Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

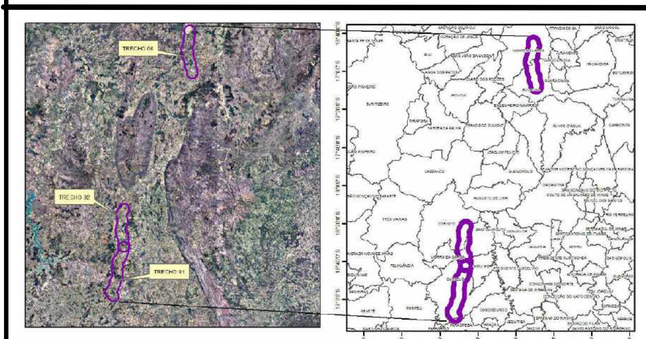
MAPA BACIAS FEDERAIS

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br









LEGENDA

- Área de Influência Direta (Buffer 1km)
- Área de Influência Indireta (Buffer 5km)
- BR - 135 - (Área Diretamente Afetada)
- cidades_MG

BACIAS FEDERAIS

EIA / RIMA: DUPLICAÇÃO BR 135 - TRECHO 01 - 02 e 06

Bacias Hidrográficas Federais - https://www.institutopristino.org.br/wp-content/uploads/2016/03/MG_bacias_hidrograficas_federais.7z
- Sedes e limites municipais para MG, escala 1:50.000, ano de 2005, IBGE

N

Escala: 1:420.000

0 35 70 Kilometers

Elaboração: Eng. Roberto Dayrell Ribeiro da Glória - CREA 95568/D

nativa meio ambiente 10 ANOS

eco135 ecoRODOVIAS

MAPA BACIAS ESTADUAIS

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

TRECHO 01

Augusto de Lima
Santo Hipólito
Monjolos
Corinto
Morro da Garça
Presidente Juscelino
Inimutaba
Curvelo
Felixlândia
Santana de Pirapama
Cordisburgo
Araçaí
Jequitibá
Paraopeba
Caetanópolis
Baldim
Funilândia
Papagaios
Sete Lagoas
Prudente de Morais
Inhaúma
Maravilhas
Cachoeira da Prata
Fortuna de Minas
Pequi
Pitangui
São José da Varginha
Onça de Pitangui
Conceição do Pará

Legenda

- Entorno de Três Marias
- Rio Paraopeba
- Rio Pará
- Rio das Velhas
- Rios Jequitaí e Pacuí

TRECHO 02

Joaquim Felício
Buenópolis
Lassance
Augusto de Lima
Santo Hipólito
Monjolos
Corinto
Morro da Garça
Presidente Juscelino
Inimutaba
Curvelo
Felixlândia
Santana de Pirapama
Cordisburgo
Paraopeba
Caetanópolis

Legenda

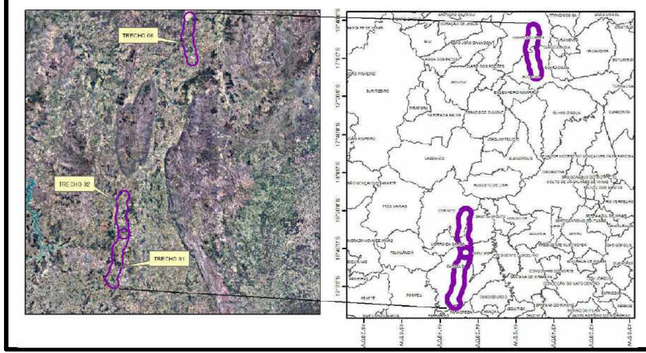
- Entorno de Três Marias
- Rio Paraopeba
- Rio Pará
- Rio das Velhas
- Rios Jequitaí e Pacuí

TRECHO 06

Patis
Mirabela
Capitão Enéas
Francisco Sá
Montes Claros
São João da Lagoa
GlaucilândiaJuramento
Guaraciama
Claro dos Poções
Bocaiúva
Engenheiro Navarro
Francisco Dumont
Olhos-d'Água
Joaquim Felício

Legenda

- Afluentes do Rio Verde Grande
- Alto Jequitinhonha
- Rio Araçuaí
- Rio das Velhas
- Rios Jequitaí e Pacuí
- Rios Pandeiro e Calindó



LEGENDA

- Área de Influência Direta (Buffer 1km)
- Área de Influência Indireta (Buffer 5km)
- BR - 135 - (Área Diretamente Afetada)
- cidades_MG

BACIAS ESTADUAIS

EIA / RIMA: DUPLICAÇÃO BR 135 - TRECHO 01 - 02 e 06

Bacias Hidrográficas Estaduais - https://www.institutopristino.org.br/wp-content/uploads/2016/12/MG_bacias_hidrograficas_estaduais.zip
- Sedes e limites municipais para MG, escala 1:50.000, ano de 2005, IBGE

N

Escala: 1:420.000

0 — 35 — 70 Kilometers

Elaboração: Eng. Roberto Dayrell Ribeiro da Glória - CREA 95568/D

nativa meio ambiente — 10 ANOS

eco135 ecoRODOVIAS

O rio Verde Grande é um dos principais afluentes do rio São Francisco que deságua em sua margem direita e sua bacia possui cerca de 31.410km² abrangendo 35 municípios, 27 no estado de Minas Gerais e oito, da Bahia. As áreas de estudo do empreendimento inserem-se na região do Médio Verde Grande – Trecho Alto, na qual a vazão média é de 16,861 m³/s (ANA, 2016).

Também afluentes da margem direita do rio São Francisco são os rios Jequitaí e Pacuí, que em conjunto integram a Unidade de Planejamento e Gestão de recursos Hídricos SF6. O rio Jequitaí nasce na serra do Espinhaço, no Parque Nacional Sempre Vivas, e percorre uma distância de cerca de 300km até sua foz no rio São Francisco no município Lagoa dos Patos. Sua bacia se estende por uma área de 8.661,77km² e abrange 11 municípios. Já a bacia do rio Pacuí compreende uma 3.918,89 km² que abrange 9 municípios. Da nascente, no município Ibiá, a foz, em Ponto Chique, o rio Pacuí se estende por cerca de 218,95km (CBHSF6, 2011).

No estudo de qualidade das águas de Minas Gerais (IGAM, 2018) existem duas estações de monitoramento nas proximidades da AII dos trechos 1 e 2. A primeira delas é a estação BV161 situada no ribeirão Santo Antônio, município de Inimutaba, a jusante da sede de Curvelo. Segundo este relatório, referente ao terceiro trimestre de 2018, o Índice de Qualidade das águas (IQA) é de 52,8, a contaminação por tóxicos é baixa e o Índice de estado trófico (IET) é 53, sendo que o parâmetro enriquecimento orgânico encontra-se fora dos parâmetros preestabelecidos para Demanda Bioquímica de oxigênio (DBO). A outra estação é a SC39 situada no córrego Matadouro afluente do córrego Jaboticaba que vertem suas águas diretamente ao rio das Velhas, esta estação encontra-se compreendida no limite norte da AII no trecho 2 no município de Corinto. Segundo IGAM (2018), nesta estação o IQA é de 56,9, a contaminação por tóxicos é baixa e o IET é 62,2, sendo que o parâmetro enriquecimento orgânico encontra-se fora dos parâmetros preestabelecidos para Fosforo Total.

Nesse mesmo estudo (IGAM, 2018) observa-se que existe somente uma estação de monitoramento nas proximidades da rodovia no trecho 6, a estação SFC001 no rio Guavinipã, situada nas proximidades da localidade onde a rodovia intercepta este curso de água. Segundo este relatório, que é referente ao terceiro trimestre de 2018, nesta estação o IQA (Índice de Qualidade das águas) é de 15,8, a contaminação por tóxicos é alta e o IET (Índice de estado trófico) é 67,7. Além disso, os parâmetros Contaminação fecal, Enriquecimento orgânico e Substâncias Tôxicas todos ultrapassaram os

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

parâmetros preestabelecidos. Sendo o primeiro pela bactéria *Escherichia coli,* o segundo por Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrato e Nitrogênio amoniacal total e o terceiro por Cianeto Livre.

Os cursos d'água situados na AII, em todos os trechos, possuem padrão de drenagem dendrítico de média densidade.

10.1.3.5.1 Recursos Hídricos nas Áreas de Influência Direta e Diretamente Afetada

- **Trechos 1 e 2**

Toda a rede de drenagem que recorta as Áreas de Influência Direta (AID) e Diretamente Afetadas (ADA) dos trechos 1 e 2 apresentam padrão dendrítico de média densidade.

No segmento inicial partindo do entroncamento na Rodovia BR 040 com a BR 135 no sentido de Curvelo, dentro do trecho1, as AID e ADA estão em sua totalidade dentro da bacia do rio Paraopeba. A primeira drenagem interceptada pela rodovia é o córrego das Lajes, Figura 87, afluente do ribeirão do Leitão. Essa, por sua vez, é próxima a uma drenagem cuja rodovia transpõem e vertem suas águas diretamente ao rio Paraopeba, conforme (IBGE,1979; ANA,2019).

Figura 87: Ribeirão do Leitão. Estação 548014/7889585.
Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Na margem direita, sentido Curvelo, há presença de uma vereda alagada, Figura 88, cuja drenagem, córrego Aguadinha, que intercepta a rodovia é tributária do riacho das Pedras. A cerca de 2,5 km desta drenagem está a comunidade do Bananal, na qual perpassam duas drenagens, o ribeirão das Pedras e seu afluente córrego do Bananal, Figura 89. A confluência entre ambas ocorre a poucos metros dessa comunidade. É importante ressaltar que o ribeirão das Pedras também é um afluente do rio Paraopeba.

Figura 88: Vereda alagada as margens da rodovia. Estação 549909/7893485.
Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 89: Córrego do Bananal. Estação 550860/7896062.
Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018.

A partir da comunidade do Bananal, sentido norte da estrada, a rodovia assenta-se sobre o divisor de águas regional que divide águas a leste para a bacia do rio das Velhas e a oeste para do rio Paraopeba. Toda a porção leste da rodovia até a chegada da sede do município de Curvelo verte águas ao riacho Fundo e, sobretudo, ao seu tributário córrego Venda Nova. Ambos integram a subbacia do rio Santo Antônio que é um dos principais afluentes do rio das Velhas. Já a face oeste da estrada verte águas para o ribeirão dos Gomes e para pequenos tributários do seu afluente ribeirão das Almas, córregos da Prata e do Falcão.

Ao final do trecho 1, dentro da sede do município de Curvelo, a rodovia intercepta duas importantes drenagens o rio Santo Antônio e o seu afluente córrego Santa Maria em destaque, Figura 90 e Figura 91 abaixo.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 90: Rio Santo Antônio. Estação 557868/7925532.
Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018.

Figura 91: Córrego Santa Maria. Estação 558688/7927933.
Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018.

No trecho 2 as AID e ADA estão em sua totalidade na bacia do rio das Velhas. A primeira drenagem e a mais proeminente interceptada pela rodovia neste trecho é o rio Picão, Figura 92. Os demais segmentos da rodovia até a sede do município de Corinto, final do trecho 6, também se assentam, em sua maior parte, sobre um divisor de águas local que divide água dentro da própria bacia do rio das Velhas, sobretudo, entre os afluentes rios Picão e Bicudo.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 92: Rio Picão. Estação 558572/7938276.
Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018.

Conforme IBGE (1980), após a ponte sobre o rio Picão, sentido Corinto, a oeste da rodovia pode se observar o curso de água córrego do Carrapato, afluente do Picão. A rodovia intercepta uma pequena drenagem afluente deste curso de água denominada ribeirão das Flores.

Ainda na margem oeste, a rodovia também verte suas águas para o vale do córrego Buriti, assim denominado em ANA (2019), porém, localmente reconhecido por córrego Ozório, Figura 93, um afluente do córrego Curralinho tributário do rio Bicudo. É importante ressaltar que a cabeceira dessa drenagem se encontra na margem oposta da rodovia e o seu curso atravessa sob ela. Além desse curso de água, outros pequenos afluentes do córrego Curralinho, todos sem denominação, drenam essa porção da estrada até a chegada à sede do município de Corinto. Alguns deles semelhantes ao Buriti possuem cabeceira na outra margem que chegam a interceptar a rodovia, como o ilustrado na Figura 94.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 93: Córrego Buriti (Ozório). Estação 556464/7950715.
Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018.

Figura 94: Córrego sem denominação. Estação 557669/7954707.
Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018.

Do outro lado da estrada observa-se a cabeceira de pequenas drenagens como os córregos Caveira e Russinha, cuja confluência com o córrego das Pedras forma um curso de água com esta mesma denominação que é afluente do rio Picão. Antes de chegar à sede do município de Corinto alguns pequenos afluentes como o córrego Corredor do córrego Jaboticaba drenam essa porção da rodovia.

- **Trechos 6**

No segmento inicial do trecho 6, que tem início na entrada da sede do município de Bocaiúva no sentido norte em direção a Montes Claros, após a mancha urbana observa-se o único curso de água que intercepta a rodovia nesta área de estudo, o rio Guavinipã, Figura 95. Esta drenagem é um afluente do rio Jequitaí, um dos principais afluentes da margem direita do rio São Francisco.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 95: Rio Guavinipã. Estação 624540/8109924.
Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018.

Todo o intervalo inicial do trecho 6 está contido na subbacia do rio Guavinipã. A porção leste da estrada verte suas águas para a cabeceira dessa drenagem e para seus afluentes o ribeirão Macaúbas e o córrego Cana-brava. A margem oeste verte águas para os córregos Cagaiteiras e Mandacaru e ribeirão Angicos, sendo os dois primeiros tributários deste último que, por sua vez, deságua no rio Guavinipã.

O segmento central do trecho 6 assenta-se sobre o divisor de águas regional que divide águas entre importantes subbacias do rio São Francisco. A leste a sub-bacia do rio Verde Grande e a Oeste dos rios Jequitaí e Pacuí. Ambas margens da rodovia abrigam cabeceiras de drenagens de pequenos afluentes dessas drenagens.

A margem leste da rodovia, segundo IBGE (1982), verte águas para as cabeceiras drenagem dos rios do cerrado, do sítio, boi de carro e do Peixe todas elas de fluxo intermitente e afluentes do rio Verde Grande. Também há o córrego do Cruzeiro que corre paralelamente a rodovia. Esta drenagem é tributária ao córrego do Matias que também é afluente do rio Verde Grande.

Já a margem oeste da rodovia verte águas para as cabeceiras dos rios São Lamberto, afluente do rio Jequitaí, e Pacuí, que vertem suas águas diretamente para o rio São Francisco.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Nas proximidades da sede do município de Montes Claros, no segmento final do trecho 6, a área de estudo está totalmente contida dentro da sub-bacia do rio Verde Grande. Neste segmento a margem oeste da rodovia vertem águas para o córrego Gameleira, afluente do rio do Vieira, e outros pequenos tributários sem denominação desta mesma drenagem. A margem leste da rodovia, correndo paralelamente a ela, está o córrego Pau-Preto, que também é afluente do rio do Vieira. É importante ressaltar que o rio do Vieira é um importante tributário do rio Verde Grande que passa dentro da sede do município de Montes Claros.

- **TRECHOS 3, 4, 5, 7, 8**

A área do empreendimento está inserida na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco.

Localmente, abrange drenagens das bacias dos rios Paraopeba e Velhas (IBGE, 1979 e 1980) nos trechos 6 e 7; e parte das sub-bacias dos rios Guavinipã, do rio Jequitaí (Figura 96) e do rio das Velhas nos subtrechos 3, 4 e 5.

A bacia do rio Paraopeba possui cerca de 13.643km² de extensão e compreende cerca de 48 municípios perfazendo a Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos UPGRH SF3 (COBRAPE, 2018). O rio Paraopeba nasce no extremo sul da Serra do Espinhaço Meridional, no município de Cristiano Otoni, percorre cerca de 550km e deságua do rio São Francisco, na represa de Três Marias, entre os municípios de Pompéu e Felixlândia.

A bacia rio das Velhas, situada na porção central do estado de Minas Gerais, abrange 51 municípios e se estende por uma área de 29.173km². Com 801km de extensão, e direção norte-sul, este rio possui como nascente principal a cachoeira das Andorinhas no município de Ouro Preto e deságua no rio São Francisco em Barra do Guaicuí, distrito de Várzea da Palma (CBH RIO DAS VELHAS, 2019), Figura 97.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

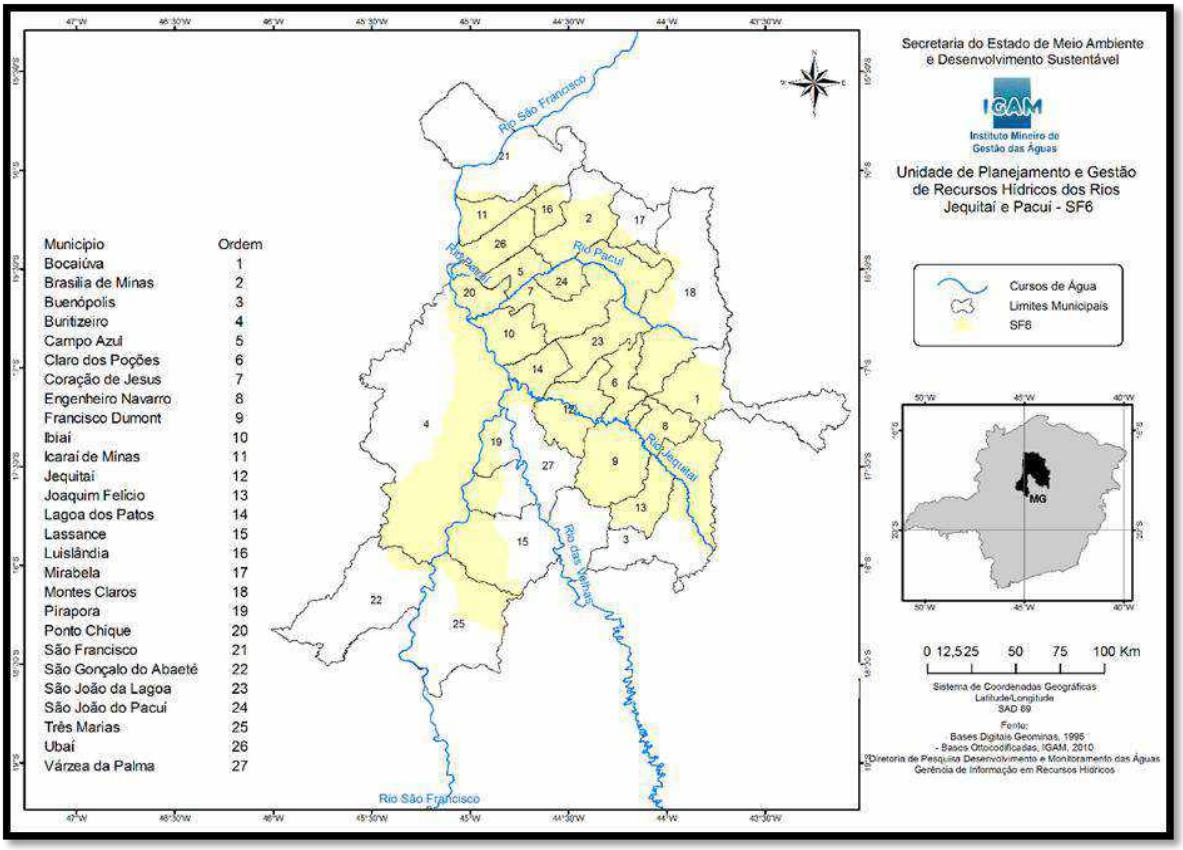


Figura 96: Bacia do Rio Jequitaí – Fonte: IGAM, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

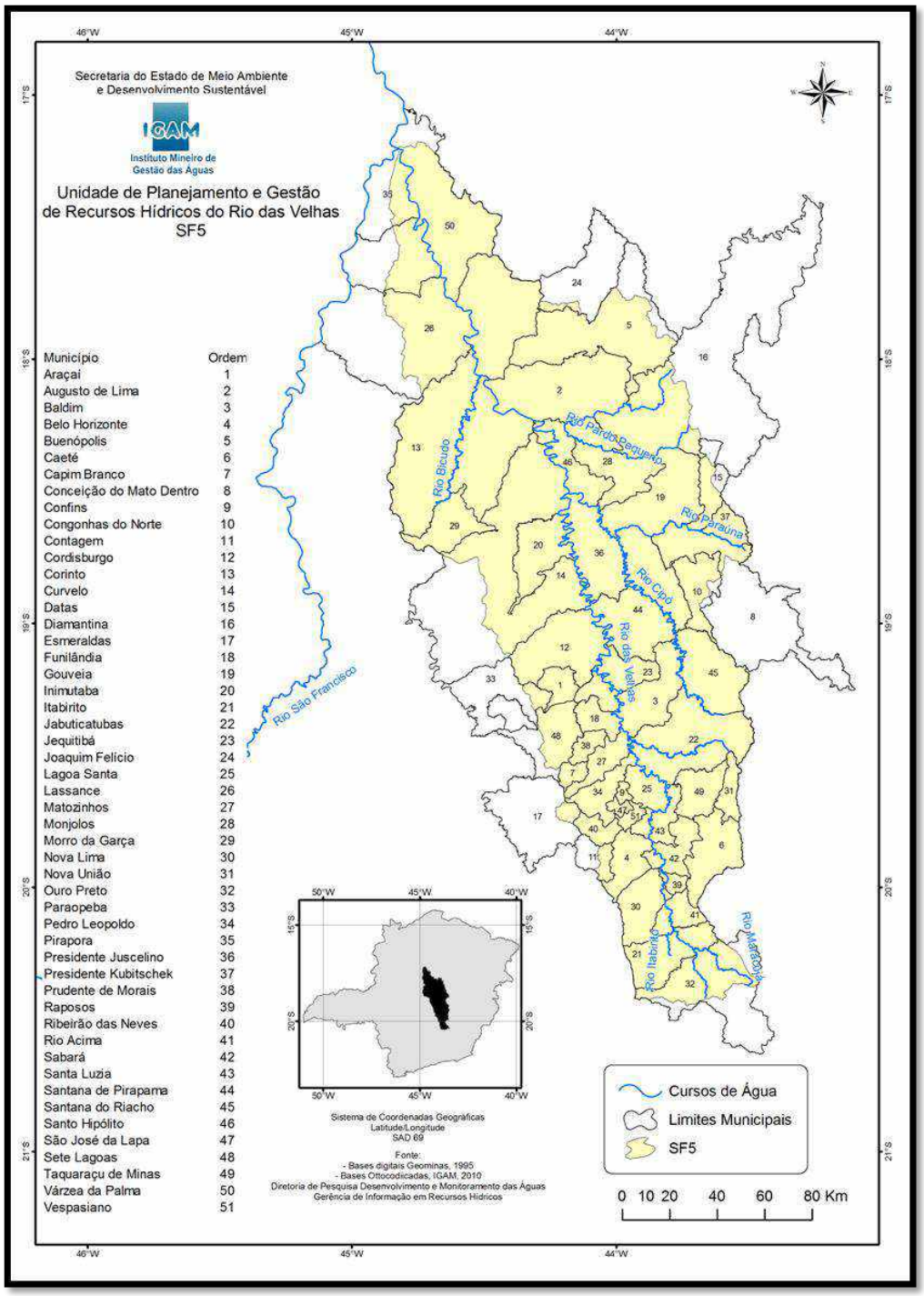


Figura 97: Bacia do Rio das Velhas.
Fonte: IGAM, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Durante os trabalhos de campo foi feito um levantamento de todos os corpos d'água que cruzam a rodovia (Figura 98 a Figura 102).

Nos subtrechos 3, 4 e 5 da rodovia BR 135 foram levantados 17 (dezessete) pontos conforme Tabela 10 abaixo.

Tabela 10: Corpos d'água levantados na BR135

Ponto	Leste	Norte	Altitude	Hidrologia
2	624866	8103709	674	Córrego da Cachoeira
3	623642	8102222	680	Córrego Seco
4	621334	8098988	689	Ribeirão do Onça
6	615864	8089676	669	Córrego Lavagem
11	602501	8068012	612	Rio Jequitaí
14	600489	8064534	648	Córrego Gameleira
21	592695	8037815	673	Córrego Canabrava
27	587622	8010598	528	Rio Curimataí
28	586131	8008134	525	Rio Riacho Fundo
30	583642	8004823	524	Rio do Ismael
31	581517	8001988	527	Córrego Mocambo
32	580457	8000571	527	Córrego do Barro
33	577506	7997309	538	Córrego Augusto de Lima
34	574802	7994818	542	Riacho das Pontes
36	568901	7985642	525	Rio das Velhas
37	567646	7983091	529	Rio Cangalha
39	560019	7972292	603	Córrego das Pedras

Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Podemos agrupar estes corpos d'água nas sub-bacias a seguir:

- **Sub-bacia do Rio Guavipinã**: Córrego da Cachoeira, Córrego Seco, Córrego das Onças e Córrego da Lavagem.
- **Sub-bacia do Rio Jequitaí**: Córrego da Gameleira e Córrego Canabrava.
- **Sub-bacia do rio Curimataí**: Riacho Fundo, Rio do Ismael, Córrego do Mucambo, Córrego do Barro, Córrego Augusto de Lima e Riacho da Ponte.
- **Sub-bacia do Rio das Velhas**: Rio Cangalha e Córrego das Pedras.

Nos subtrechos 8 da rodovia LMG-754 e 7 da rodovia MG-231 foram levantados 6 pontos conforme Tabela 11 abaixo.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Tabela 11: Corpos d'água levantados na LMG754 e MG 231.

Ponto	Leste	Norte	Altitude	Hidrologia
43	567799	7901486	676	Ribeirão Maquiné
45	570372	7890777	706	Córrego Quintino Vargas
47	571483	7886597	695	Ribeirão do Onça
48	571190	7884166	705	Córrego Saco de Pedra
56	567428	7867021	751	Córrego Brejinho
57	566038	7866128	740	Córrego do Cedro

Neste subtrecho podemos agrupar os corpos d'água nas sub-bacias a seguir:

Sub-bacia do Rio das Velhas: Ribeirão Maquine, Córrego Quintino Vargas, Ribeirão da Onça, Córrego Saco de Pedra.

Sub-bacia do Rio Paraopeba: Córrego do Brejinho e Córrego do Cedro.

Figura 98: Ponte sobre o rio das Velhas.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 99: Calha fluvial do rio das Velhas.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Figura 100: Ponte sobre o córrego Augusto de Lima.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

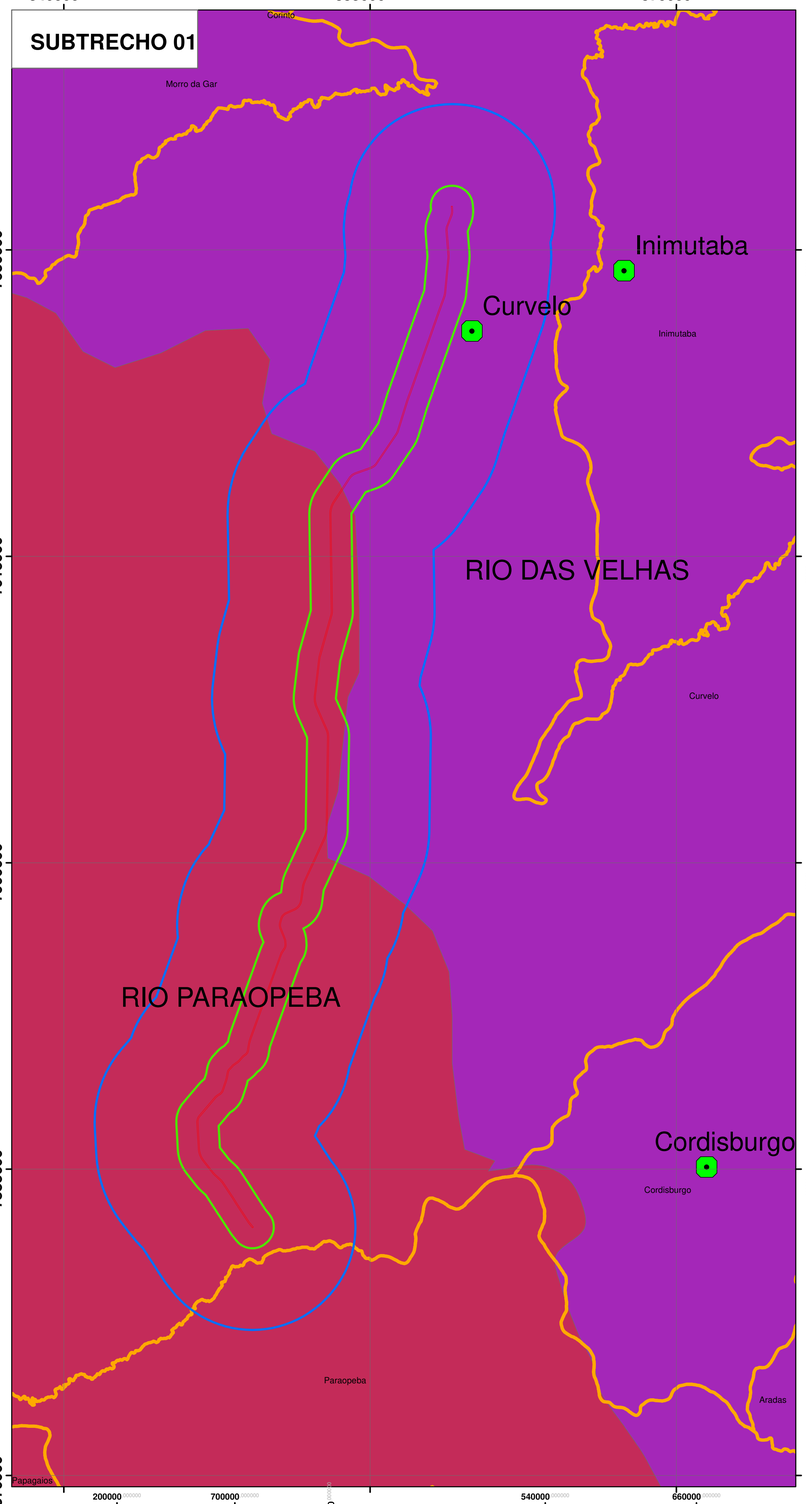
Figura 101: Ponte sobre o rio Curimataí.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

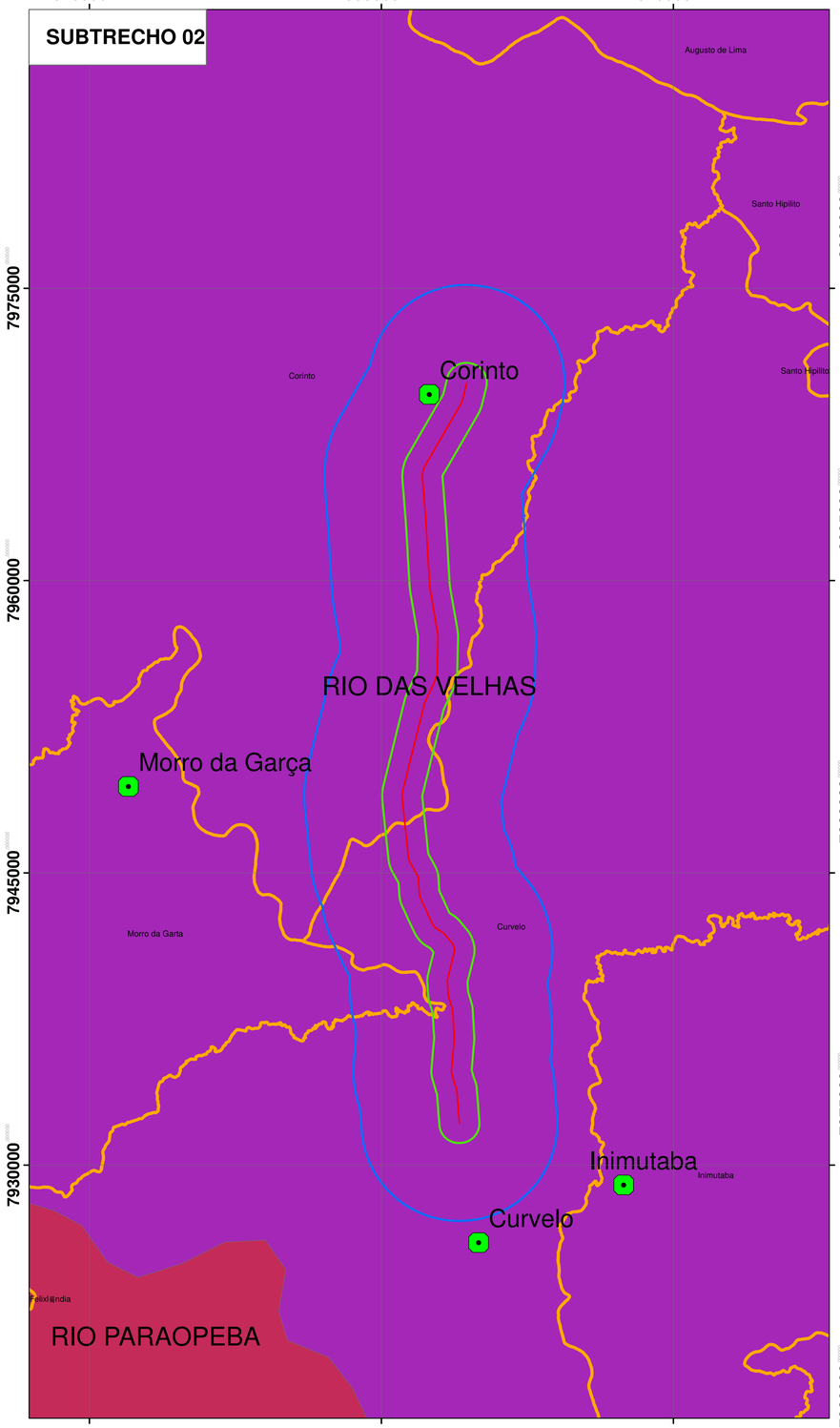
Figura 102: Calha fluvial do rio Curimataí.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

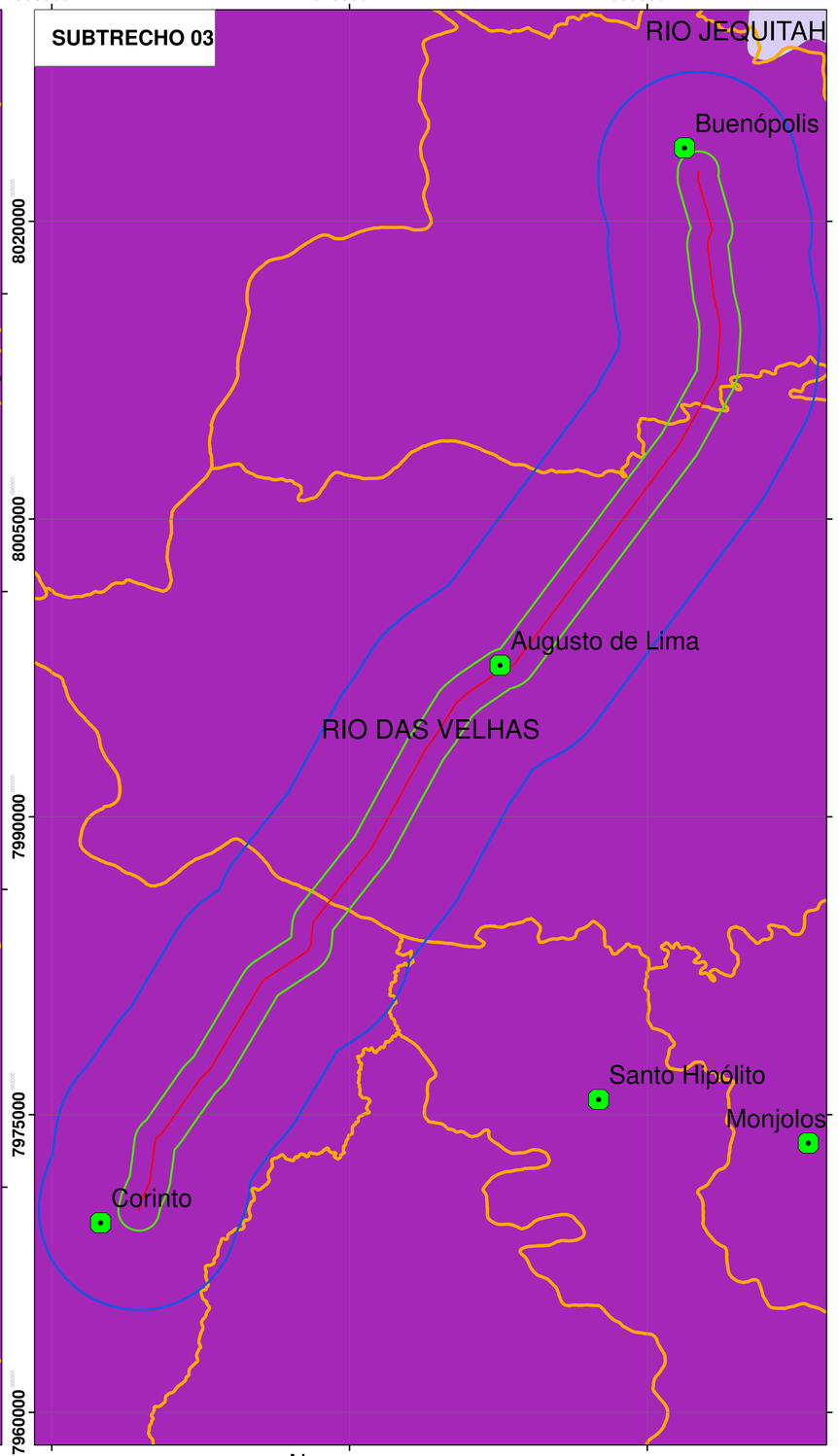
Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

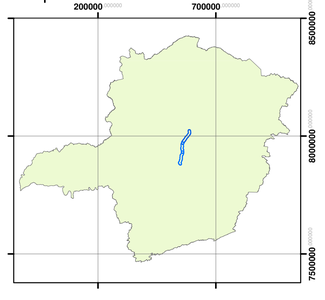
MAPA HIDROGRÁFICO

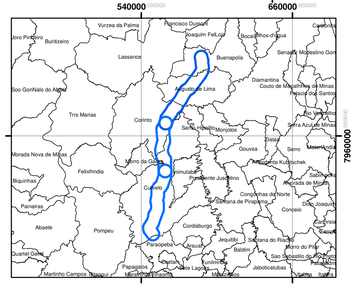
Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br











MAPA HIDROGRÁFICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 01, 02, e 03.

LEGENDA

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Indireta - AII (Buffer 5 km)
- Área de Influência Direta - AID (Buffer 1 Km)
- Limite de Municipios
- Sede Municipal

Bacia do Rio São Francisco
Sub-bacias

- Rio Jequitar
- Rio das Velhas
- Rio Paraopeba

N

10 5 0 10 Km

Escala 1:150.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA
Ministério do Meio Ambiente

Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

SUBTRECHO 04

SUBTRECHO 05

SUBTRECHO 06

MAPA HIDROGRÁFICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 04, 05, e 06.

LEGENDA

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Indireta - AII (Buffer 5 km)
- Área de Influência Direta - AID (Buffer 1 Km)
- Limite de Municipios
- Sede Municipal

Bacia do Rio São Francisco
Sub-bacias

- Rio Jequitar
- Rio das Velhas
- Vale do Rio São Francisco
- Rio Verde Grande

N

10 5 0 10 Km

Escala 1:150.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA
Ministério do Meio Ambiente

Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

SUBTRECHO 07
MG 231

SUBTRECHO 08
LMG 754

555000 570000 585000

7900000 7885000 7870000 7855000

Inimutaba
Curvelo
Presidente Juscelino
Santana do Pirapama
Cordisburgo
Araçaí
Arauat
Jequitibi
Paraopeba
Caetanópolis
Caetan
Papagaios
Funilsndia
Sete Lagoas
Pradente de Morais
Inhagma

RIO DAS VELHAS
RIO PARAOPEBA

7930000 7915000 7900000 7885000

200000 700000 8500000 8000000 7500000

540000 660000 7960000 7940000

MAPA HIDROGRÁFICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - LMG 754 - Trecho 08, e MG 231 - Trecho 7.

LEGENDA

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID (Buffer 1 Km)
- Área de Influência Indireta - AII (Buffer 5 km)
- Limite de Municipios
- Sede Municipal

Bacia do Rio São Francisco
Sub-bacias

- Rio das Velhas
- Rio Paraopeba

N

6 3 0 6 Km

Escala 1:120.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S
Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA
Ministério do Meio Ambiente

Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

eco135 ecoRODOVIAS
Geoline Engenharia

10.1.3.6 Prospecção Espeleológica – Cavidades

Para a prospecção espeleológica foi realizado a caracterização de todo o trecho que compreende a concessão da ECO135 para os temas relacionados ao diagnóstico ambiental que será apresentado nos itens subsequentes do Estudo de Impacto Ambiental – EIA afim que contemplar áreas representativas na área de influência do projeto em tela.

- **Trecho 1, 2 e 6**

A caracterização espeleológica bem como os trabalhos de prospecção espeleológica dos subtrechos 1, 2 e 6 supracitados foram desenvolvidos pela empresa de consultoria Nativa Meio Ambiente que está desenvolvendo os estudos ambientais para compor os trabalhos para o pedido de licença ambiental para a implantação dos melhoramentos e duplicação da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A., conforme exposto. A seguir a apresentação dos dados relacionados aos trechos.

10.1.3.6.1 Objetivo

Este estudo tem como objetivo apresentar os resultados de investigação espeleológica realizada na área do empreendimento em tela, sobretudo no raio de 250 metros da ADA, bem como, uma análise regional sobre a geologia e das possíveis cavidades localizadas na região do empreendimento.

10.1.3.6.2 Referencial Teórico e Revisão Bibliográfica

A área de implantação do empreendimento em tela ocorre sobre terrenos conformados pela associação de coberturas recentes compostas por Latossolos sobre rochas pelíticas (ardósia e siltitos) da Formação Serra de Santa Helena e metassedimentos caracterizados pela alternância de calcários com siltitos e margas da Formação Lagoa do Jacaré conforme descrito no capítulo.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

10.1.3.6.3 Geologia

Os primeiros litotipos são de origem glacio-litorâneo com raros sedimentos carbonáticos, nos quais não há indícios de formação de cavernas, tão pouco feições dissolutivas ou mecânicas para indução de cavernamento. Por outro lado, litotipos carbonatados da Formação Lagoa do Jacaré podem apresentar alto potencial espeleológico.

De acordo com o mapa de áreas de potencial espeleológico (JASEN *et al.* 2012), no âmbito regional, as áreas de influência encontram-se em terrenos com grande variação de potencialidade (entre baixo a alto) de ocorrências de cavidades em detrimento à presença expressiva de sucessões carbonáticas do Grupo Bambuí. Sob o ponto de vista litológico, os carbonatos da Formação Lagoa Santa e da Formação Lagoa do Jacaré, ambas do Grupo Bambuí são os principais elementos para a endocarstificação, principalmente quando predominam calcários homogêneos e grosseiros (calcarenitos) apresentando estruturas rúpteis e planos de acamamento, as quais conduzem à formação de condutos para transporte de água subterrânea (Beato *et.al.* 1992).

10.1.3.6.4 Metodologia da Prospecção Espeleológica

Os estudos espeleológicos foram elaborados considerando as seguintes etapas:

- Levantamento bibliográfico focado em cavidades elaboradas em rochas siliciclásticas em Minas Gerais, além da checagem dos dados oficiais do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV) e do Cadastro Nacional de Cavernas da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE), entre outros.

- Elaboração das variáveis de potencialidade espeleológica da ADA por meio de análise em imagem de satélite Google (2019), aliada as projeções dos contatos litológicos e análise, reconhecimento e delimitação das tipologias morfológicas e/ou variáveis geomorfológicas e hidrológicas típicas de avaliação dos locais potenciais para a existência de cavernas, fendas e abrigos.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- Trabalho de Campo para Prospecção e Inventário das Cavidades consistiu de levantamento de campo para inventário das feições espeleológicas por meio de caminhamento na Área Diretamente Afetada e seu entorno.

É importante destacar que para a melhor compreensão foram utilizadas as nomenclaturas com base na IN 08/2017 SISEMA que dispõe sobre os procedimentos dos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos efetiva ou potencialmente capazes de causar impactos sobre cavidades e suas áreas de influência. Neste contexto, considerou-se, que uma cavidade natural subterrânea é todo e qualquer espaço subterrâneo penetrável pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecida como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, furna ou buraco, incluindo seu ambiente, seu conteúdo mineral e hídrico, as comunidades bióticas ali encontradas 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 (conf. Inciso I do art. 2º da Res. Conama nº 347 de 2004).

A diferença existente entre caverna, abrigo e abismo foi considerada conforme rotina de procedimentos associados à coleta de dados relativos à localização de cavidades do CECAV (2018). Quando a altura da entrada da cavidade é maior que o seu desenvolvimento se trata de um abrigo. No entanto, quanto à altura da entrada é menor que o desenvolvimento linear da cavidade trata-se de uma caverna. Já o abismo é definido quando o desenvolvimento da cavidade é predominantemente vertical, conforme exemplifica a Figura 103 abaixo.

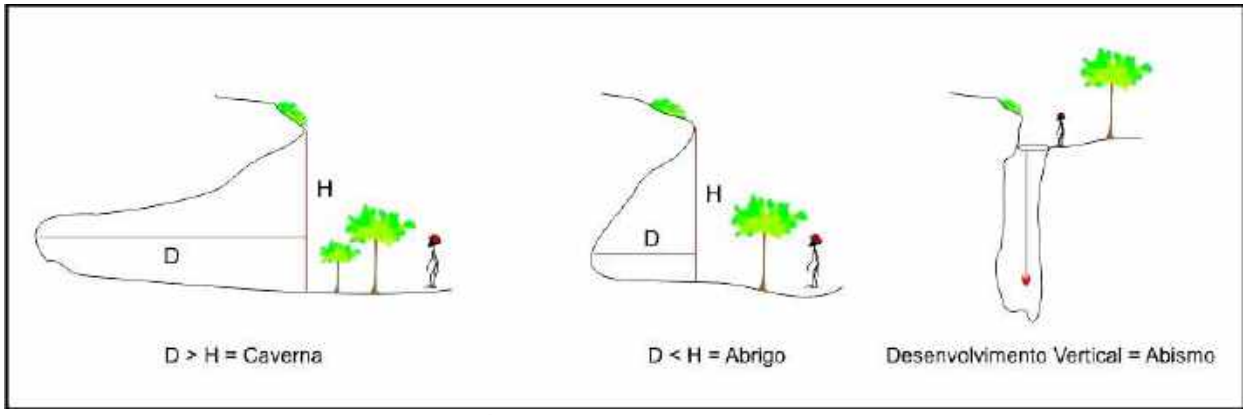


Figura 103: Desenho esquemático para diferenciar cavidade, abrigo e abismo com suas convenções espeleométricas segundo CECAV (2018).

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Reentrâncias podem ser consideradas como uma feição natural cárstica ou pseudocárstica, acessível ou não ao ser humano, com características geomorfológicas específicas, tais como arcos e depósitos de tálus, de variabilidade térmica e higrométrica típica do ambiente epígeo.

Correspondem a interpenetrações rochosas normalmente erosivas, associadas a zonas de ruptura de relevo ou tálus e apresentam desenvolvimento linear (DL>H) maior que a altura da entrada da reentrância. Os depósitos químicos, clásticos e biológicos de possível valor científico ou cênico são ausentes ou pouco significativos. A função hidrológica, permanente ou intermitente (como gotejamentos ou escorrimentos) é ausente ou pouco expressiva.

Neste contexto, outros termos encontrados para defini-la são sinônimos destes, regionalismo, tais como gruta, lapa, toca, furna, gruna, etc. Além disso, segundo a legislação espeleológica vigente, abrigo e reentrâncias não são consideradas como cavidade natural subterrânea.

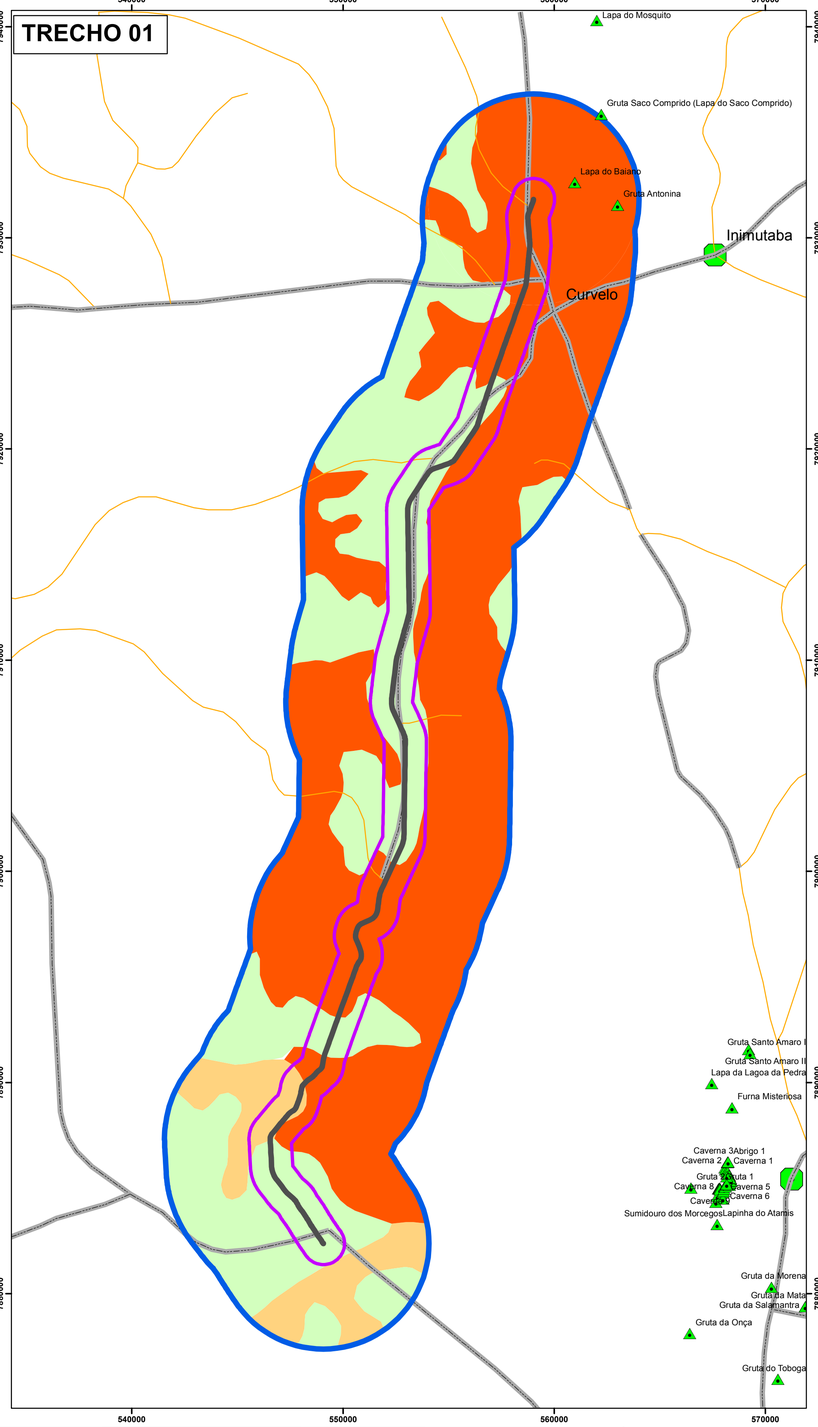
O mapa a seguir ilustra o caminhamento espeleológico com base nas variáveis de potencialidade. Os caminhamentos e os pontos foram levantados com GPS *Garmin* e utilizado o *software ArcGis.* O arquivo do caminhamento final em SHP, GTM e KML encontra-se no CD.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

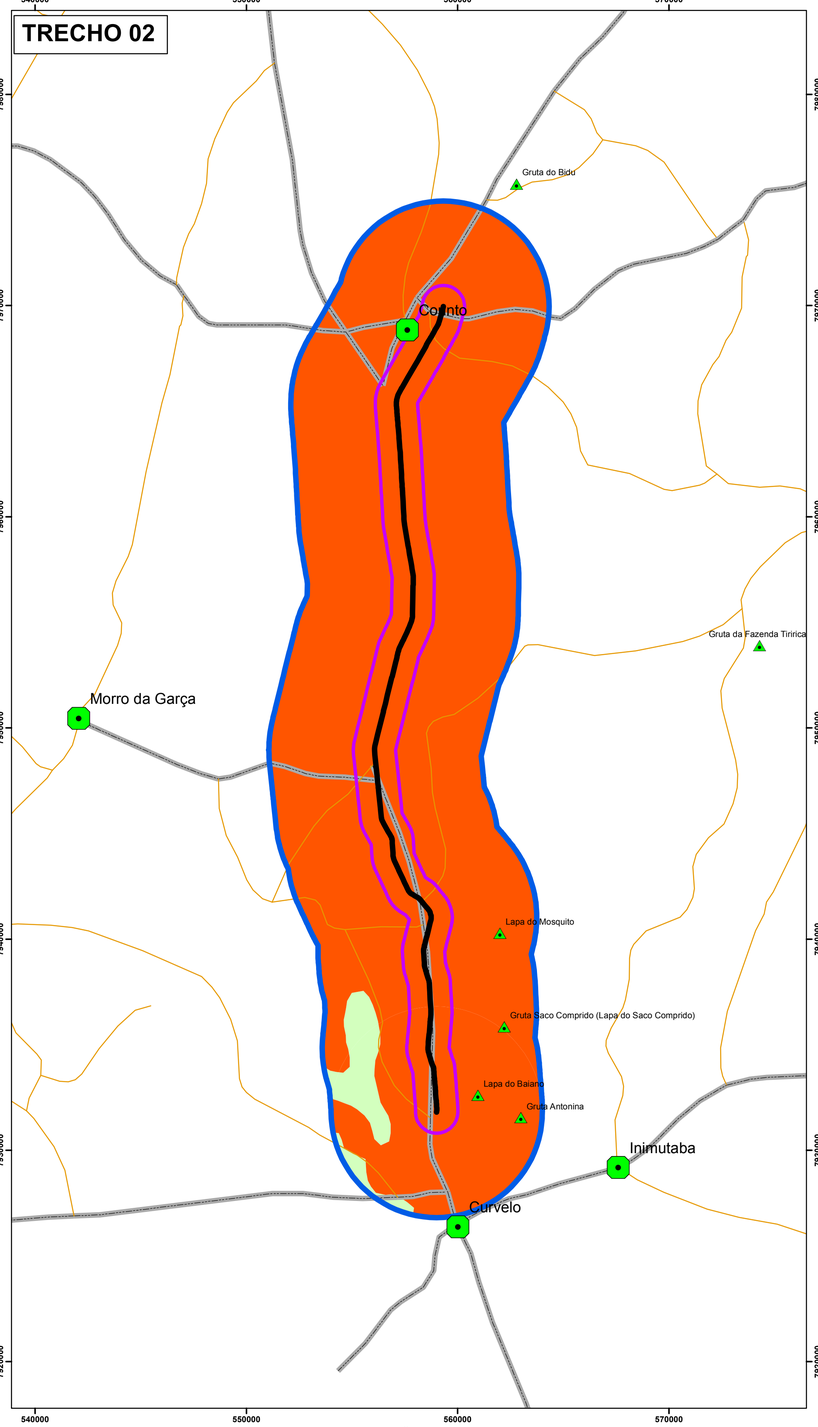
MAPA DO CAMINHAMENTO ESPELEO NATIVA

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

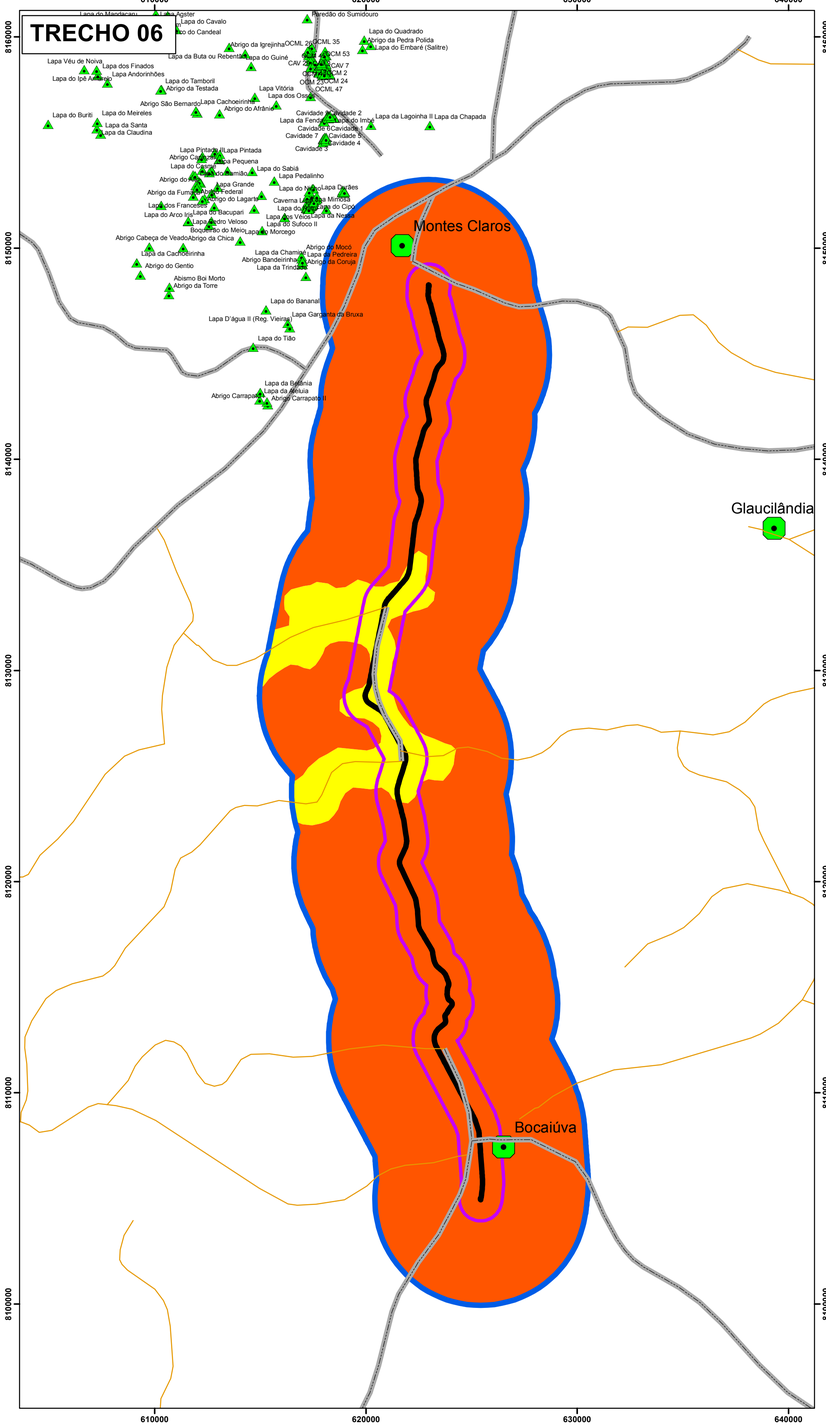
TRECHO 01

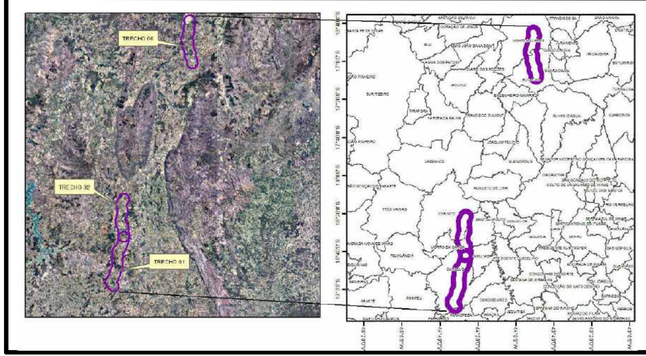


TRECHO 02



TRECHO 06





LEGENDA

- Cavidades Cadastradas
- Área de Influência Direta (Buffer 1km)
- Área de Influência Indireta (Buffer 5km)
- BR - 135 - (Área Diretamente Afetada)
- Rodovias
- Outras Estradas
- Cidades

GRAU DE POTENCIAL CAVIDADES

- Baixo
- Médio
- Alto
- Muito Alto

CAVIDADES NATURAIS CADASTRADAS

EIA / RIMA: DUPLICAÇÃO BR 135 - TRECHO 01 - 02 e 06

Cavidades Naturais - https://www.institutopristino.org.br/wp-content/uploads/2018/12/MG_cavidades_totais_172018.zip
- Sedes e limites municipais para MG, escala 1:50.000, ano de 2005, IBGE

N

Escala: 1:145.000

0 10 20 Kilometers

Elaboração: Eng. Roberto Dayrell Ribeiro da Glória - CREA 95568/D

nativa meio ambiente — 10 ANOS

eco135 ecoRODOVIAS

10.1.3.6.5 Registro Fotográfico dos pontos de observação do Caminhamento Espeleológico

As figuras Figura 104, Figura 105, Figura 106 e Figura 107 apresentam o registro fotográfico dos pontos do caminhamento espeleológico.

Figura 104: Registro fotográfico de metasiltitos da Formação serra de Santa Helena na ADA, ausência de feições dissolutivas. Estação 557035/7943664. Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018.

Figura 105: Registro fotográfico com exposição de cobertura pedológica, ausência de afloramentos na ADA. Estação 553102/ 553102. Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 106: Registro fotográfico de cobertura pedológica na ADA, ausência de afloramentos. Estação 624214/ 8110561. Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018.

Figura 107: Registro fotográfico de calcarenito intercalado com siltito da Formação Lagoa do Jacaré sem indícios de dissolução na ADA. Estação 62401/ 8114053. Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

10.1.3.6.6 Geo-análise das Áreas de Potencial Espeleológico

Antecedendo os trabalhos de campo, foi elaborado o mapa de potencial espeleológico no contexto regional no qual foi estabelecido, para as litologias reconhecidas na região (vide item Geologia), o grau de potencialidade de ocorrência de cavernas. A classificação utilizada foi baseada no critério de Jansen (2011) que relaciona a litologia com o potencial espeleológico e que considera cinco classes de grau de potencialidade, a saber: 1) Muito Alta; 2) Alta; 3) Média; 4) Baixa; e 5) Ocorrência Improvável.

A Tabela 12 reporta a classificação supracitada para as áreas de influência deste empreendimento enquanto que na sequência apresenta-se o mapa de potencialidade espeleológica no contexto regional conforme verificação na base geográfica da SEMAD (http://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/#).

Tabela 12: Grau de potencialidade de ocorrência de cavernas na região do empreendimento de acordo com a litologia.

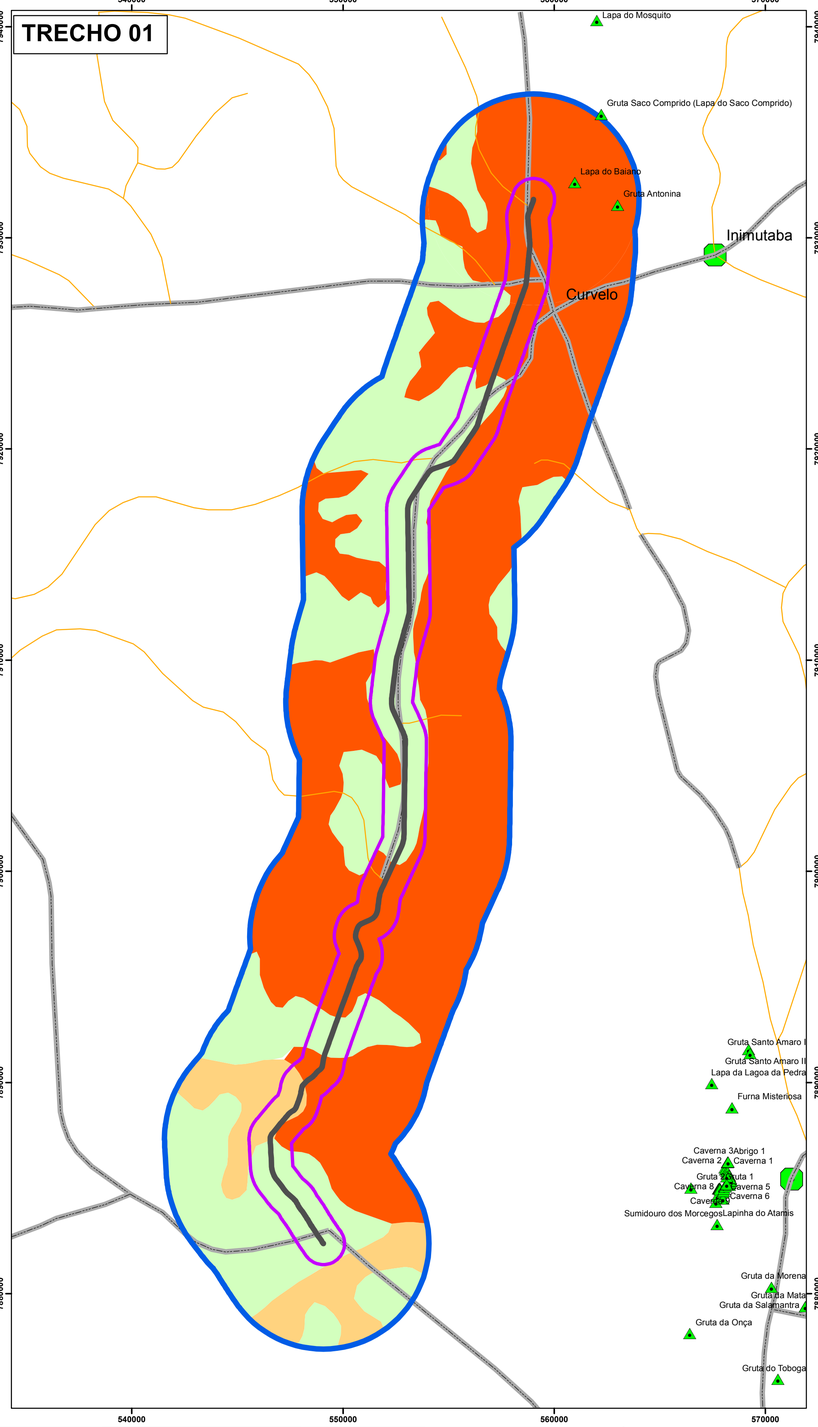
Classe de litotipo	Descrição do litotipo	Presença do litotipo na ADA	Potencialidade
Litotipo 1	Calcário, Dolomito, Evaporito, Formação ferrífera bancada, itabirito e Jaspilito	Ausente	MUITO ALTO
Litotipo 2	Concrete, Carbonatito, Mármore, Metacalcário e Manga	Ausente	ALTO
Litotipo 3	Arenito, Conglomerado, Filito, Folhelho, Foflrito, Grauvaca, Metaconglomerado, Metapelito, Metassiltito, Mixaxisto, Milonito, Quartzito, Perito, Riolito, Ritmito, Rocha calci-silicática, Silito e Xisto	Presente	MÉDIO
Litotipo 4	Demais Litotipos (Anortosito, Arcóseo, Augengnaisse, Basalto, Charmockito, Diabasio, Diamictito, Endebito, Gabro, Gnaisse, Granito, Granitóide, Granodiarito, Hornofels, Kinzigito, Komatito, Laterita, Metachert, Migmatito, Mongozogranito, Oliva gabro, Ortoanfigolito, Sienito, Sienogranito, Tonalito, Trondhjamito, entre outros	Presente	BAIXO
Litotipo 5	Aluvião, Areia, Argila, Cascalho, Lamito, Linhito, Demais sedimentos, Turma e Tufo.	Ausente	OCORRÊNCIA IMPROVÁVEL

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

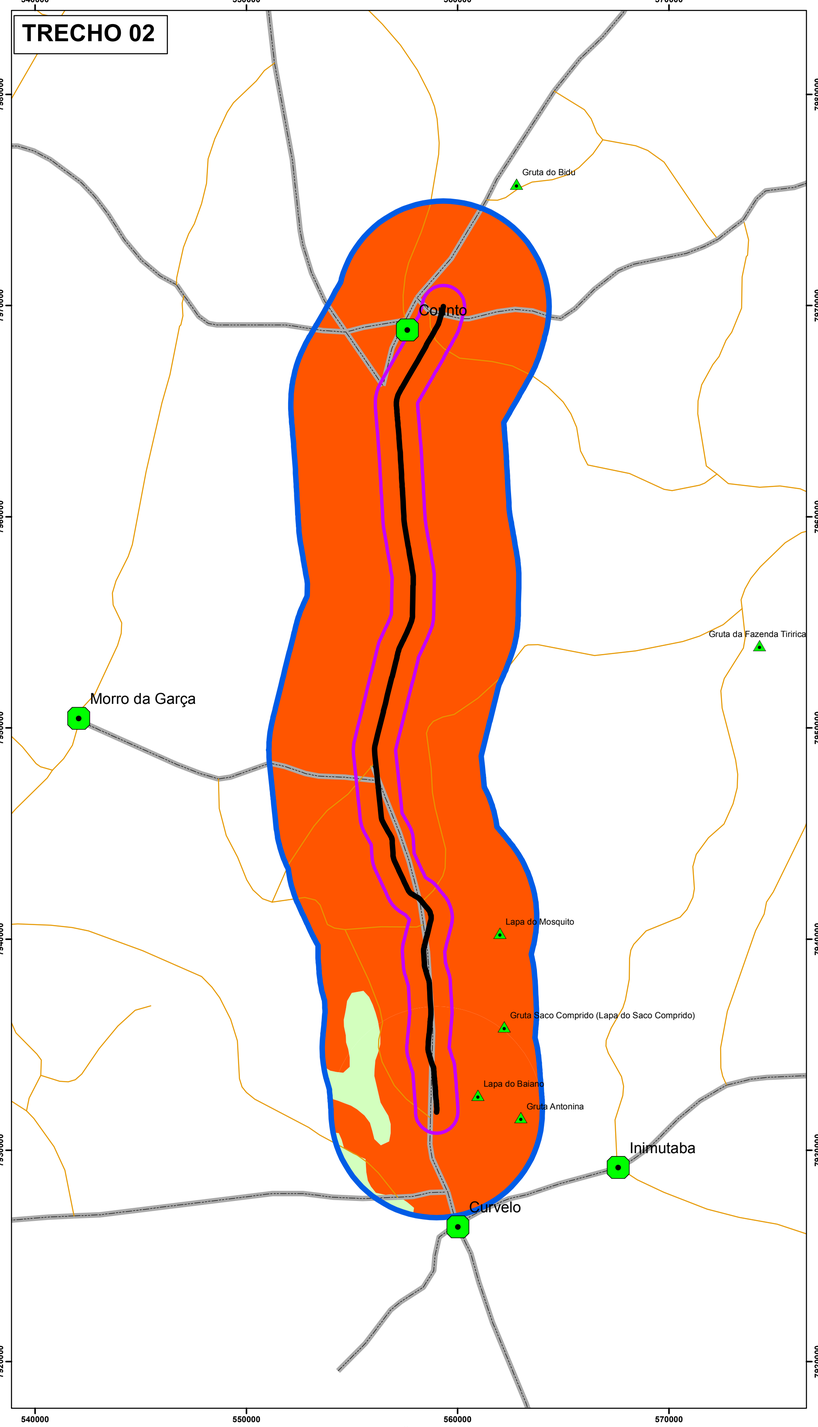
MAPA DE GRAU DE POTENCIALIDADE REGIONAL – TRECHO 1, 2 E 6

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

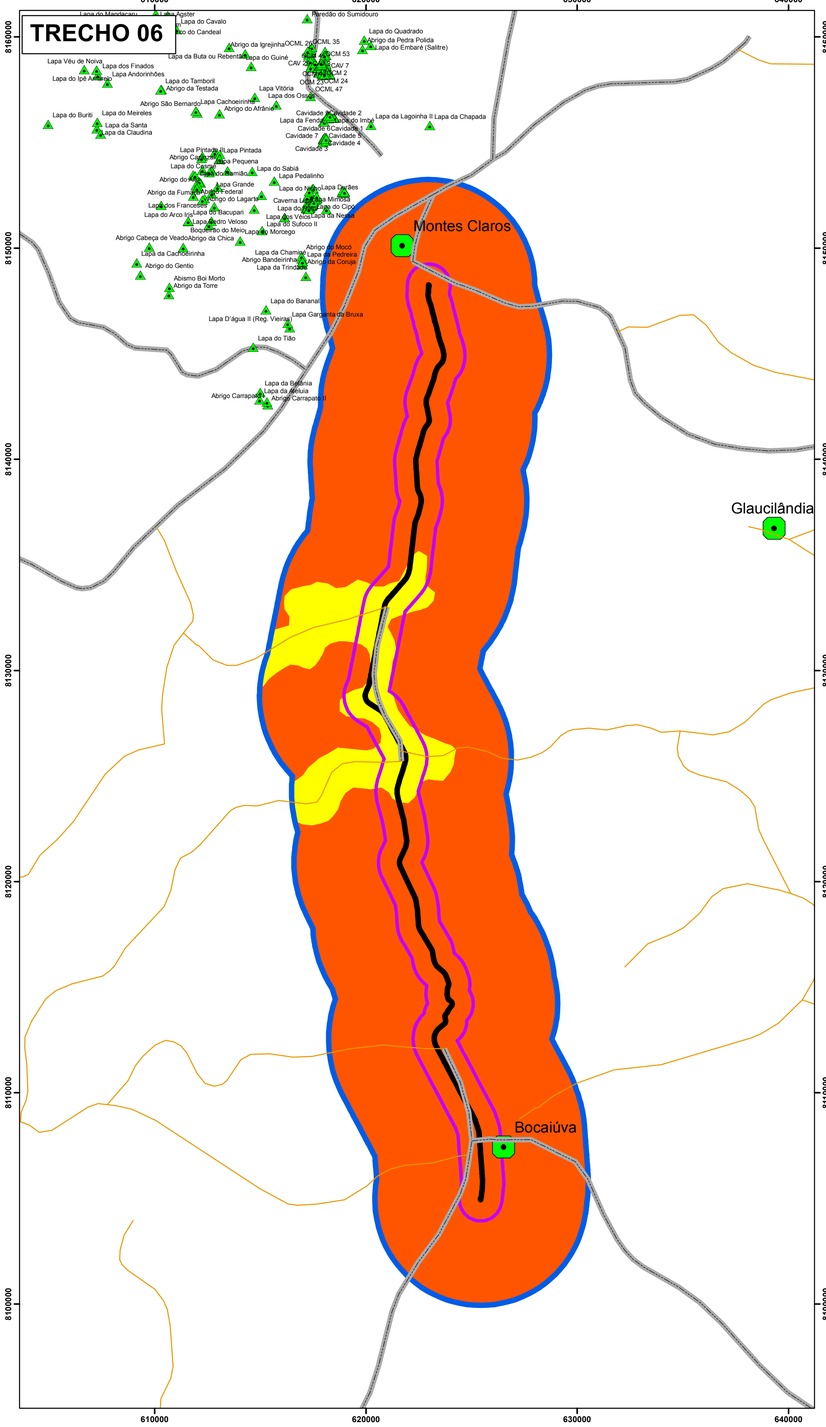
TRECHO 01

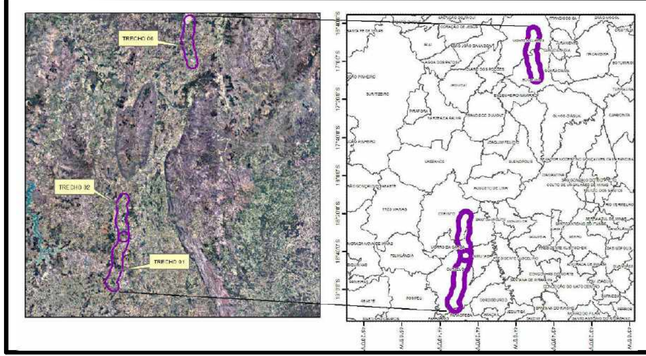


TRECHO 02



TRECHO 06





LEGENDA

- Cavidades Cadastradas
- Área de Influência Direta (Buffer 1km)
- Área de Influência Indireta (Buffer 5km)
- BR - 135 - (Área Diretamente Afetada)
- Rodovias
- Outras Estradas
- Cidades

GRAU DE POTENCIAL CAVIDADES

- Baixo
- Médio
- Alto
- Muito Alto

CAVIDADES NATURAIS CADASTRADAS

EIA / RIMA: DUPLICAÇÃO BR 135 - TRECHO 01 - 02 e 06

Cavidades Naturais - https://www.institutopristino.org.br/wp-content/uploads/2018/12/MG_cavidades_totais_172018.zip
- Sedes e limites municipais para MG, escala 1:50.000, ano de 2005, IBGE

N

Escala: 1:145.000

0 10 20 Kilometers

Elaboração: Eng. Roberto Dayrell Ribeiro da Glória - CREA 95568/D

nativa meio ambiente — 10 ANOS

eco135 ecoRODOVIAS

A metodologia de Jansen (2011) assim como o mapa disponibilizado na base da SEMAD referem-se a trabalhos de escalas 1:2.500.000. Portanto, para a escala de trabalho local foi necessário adequar a análise considerando as seguintes informações incorporadas ao longo do caminhamento espeleológico:

a) Rede hidrográfica local: a dinâmica de formação de cavernas na maioria das litologias depende de escoamento superficial de água, portanto, a análise da dinâmica hidrográfica local frente aos aspectos de declividade e de presença de afloramentos rochosos aumenta o potencial espeleológico local.
b) Hipsometria: parâmetro importante para entender a disposição do empreendimento no contexto local. Como o empreendimento foi instalado em áreas de relevo ondulado, este dado foi analisado para conformar a disposição do empreendimento em relação as suas cotas de altitude.
c) Visita técnica para prospecção de áreas de afloramento rochoso: para concluir a metodologia proposta por Jansen (2011), a visita técnica no empreendimento permitiu confirmar os litotipos e identificar zonas de afloramento rochoso.

Além disso, foram feitas algumas adequações utilizando informações primárias, que definiram *in loco* áreas com potencialidade. Estas áreas foram classificadas segundo os seguintes atributos:

1. Áreas com afloramentos rochosos sãos (particularmente a ADA) em áreas de drenagem pluvial ou fluvial;
2. Áreas com afloramentos escarpados e/ou quebra de relevo;
3. Áreas com afloramentos com presença de descontinuidades abertas;
4. Vegetação mais intensa.

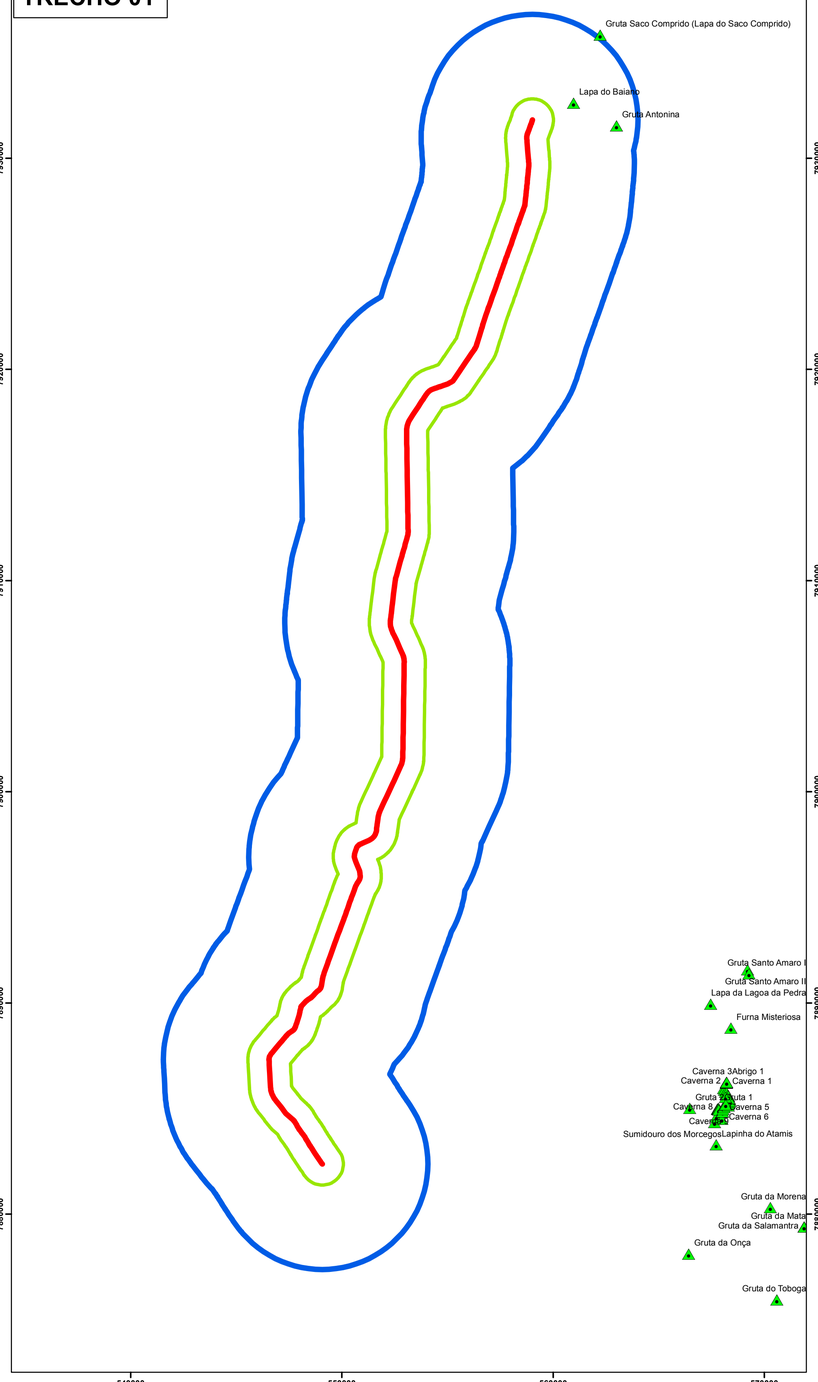
Além disso, segundo os dados disponibilizados pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV, 2018) e pelo Cadastro Nacional de Cavernas da Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE, 2017), há feições espeleológicas somente na Área de Influência Indireta conforme reportado no mapa a seguir que insere os dados do cadastro de Cavidades Naturais https://www.institutopristino.org.br/wp-content/uploads/2018/12/MG_c avidades_totais_172018.z.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

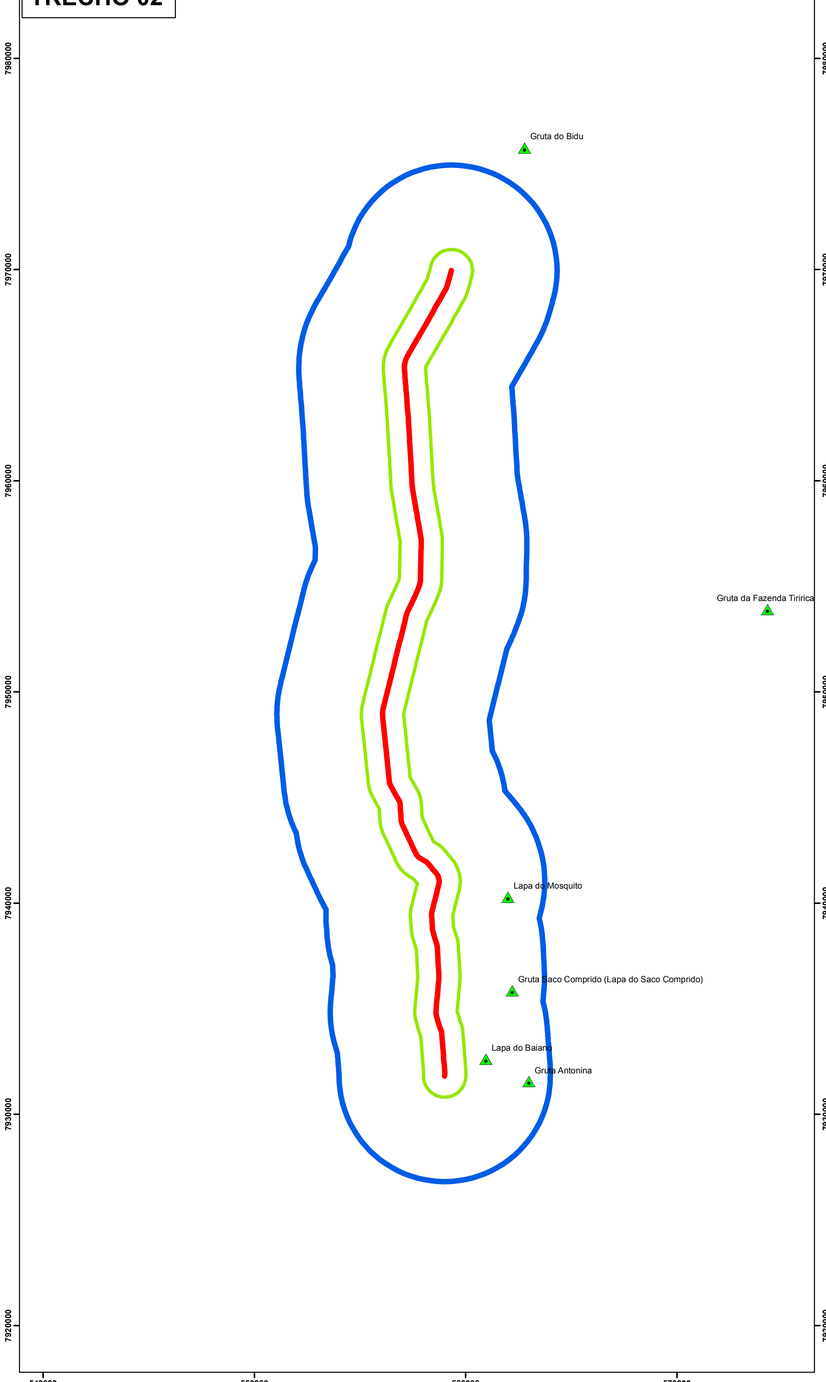
MAPA DE CAVIDADES CADASTRADAS – TRECHO 1, 2 E 6

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

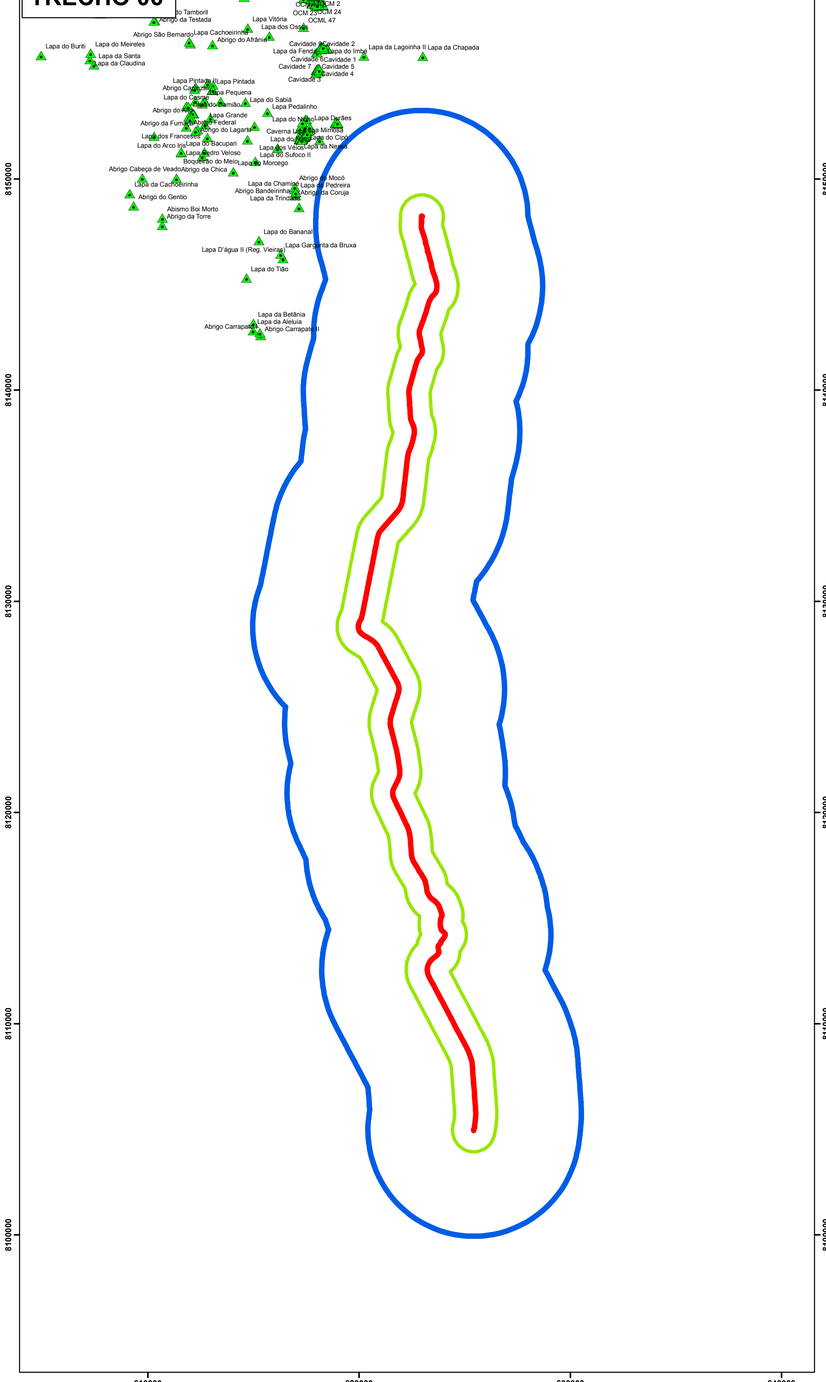
TRECHO 01

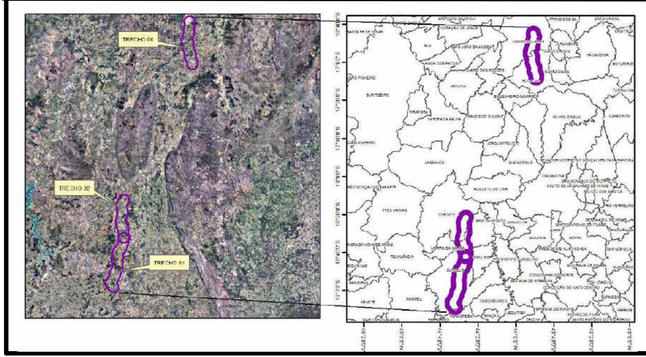


TRECHO 02



TRECHO 06





LEGENDA

- MG_cavidades_totais_171218
- Área de Influência Direta (Buffer 1km)
- Área de Influência Indireta (Buffer 5km)
- BR - 135 - (Área Diretamente Afetada)

CAVIDADES NATURAIS CADASTRADAS

EIA / RIMA: DUPLICAÇÃO BR 135 - TRECHO 01 - 02 e 06

Cavidades Naturais - https://www.institutopristino.org.br/wp-content/uploads/2018/12/MG_cavidades_totais_172018.zip
- Sedes e limites municipais para MG, escala 1:50.000, ano de 2005, IBGE

N

Escala: 1:145.000

0 10 20 Kilometers

Elaboração: Eng. Roberto Dayrell Ribeiro da Glória - CREA 95568/D

nativa meio ambiente 10 ANOS

eco135 ecoRODOVIAS

10.1.3.6.7 Resultados da Prospecção Espeleológica

- **Trecho 1, 2 e 6**

O estudo tanto na ADA quanto na AID (área da borda do empreendimento em um raio de 250 metros) foi avaliado e **NÃO** foram encontradas cavidades ou abrigos ou outro tipo de feição espeleológica.

No tocante à metodologia aplicada para a realização da prospecção e/ou diagnóstico espeleológico realizado *in loco,* foram adotados critérios capazes de confirmar que a AID do empreendimento foi totalmente prospectada. A utilização de técnicas de geoprocessamento de imagem e o caminhamento espeleológico na ADA e AID (borda de 250 metros da ADA) auxiliaram com eficácia os trabalhos de campo e, permitiram que toda a área do empreendimento fosse vistoriada na busca por ambientes propícios para formação de cavidades ou abrigos.

- **Trechos 3, 4, 7 e 8**

Conforme termo de referência para elaboração do EIA/RIMA para rodovias estaduais em operação, foi apresentado ao órgão ambiental responsável o plano de trabalho para a execução da prospecção espeleológica para os seguintes subtrechos:

Os trechos serem analisados são os seguintes:

- Trecho 08 - Rotatória km 03 LMG 754;
- Trecho 07 – MG 231/LGM 744 Km 41,5 – km 63,95;
- Trecho 04 – BR 135 Km 457 – km 500 Trecho 03 – BR 135 km 501 – km 540;
- Trecho 08 - km 033 LMG 754;
- Trecho 06 - km 390 BR 135;
- Trecho 07 – MG 231/LGM 744 km 045.

Para os serviços propostos, estes seguiram uma ordem cronológica de atividades relacionadas abaixo, sendo que os dias estabelecidos para a realização de cada etapa, são aproximados, e poderão sofrer modificações (aumentar ou diminuir) devido às características da área, condições relativas à segurança da equipe em campo, ou interferências externas, tais como impedimento de chegada na área por superficiários, ou áreas sem autorização de entrada.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

A metodologia se baseia, em técnicas propostas pelos órgãos reguladores relacionado com a espeleologia, tais como CECAV e ICMBio e a Instrução de Serviço 09/2017 (I.S.08/2017), proposta pela Secretária de Desenvolvimento.

A seguir serão apresentadas as análises preliminares para a execução do estudo espeleológico contemplando os subtrechos supracitados que apresentaram maior probabilidade de ocorrência de cavidades, sendo assim, receberam maior relevância nos caminhamentos e avaliação geológica.

Importante mencionar que o estudo espeleológico será apresentado na íntegra o anexo ao EIA/RIMA, conforme solicitação do Formulário de Orientação Básica SIAM: 0770432/2018 / FCE DE REFERÊNCIA: R186011/2018.

O plano de trabalho proposta, foi definido como uma prospecção espeleológica, que é descrito no item 4.24, da I.S.2017, da seguinte forma:

***Prospecção espeleológica:* Processo que envolve todos os trabalhos desenvolvidos em escritório – quais sejam, trabalhos de planejamento e pesquisa secundária – e em campo, necessários ao reconhecimento e à caracterização inicial do conjunto de ocorrências espeleológicas de uma área. Na etapa de prospecção, as ocorrências espeleológicas são identificadas, localizadas geograficamente, cadastradas e descritas.**

A metodologia aqui proposta, como observado no primeiro parágrafo, seguirá uma ordem cronológica, baseada em três etapas distintas: Pré-Campo, Campo e Pós-Campo, cada qual com seus produtos a serem gerados.

- **Pré – Campo - análise e preparação de dados/Mobilização da Equipe**

Esta etapa tem objetivo de analisar os trabalhos já realizados na área objeto de estudo:

- Realizar revisão sistemática dos trabalhos já existentes na área;
- Verificação da Potencialidade de Ocorrência de Cavidades a partir de dados do CECAV/ICMBIo e cruzamento de dados geológicos, geomorfológico e estruturais;

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- Embasados nas informações obtidas com a revisão bibliográficas e análises dos croquis, será realizado o planejamento de campo, objetivando a otimização da logística de campo e consequentemente a redução de custos para a contratante.

Nesta etapa, foi balizado em premissas sugeridas pelo I.S.2017, que complementam a metodologia de Pré – Campo, tais como:

- **Premissa 2 – Área de influência inicial**

A área de influência inicial da cavidade a ser analisada será considerada como a projeção horizontal da cavidade acrescida de um entorno de 250 m (duzentos e cinquenta metros), em forma de poligonal convexa(...), não sendo aplicável a forma de raio, exceto nos casos de cavidades identificadas no mapa do Cecav/ICMBio que não forem objeto do estudo espeleológico para avaliação de impactos.

- **Premissa 3 – Potencial espeleológico teórico**

Para fins de avaliação preliminar quanto à potencialidade de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas e de impactos sobre as mesmas, podem ser tomados como referência os estudos desenvolvidos pelo Cecav/ICMBio para a definição do "Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil". No entanto, havendo estudos mais detalhados, os mesmos poderão compor a base de dados da IDE-Sisema e serão considerados como a base de dados preliminar para avaliação do potencial espeleológico.

Tais premissas podem ser consideradas para balizar a avaliação inicial de impactos de atividades e empreendimento sobre cavidades naturais subterrâneas e suas áreas de influência, no âmbito do processo de licenciamento ambiental.

Desta forma, a análise quanto a intervenções sobre cavidades naturais subterrâneas e/ou sobre suas áreas de influência deverá considerar estudos, avaliações e informações que demonstrem a possibilidade de se autorizarem tais intervenções, pela definição do real grau de relevância da cavidade, da delimitação da área de influência, da análise do potencial de ocorrência de cavidades na ADA e do grau de reversibilidade dos impactos negativos,

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

reais ou potenciais, de atividades ou empreendimento sujeitos ao licenciamento ambiental.

Com base no escopo apresentado, foi realizado uma pesquisa sistemática da base de dados disponível, e o cruzamento com a geologia, geologia-estrutural e geomorfologia, para a realização de um plano de trabalho de prospecção em campo.

Para tanto, para cada área prevista foi gerado um mapa do potencial de ocorrência de cavidades (CECAV/ICMBio) e um mapa do arcabouço geológico, já que a litologia proveniente é um dos principais fatores para ocorrência de cavidades ou não, além do acesso a base de dados do CECAV, para verificação de ocorrência de feições relacionadas ao carste. Esses resultados são apresentados nas figuras a seguir, com a descrição dos mesmos e na sequência o resultado dos caminhamentos e cada uma delas.

- **Rotatória Km 5 LMG 754**

Essa ADA, trata-se de uma rotatória prevista, perto da cidade de Curvelo/MG, geologicamente está sobre os siltitos e pelitos da Formação Serra de Santa Helena (Folha SE23 Carta Geológica ao Milionésimo do Brasil), e apresentando, Alto Potencial (Segundo os dados fornecidos). Entretanto a topografia é plana, e trata-se de uma zona antropizada, segundo interpretação de imagem satelital. Para esta área não foi previsto um caminhamento denso, apenas verificação, Figura 108. O mapa do caminhamento será apresentado na sequência para o trecho supracitado, Figura 109.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

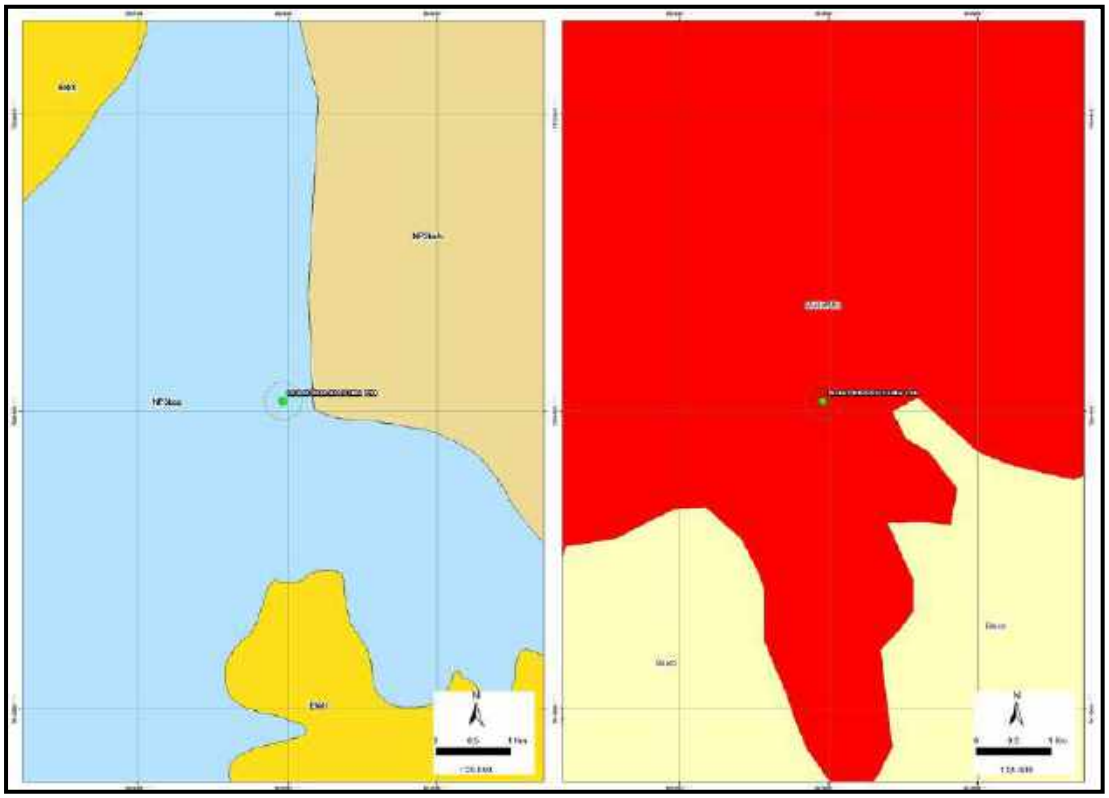


Figura 108: Mapa Geológico a esquerda e Mapa de Potencialidade a Direita.
Fonte: IDE-SISEMA, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

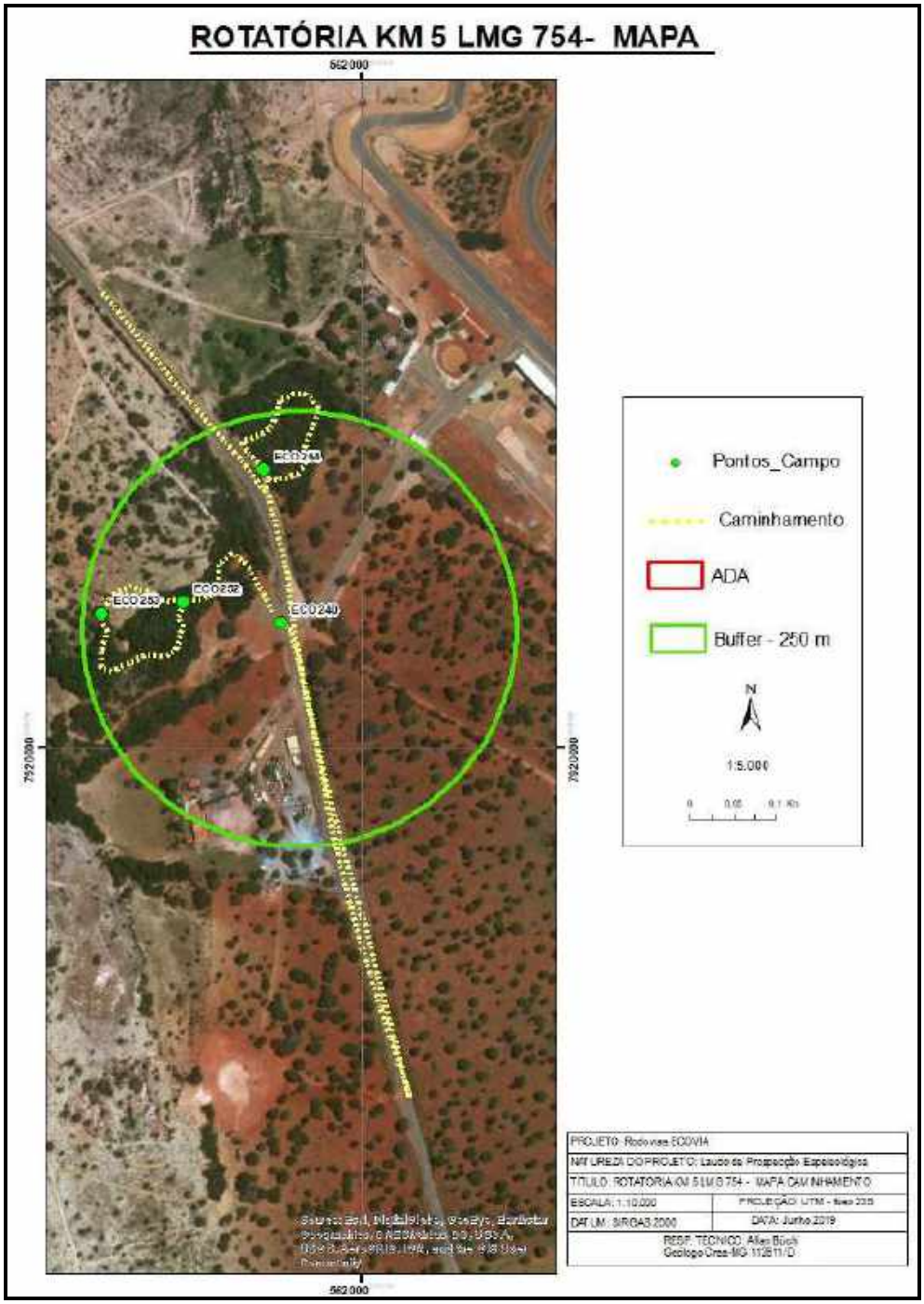


Figura 109: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

- **<u>Trecho MG-231 / LMG-754</u>**

Essa ADA, trata-se do trecho da estrada existente supracitada, que liga a cidade de Paraopeba/Mg e Cordisburgo, geologicamente está sobre os siltitos e pelitos da Formação Serra de Santa Helena e dos metacalcários da Formação Lagoa do Jacaré (Folha SE23 Carta Geológica ao Milionésimo do

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Brasil), e apresentando, Alto Potencial (Segundo os dados fornecidos). A topografia é variada, sendo plana nos trechos da Formação Serra de Santa Helena, e apresentando maciços rochosos de metacalcários nos trechos relacionados a Formação Lagoa do Jacaré. A antropização não é tão acentuada, com áreas de mata secundária bem preservada, segundo interpretação de imagem satelital. Para algumas áreas foram previstos caminhamento denso e outras menos denso, como marcado na Figura 110.

Os mapas dos caminhamentos serão apresentados na sequência para o trecho supracitado, Figura 111 a Figura 117.

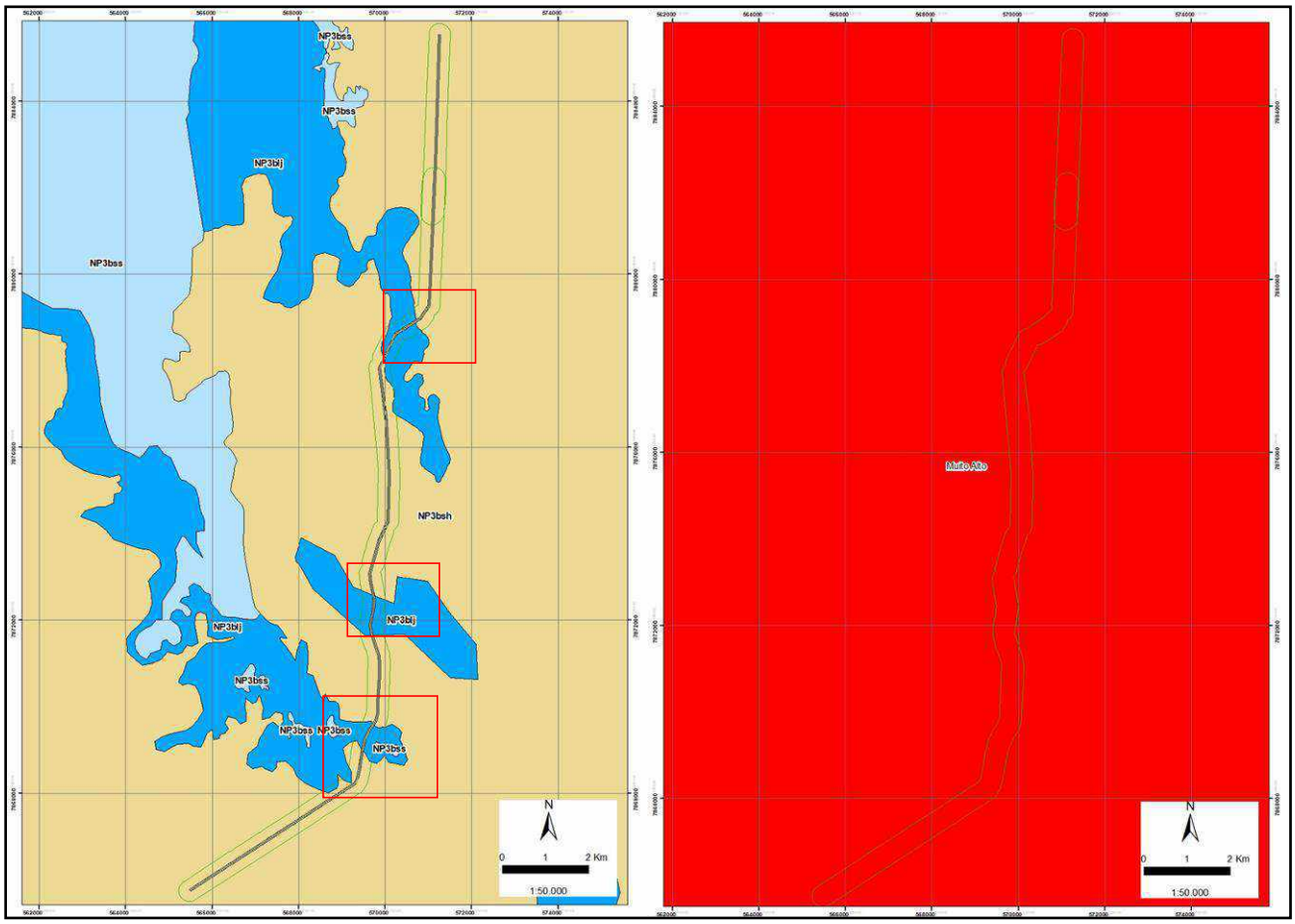


Figura 110: Mapa Geológico a esquerda e Mapa de Potencialidade a Direita. Os polígonos em vermelho no mapa geológico, apresenta as áreas prevista de adensamento do caminhamento. Fonte: IDE-SISEMA, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

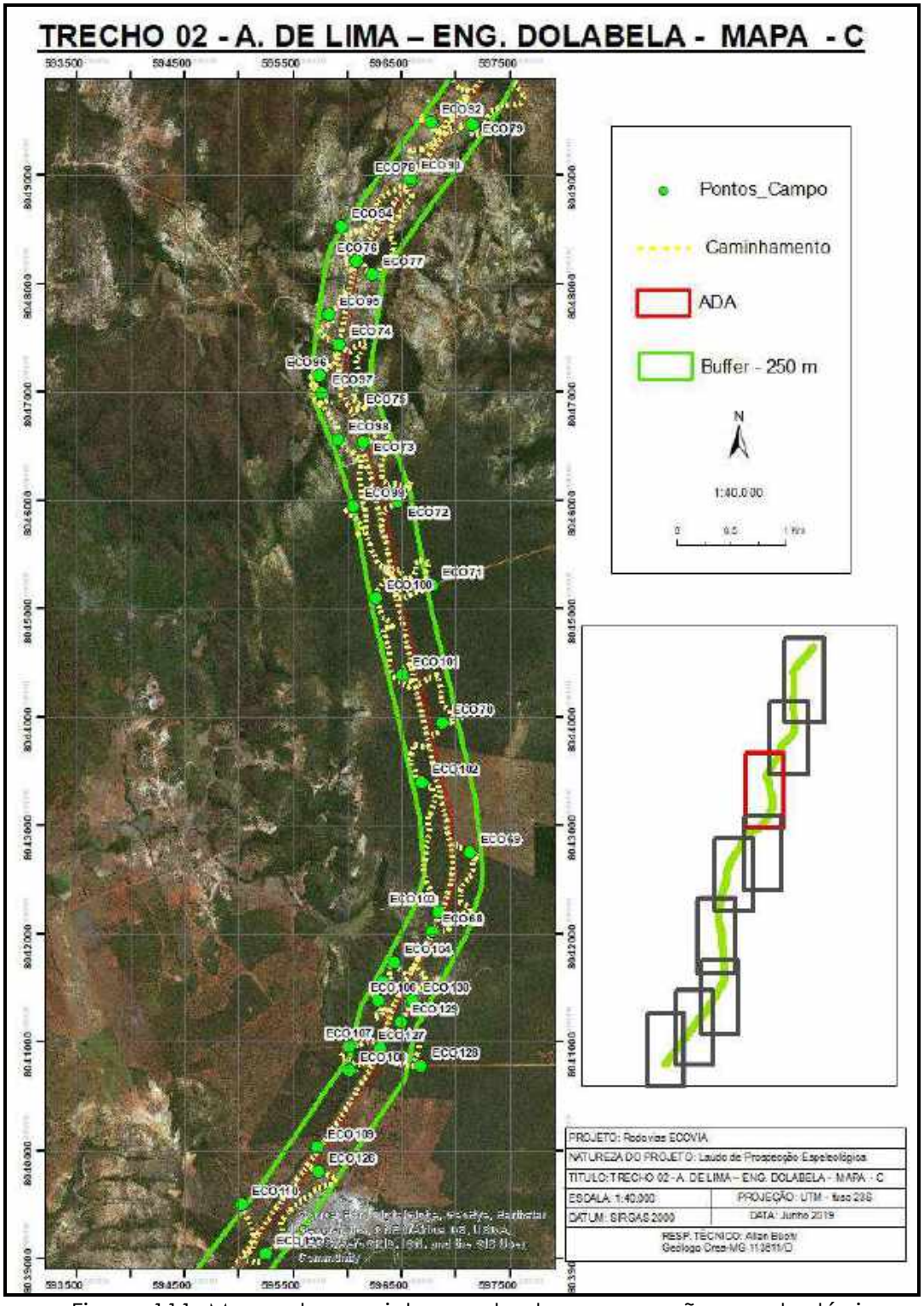


Figura 111: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

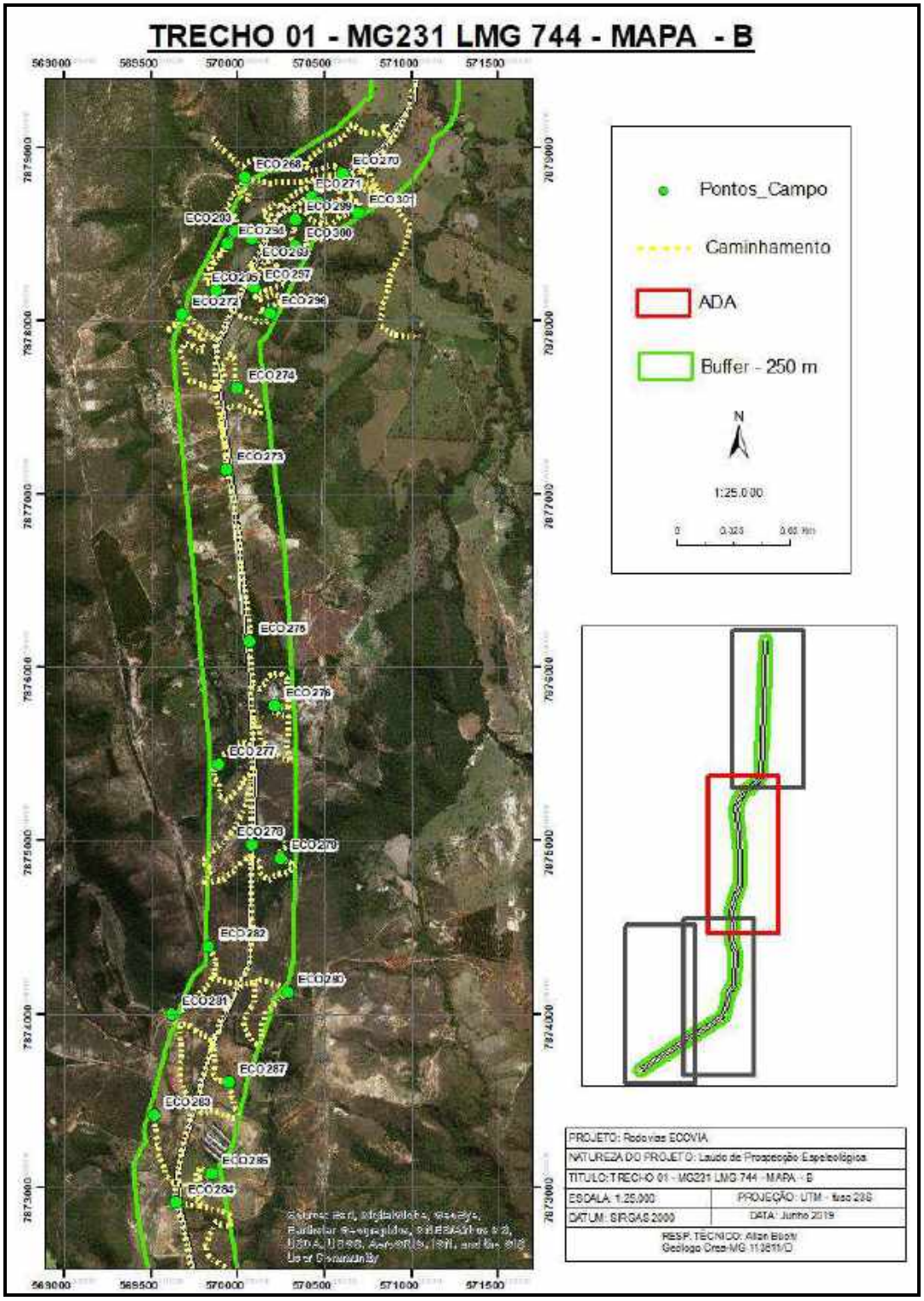


Figura 112: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

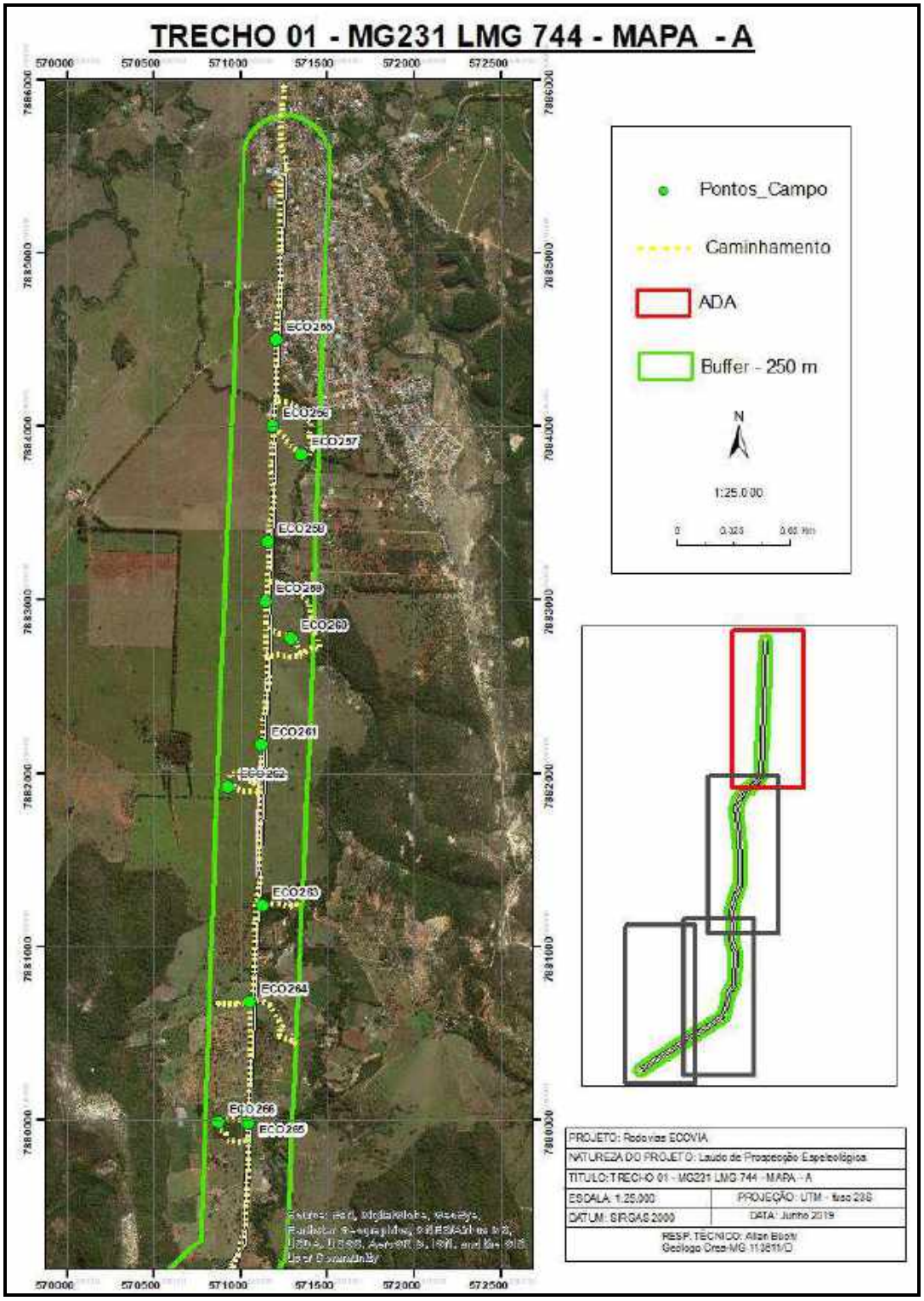


Figura 113: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

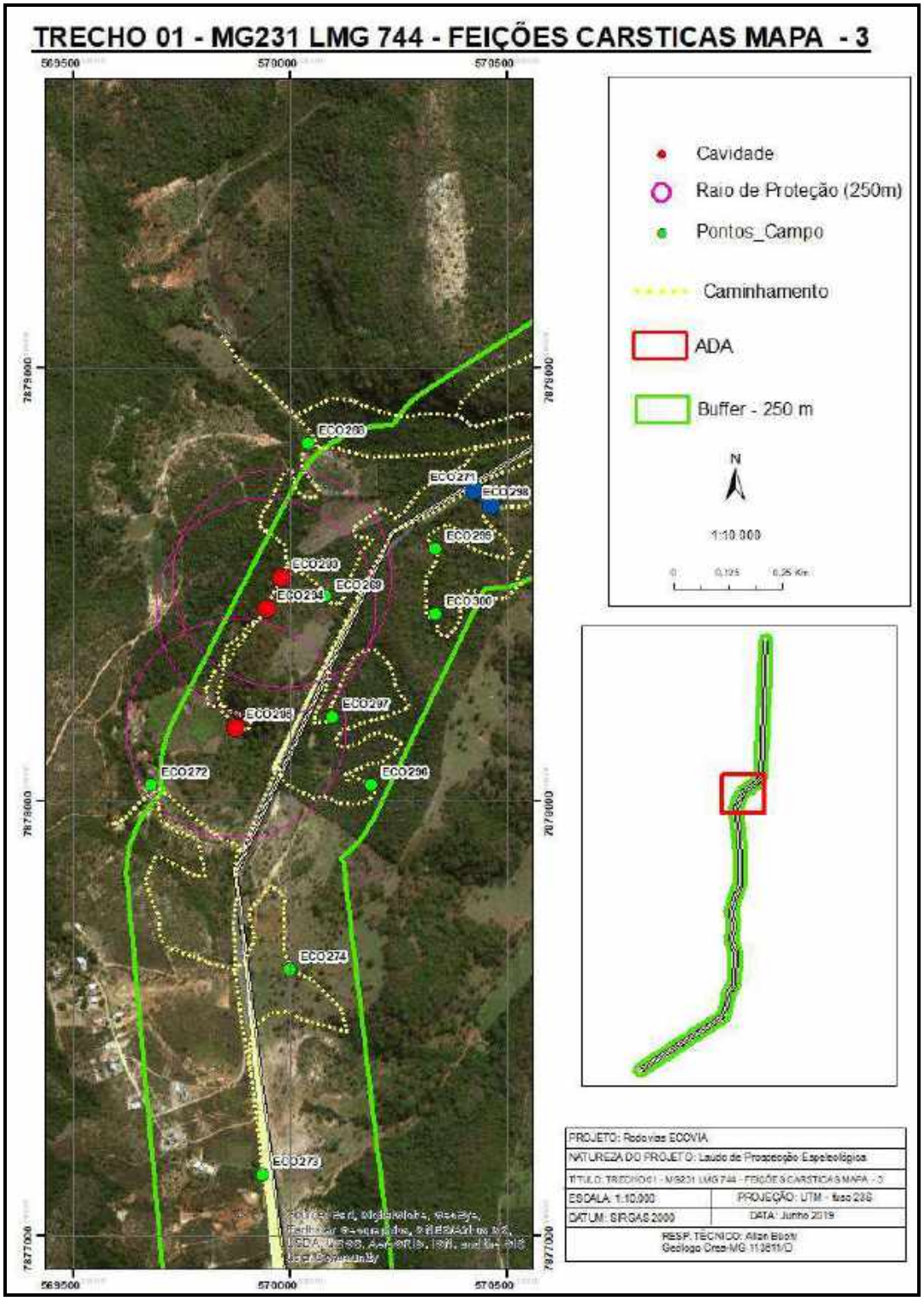


Figura 114: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

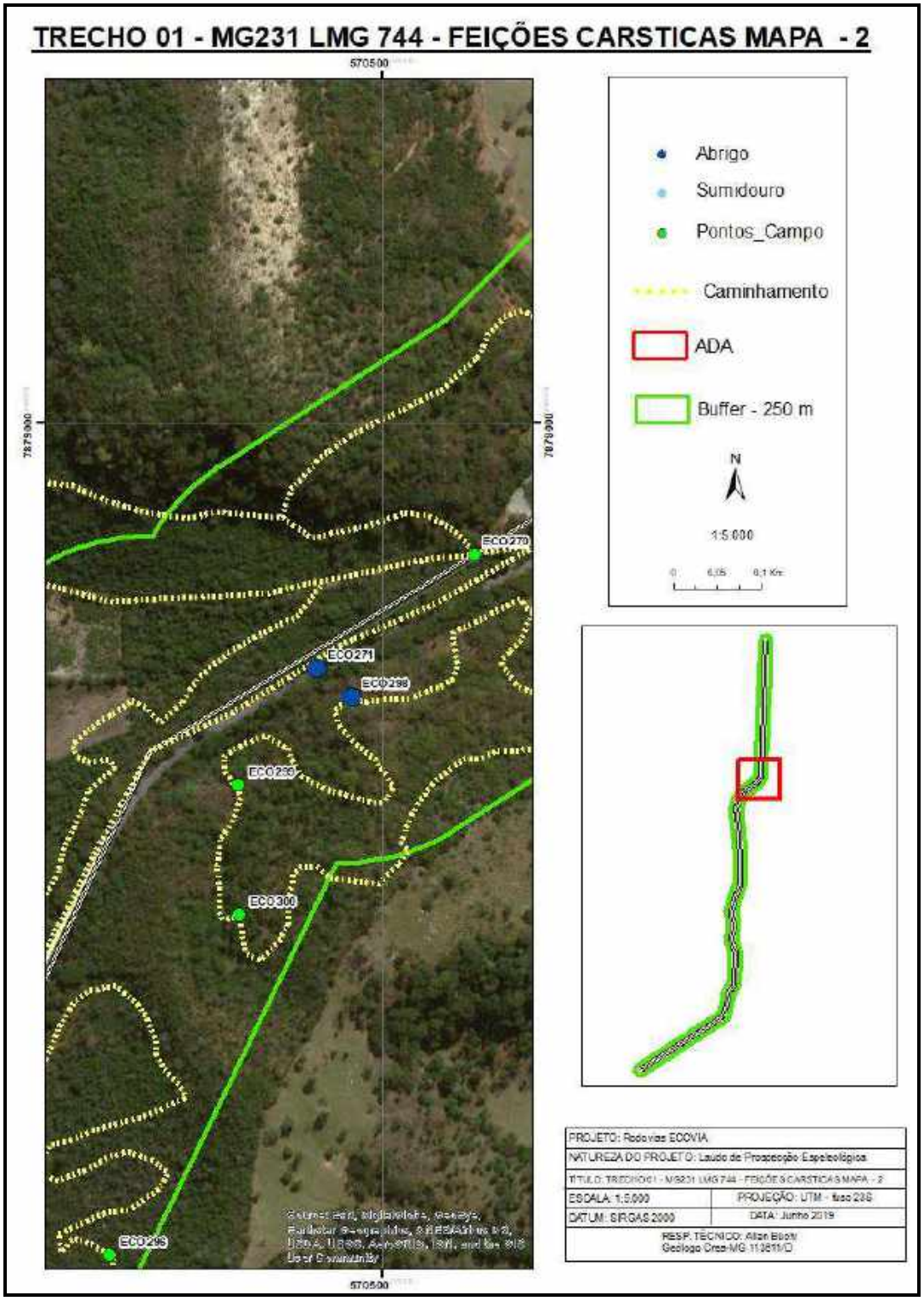


Figura 115: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

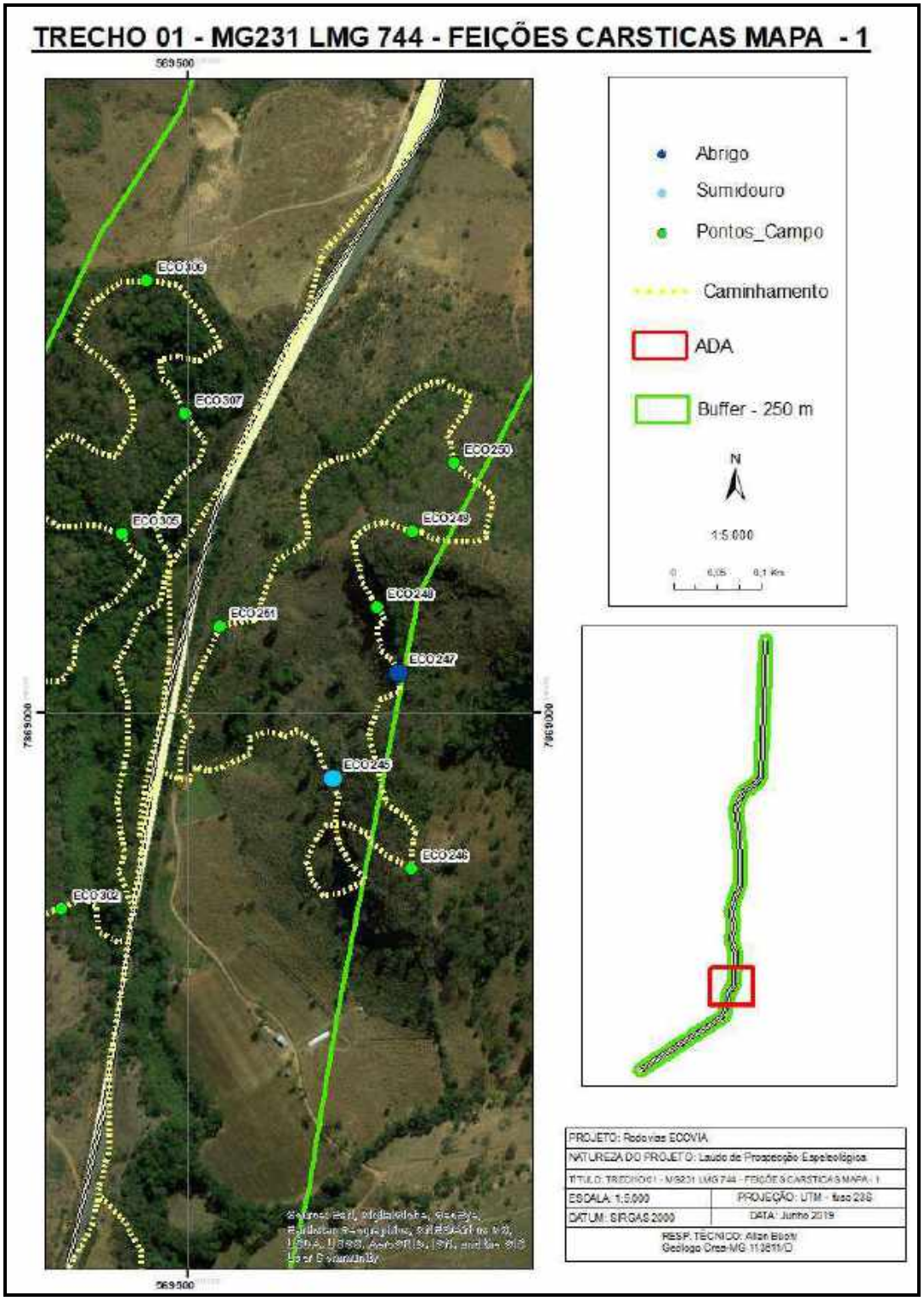


Figura 116: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

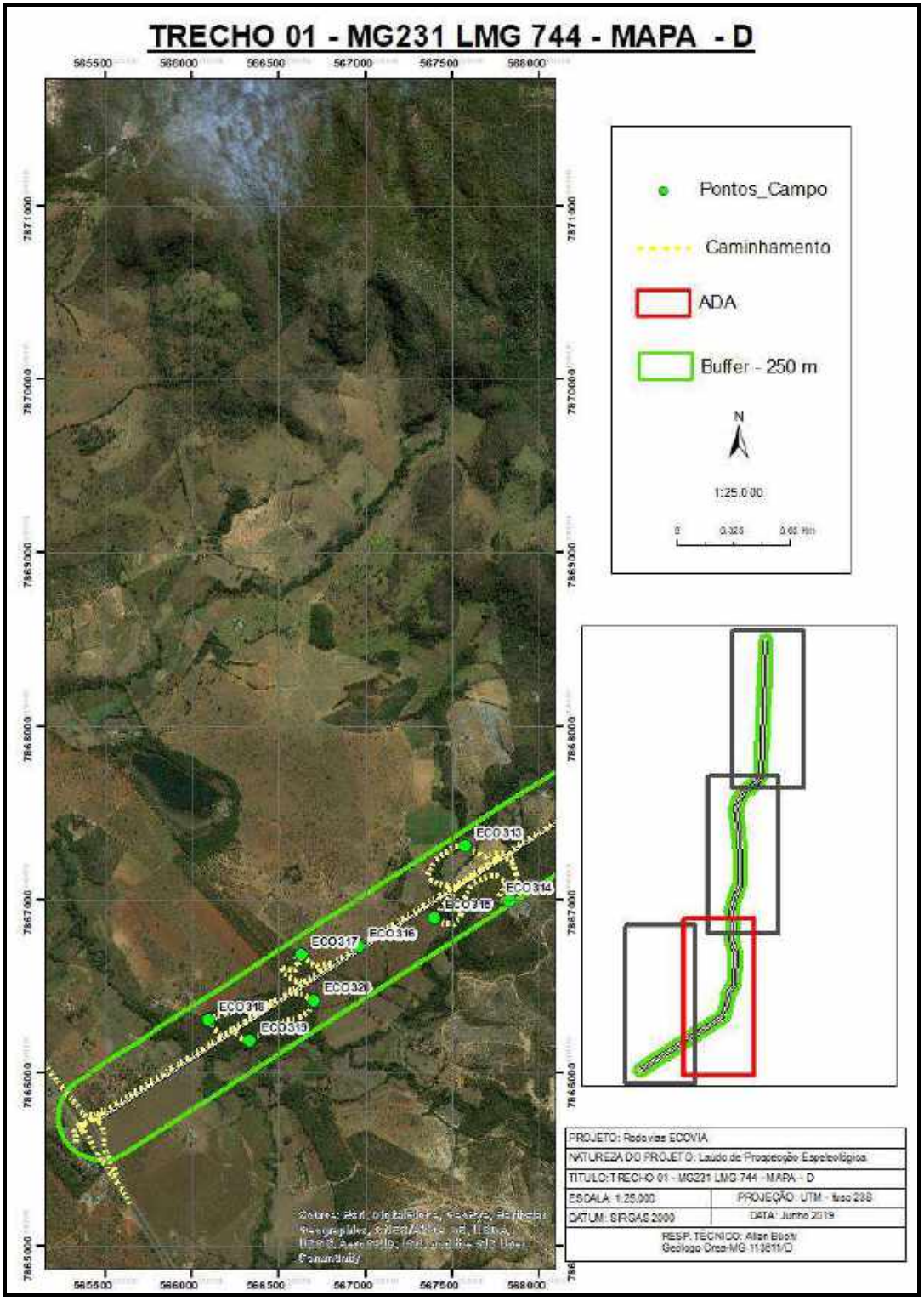


Figura 117: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Km 035 LMG 754**

Essa ADA, trata-se do trecho da estrada existente supracitada, que é a continuação da estrada que liga a cidade de Paraopeba/Mg e Cordisburgo/MG, geologicamente está sobre Depósitos Detritícos-Lateritícos terciários/quaternários (Folha SE23 Carta Geológica ao Milionésimo do Brasil), e apresentando, Baixo Potencial (Segundo os dados fornecidos). A topografia é plana e apresenta antropização alta, segundo interpretação de imagem satelital. Para esta área não foram previstos um caminhamento denso, apenas verificação, conforme Figura 118.

O mapa de caminhamento será apresentado a seguir conforme Figura 119.

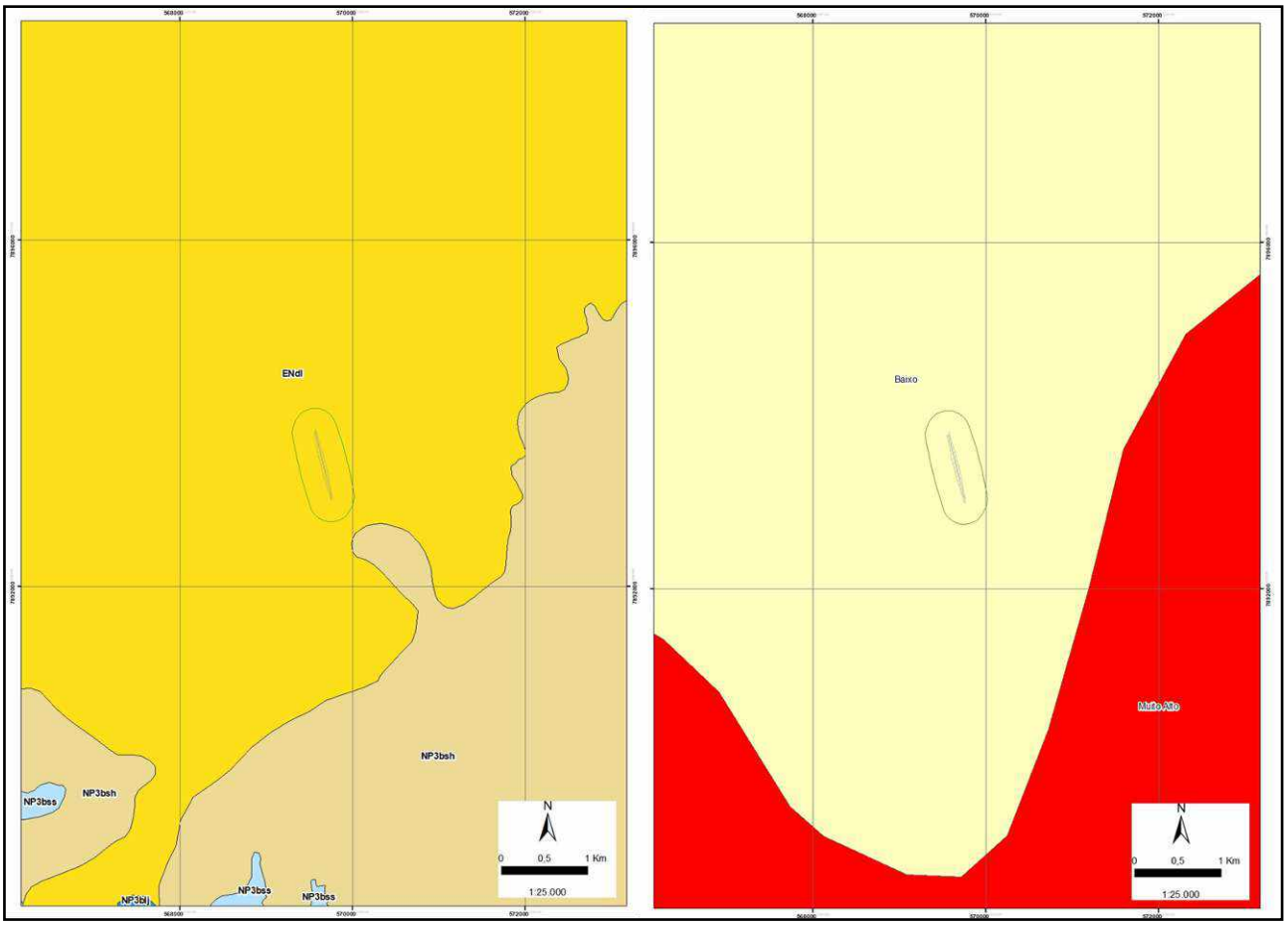


Figura 118: Mapa Geológico a esquerda e Mapa de Potencialidade a Direita.
Fonte: IDE-SISEMA, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

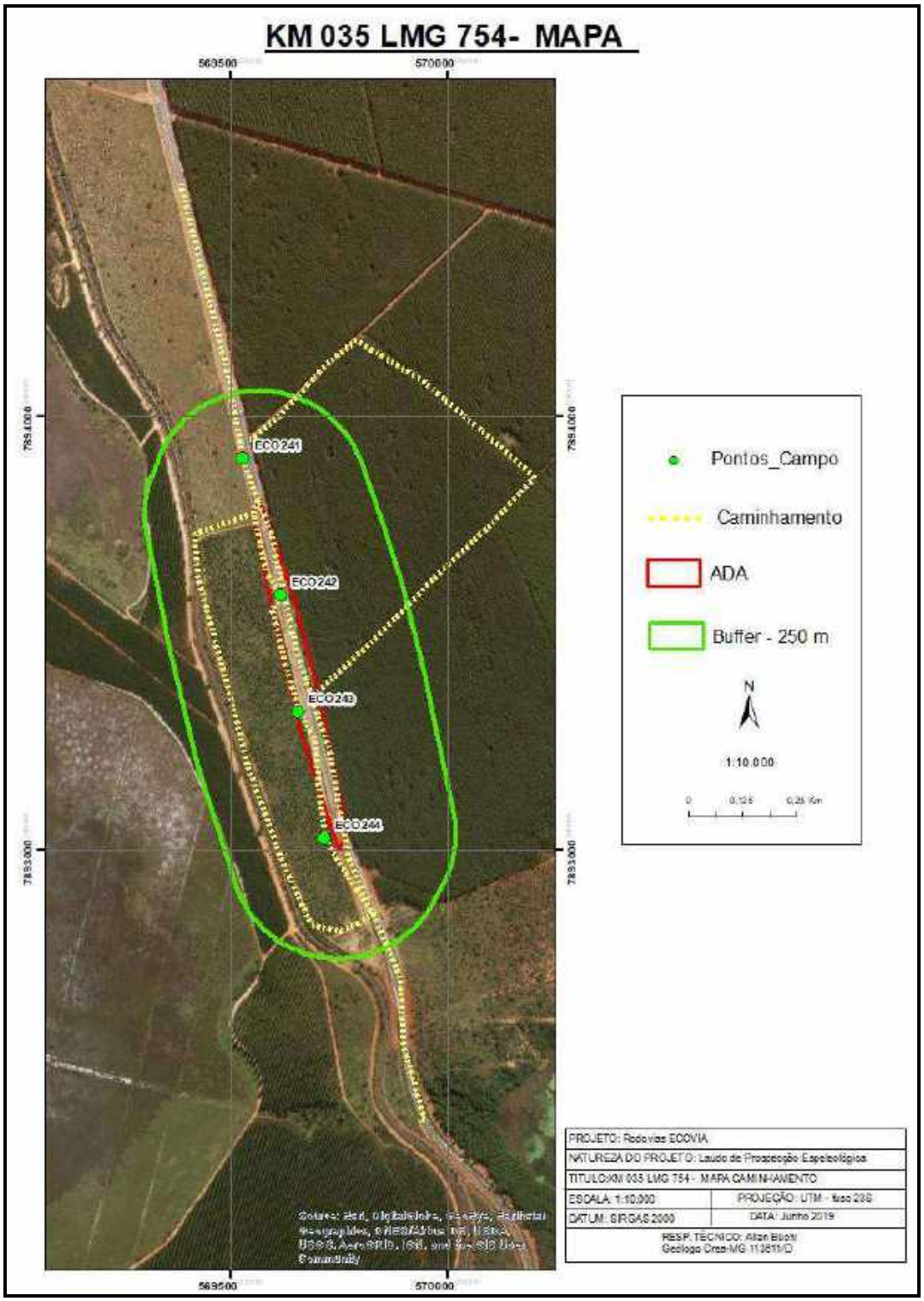


Figura 119: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Km 045 LMG 754**

Essa ADA, trata-se do trecho da estrada existente supracitada, esta interpolando a estrada que liga a cidade de Paraopeba/Mg e Cordisburgo/MG, geologicamente está sobre os siltitos e pelitos da Formação Serra de Santa Helena e com os metacalcários da Formação Lagoa do Jacaré (Folha SE23 Carta Geológica ao Milionésimo do Brasil), e apresentando, Alto Potencial (Segundo os dados fornecidos), Figura 120. A topografia é plana, e a antropização é media, segundo interpretação de imagem satelital. Para algumas áreas foram previstos caminhamentos densos, pois devido a escala de mapeamento apresentado pela geologia, pode ser que possa ocorrer metacalcários da Formação Lagoa do Jacaré, por isso a necessidade de verificação, mais precisa, conforme mapa de caminhamento apresentado na Figura 121.

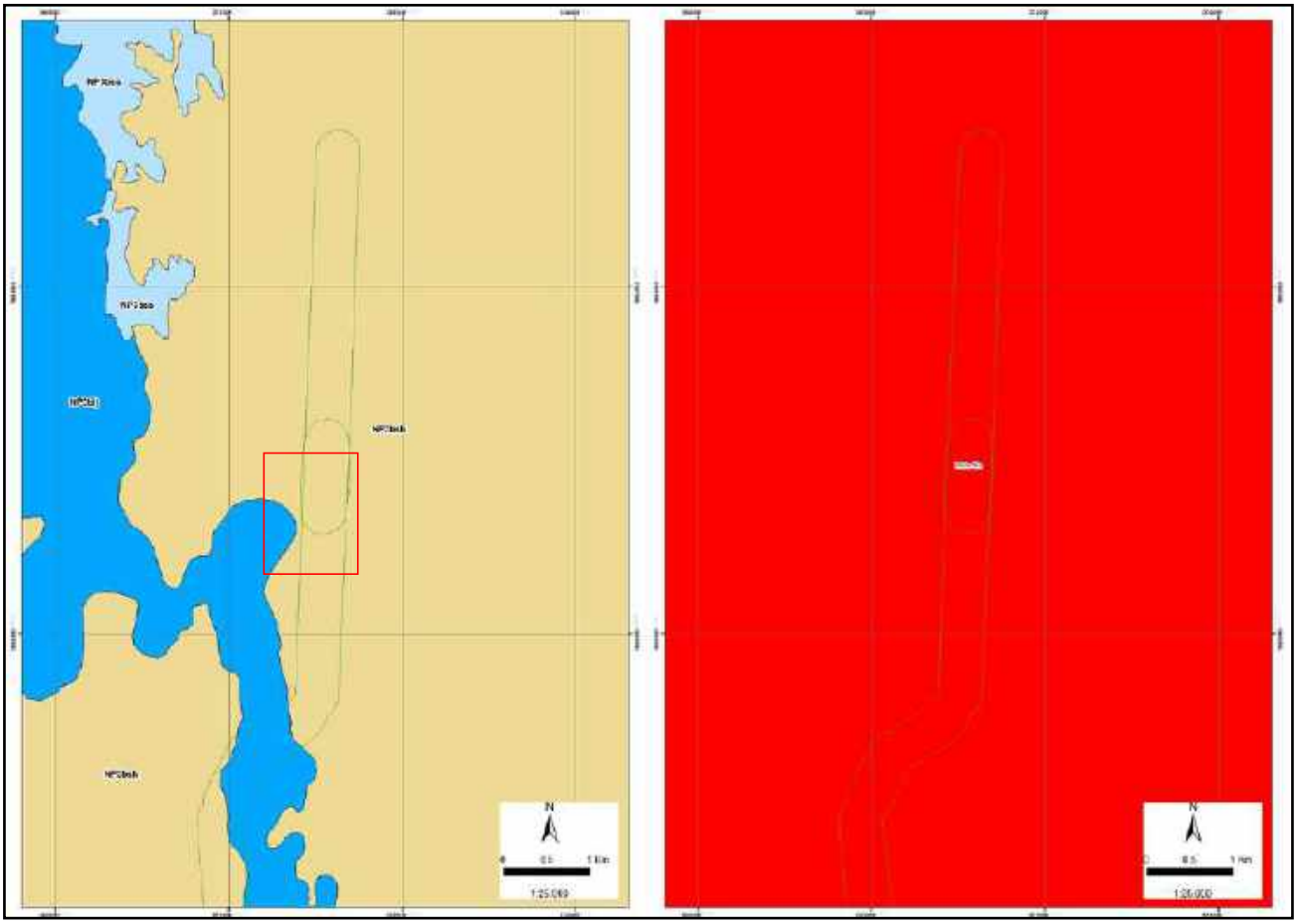


Figura 120: Mapa Geológico a esquerda e Mapa de Potencialidade a Direita. O polígono em vermelho no mapa geológico, apresenta as áreas prevista de adensamento do caminhamento. Fonte: IDE-SISEMA, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

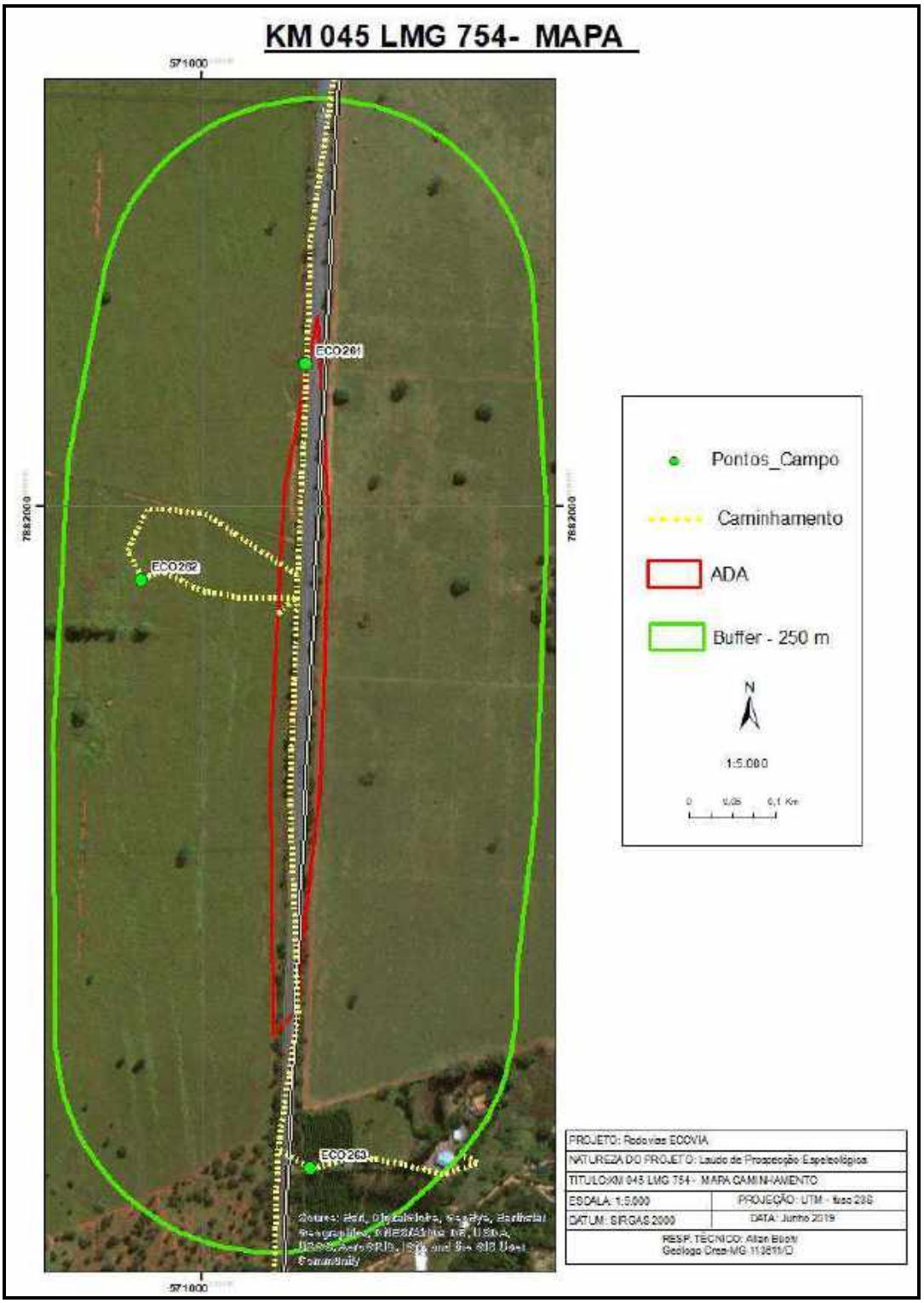


Figura 121: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Trecho – Augusto de Lima e Engenheiro Dolabela**

Essa ADA, trata-se do trecho da estrada existente supracitada, que liga a cidade de Augusto de Lima/MG ao distrito de Bocaiúva, Engenheiro Dolabela/MG. Geologicamente está sobre os siltitos e pelitos da Formação Serra de Santa Helena e dos metacalcários da Formação Lagoa do Jacaré e Depósitos Dedtritícos Lateritícos (Folha SE23 Carta Geológica ao Milionésimo do Brasil), e apresentando, Alto Potencial em sua maior extensão e Baixo Potencial em um trecho diminuto (Segundo os dados fornecidos). A topografia é variada, sendo plana nos trechos da Formação Serra de Santa Helena, e apresentando maciços rochosos de metacalcários nos trechos relacionados a Formação Lagoa do Jacaré. A antropização não é tão acentuada, com áreas de mata secundária bem preservada, segundo interpretação de imagem satelital. Para algumas áreas está previsto caminhamento denso e outras menos denso, como marcado na Figura 122. Os mapas dos caminhamentos serão apresentados a seguir por meio da Figura 123 a Figura 131.

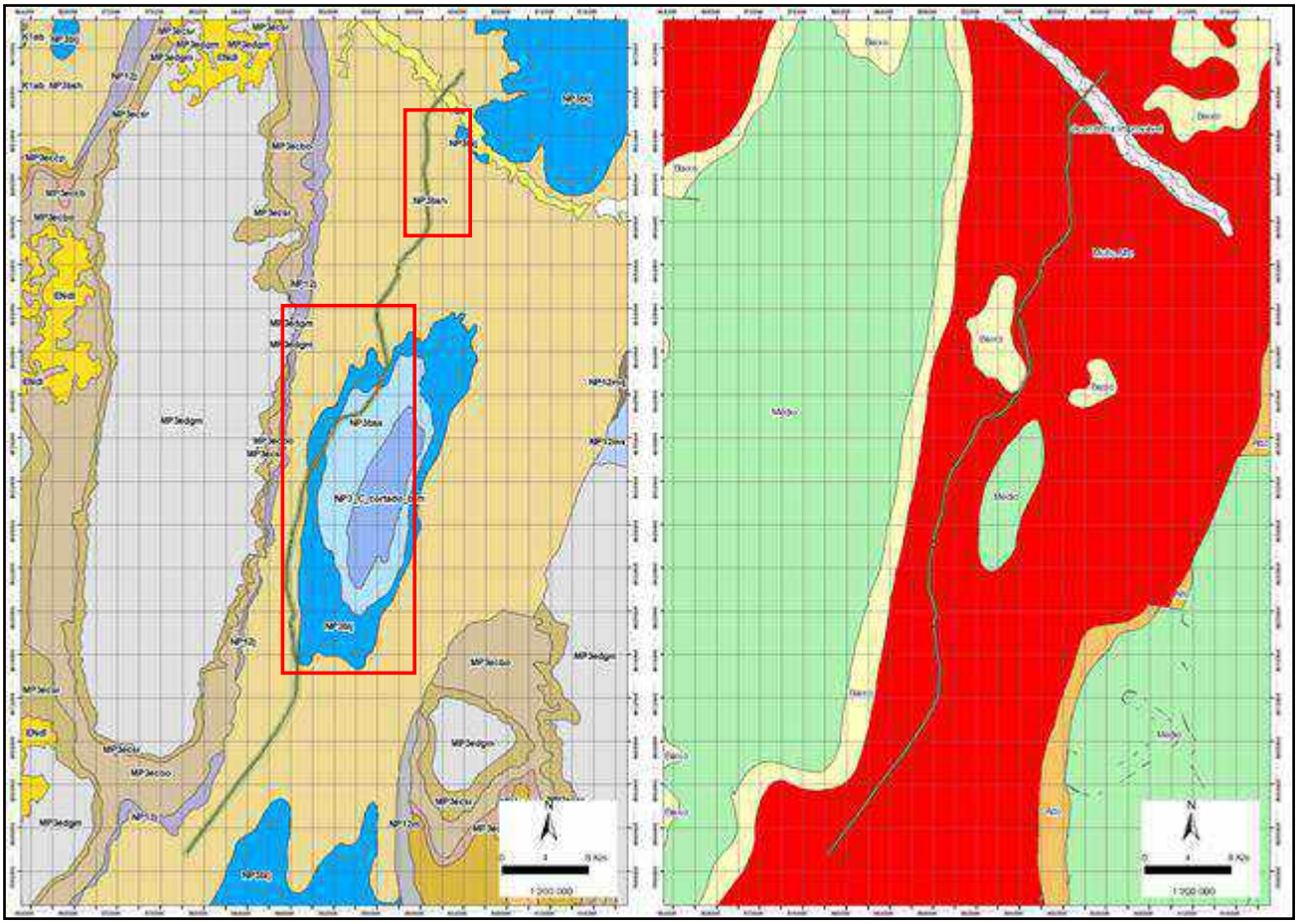


Figura 122: Mapa Geológico a esquerda e Mapa de Potencialidade a Direita. Os polígonos em vermelho no mapa geológico, apresenta as áreas prevista de adensamento do caminhamento.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

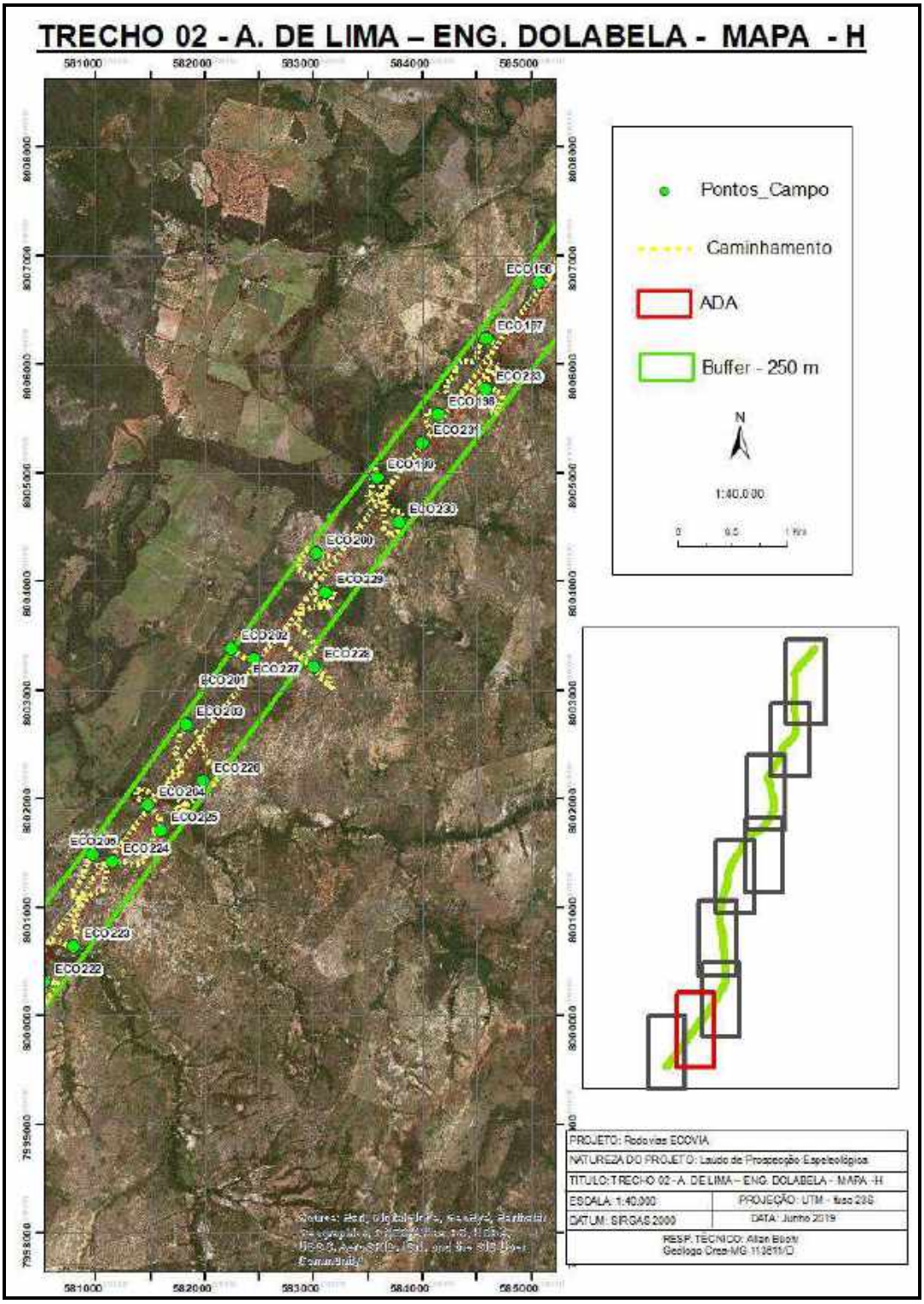


Figura 123: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

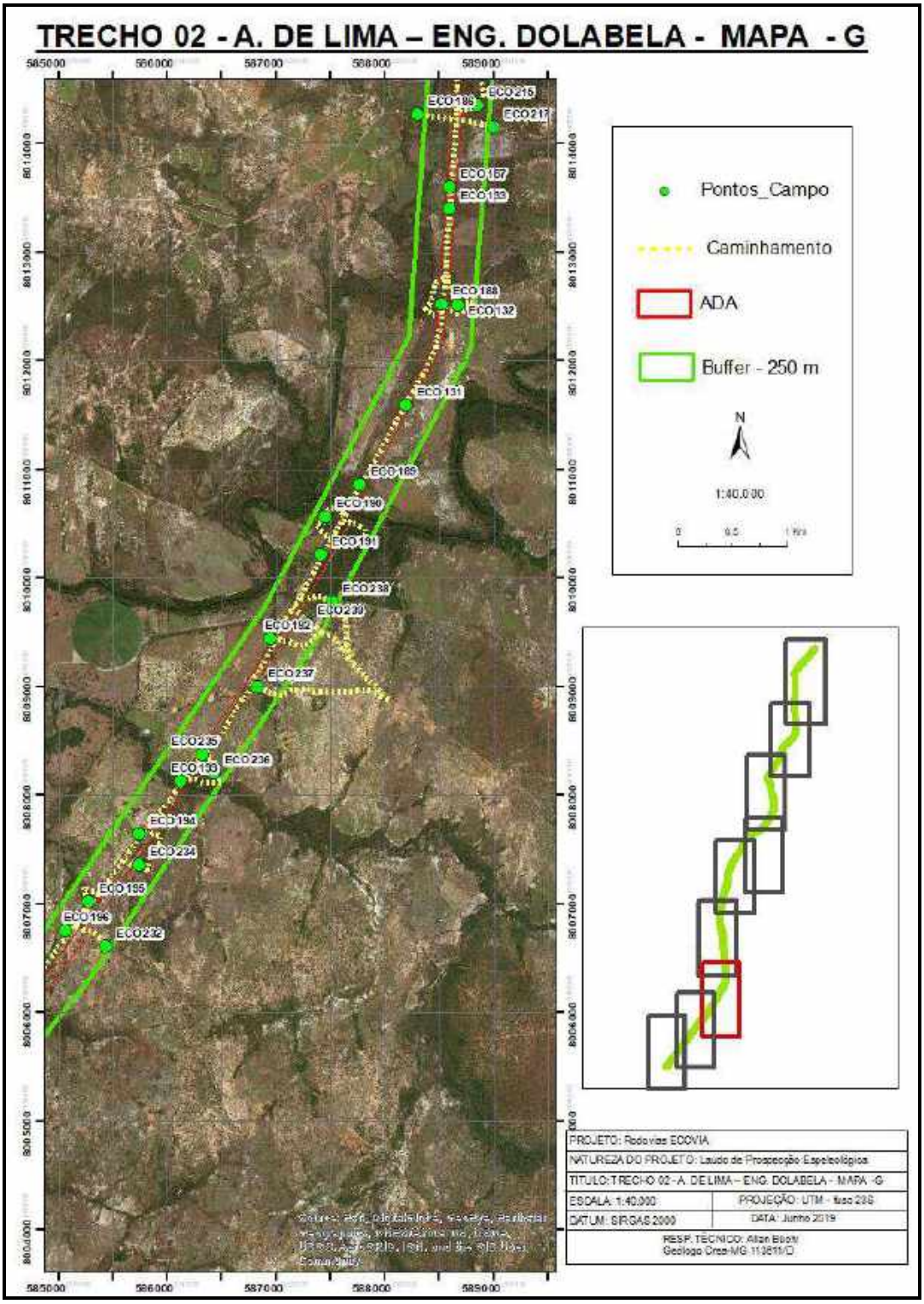


Figura 124: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

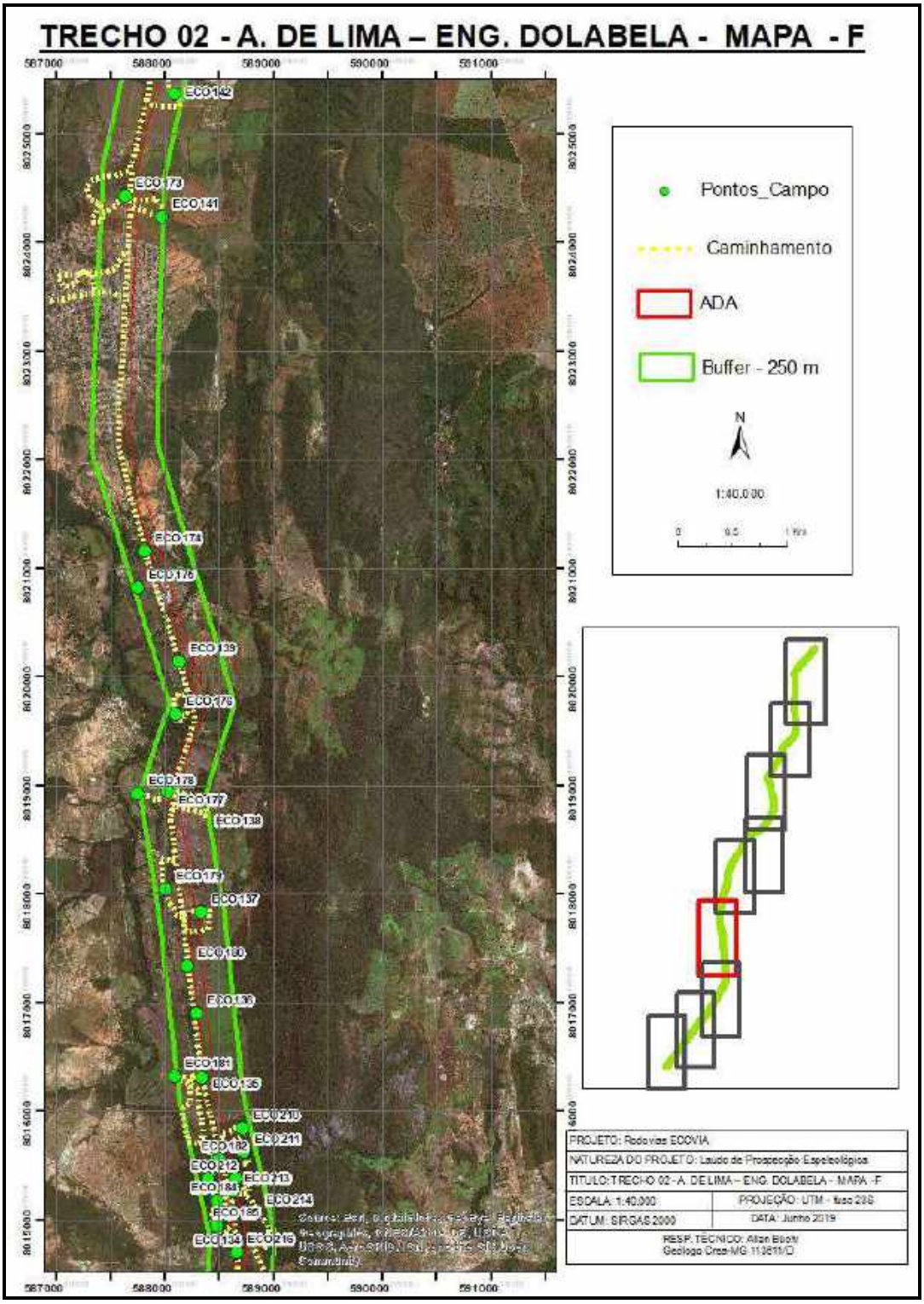


Figura 125: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

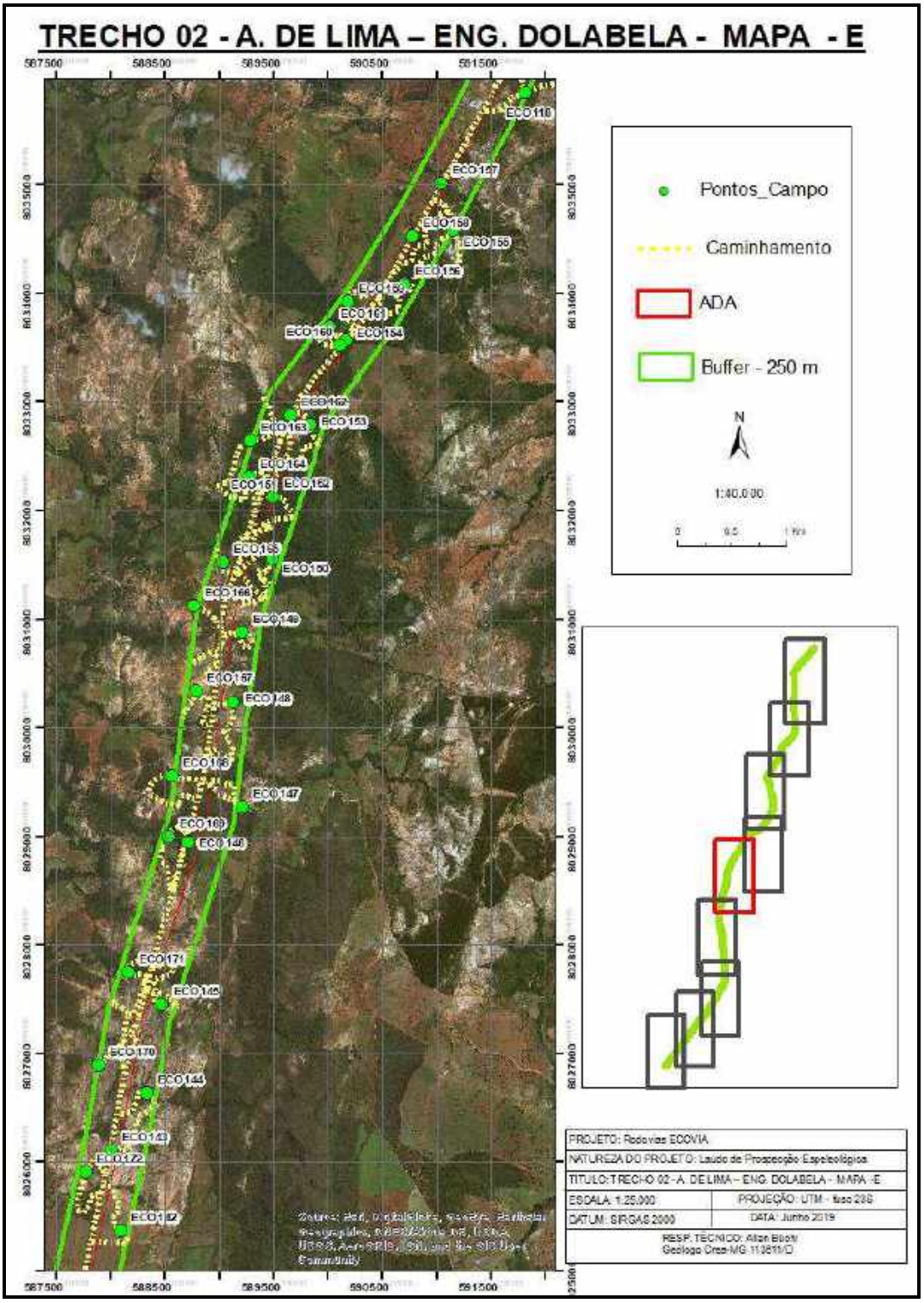


Figura 126: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

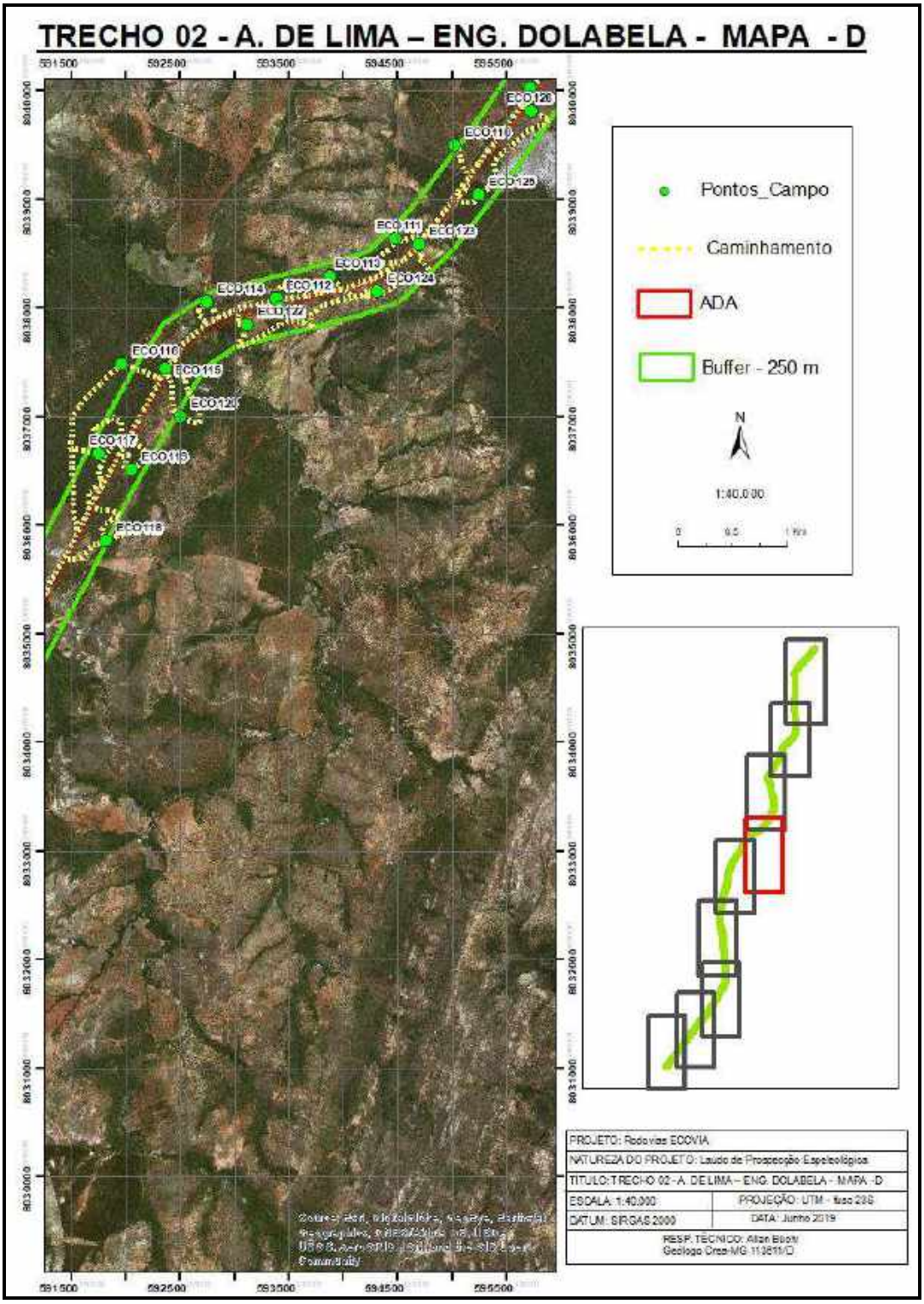


Figura 127: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

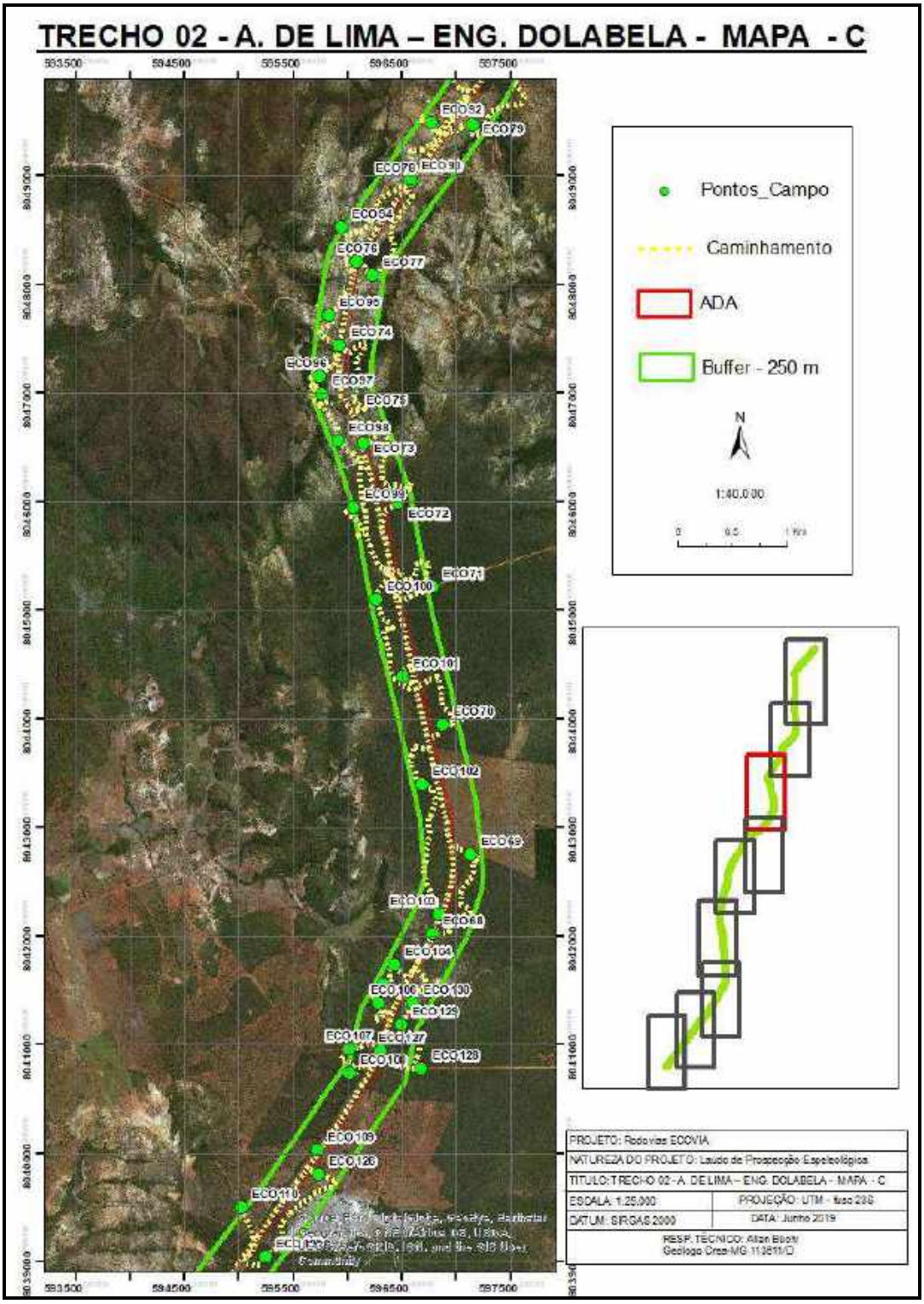


Figura 128: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

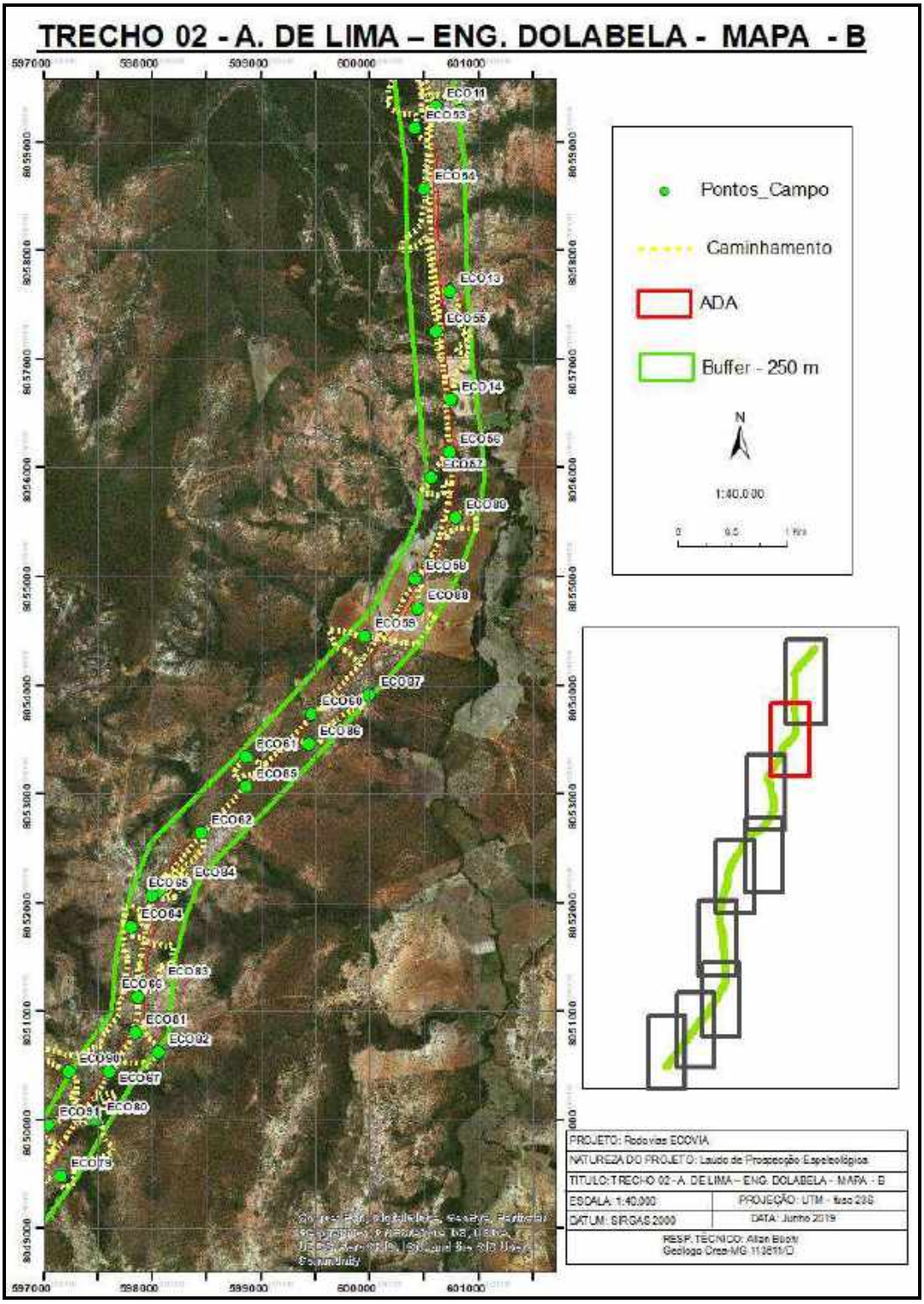


Figura 129: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

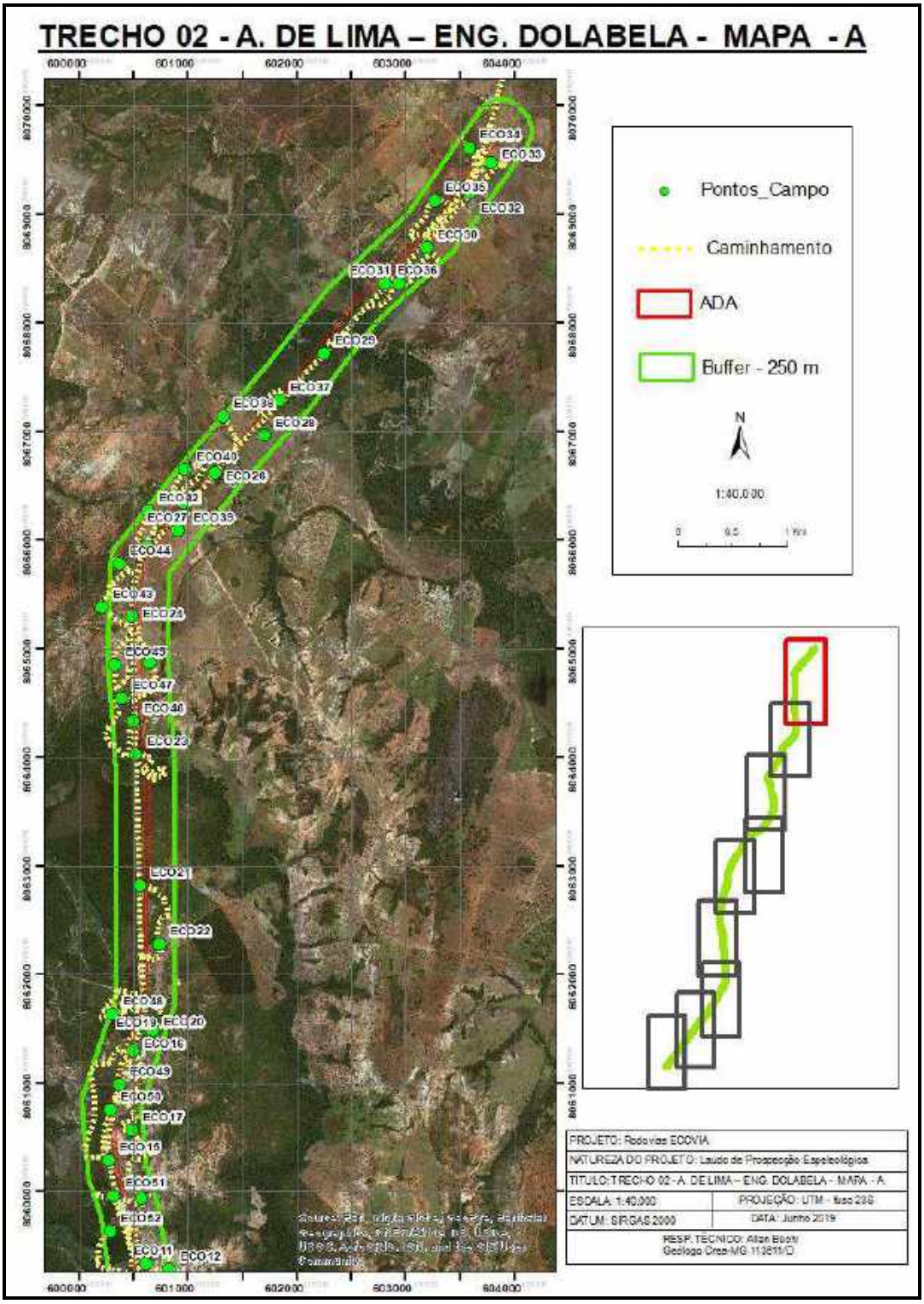


Figura 130: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

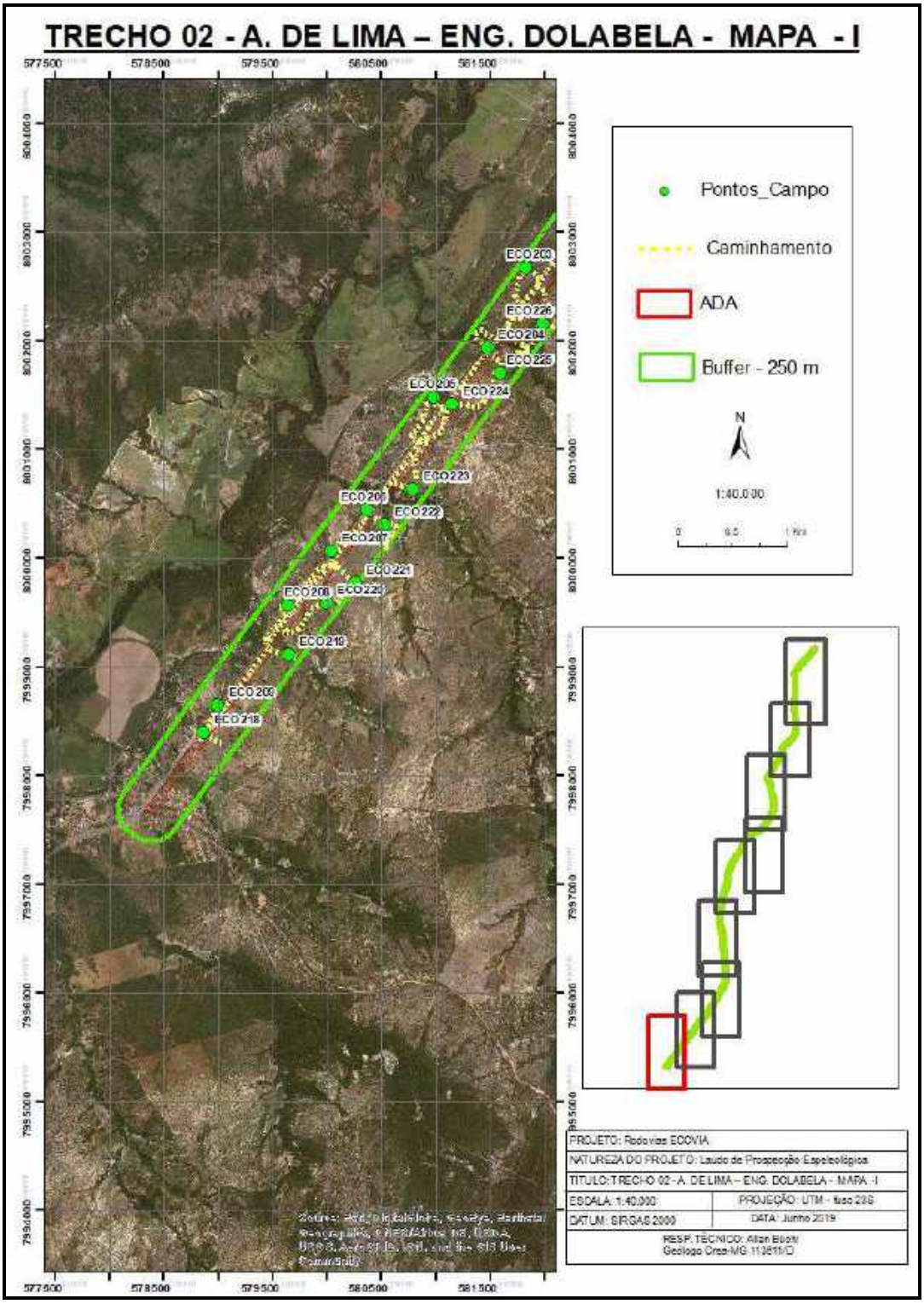


Figura 131: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Km 390 BR 135**

Essa ADA, trata-se do trecho da estrada existente supracitada, nas proximidades de Palmital/MG, geologicamente está sobre Depósitos Detritícos-Lateritícos terciários/quaternários (Folha SE23 Carta Geológica ao Milionésimo do Brasil), e apresentando, Médio Potencial (Segundo os dados fornecidos). A topografia é plana e apresenta antropização alta, segundo interpretação de imagem satelital, Figura 132. Para esta área não estão previstos um caminhamento denso, apenas verificação, pois as proximidades com trechos de alto pontencial relacionados aos metacalcários da Formação Lagoa do Jacaré, necessita de atenção. O mapa do caminhamento será apresentado a seguir através da Figura 133.

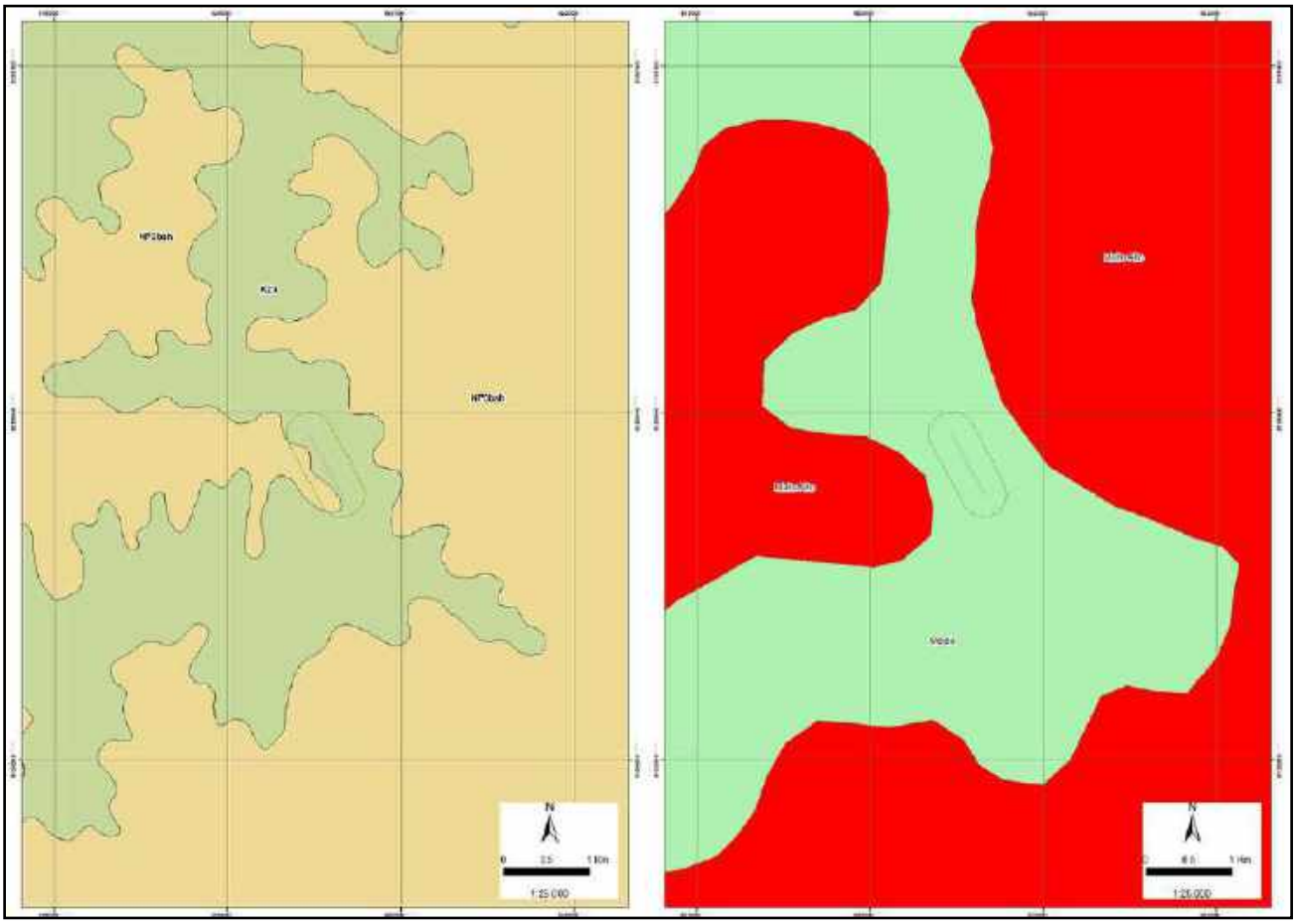


Figura 132: Mapa Geológico a esquerda e Mapa de Potencialidade a Direita.
Fonte: IDE-SISEMA, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

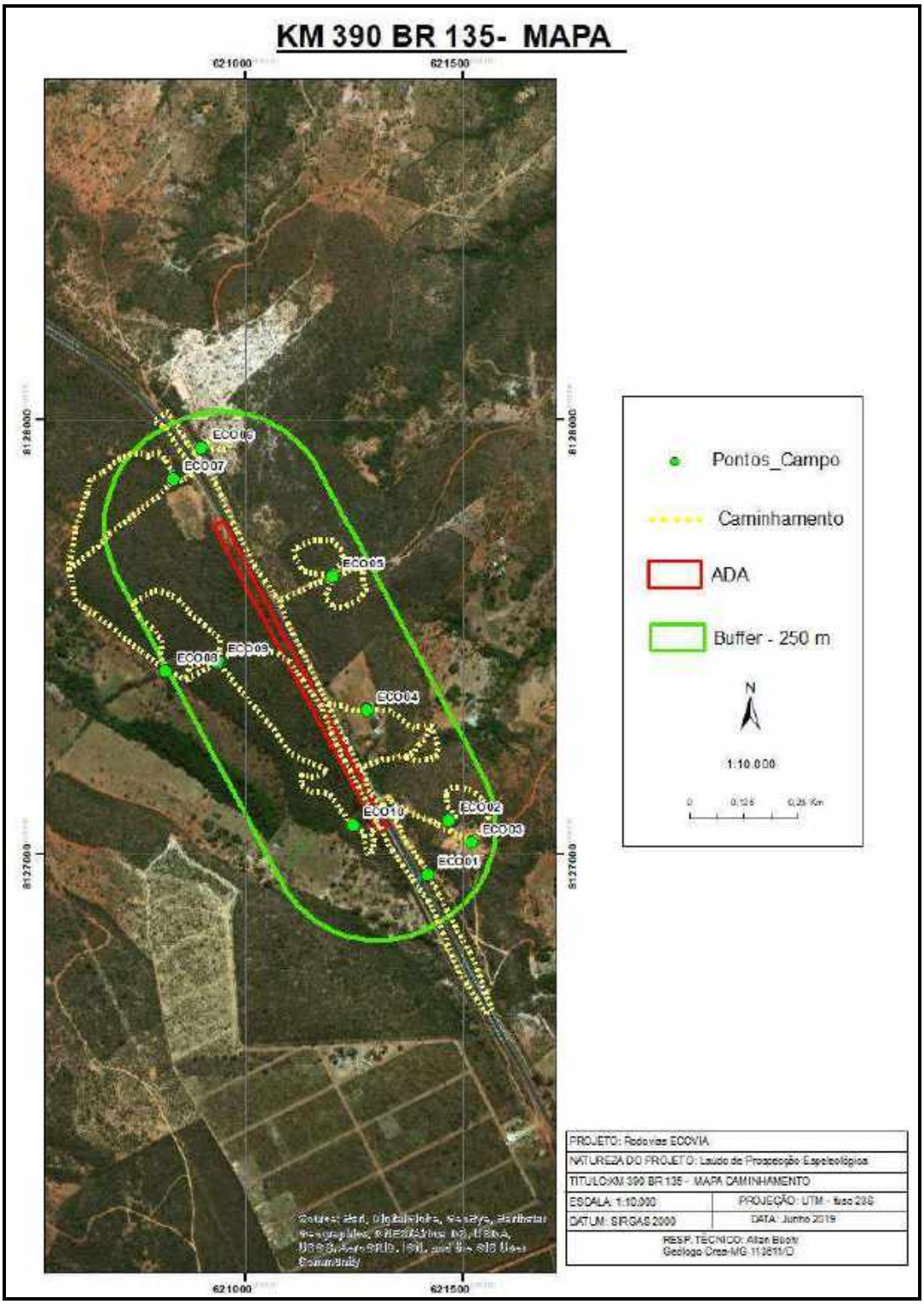


Figura 133: Mapa do caminhamento da prospecção espeleológica.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

10.2 Aspectos Ambientais sobre o Meio Biótico - Flora

10.2.1 Introdução

O processo de urbanização brasileiro se caracterizou, nas últimas décadas, pelo crescimento desordenado e desenfreado das cidades acarretando em diversos problemas de ordem social. Não obstante a questão social, a problemática ambiental também vem se constituindo em um importante aspecto a ser considerado quando do avanço das cidades, que muito das vezes estão associados as rodovias que as interligam, visto que existem grandes áreas com potencial ecológico ainda preservado que correm o risco de sucumbirem ao crescimento urbano.

De acordo com as leituras sustentáveis da cidade, a solução para a crise urbana pode ser pensada a partir do desenvolvimento sustentável do ambiente, segundo o qual a qualidade de vida nas cidades poderá ocorrer com o planejamento e administração sustentável do uso do solo, de acordo com estabelecimento de um tipo de uso mais adequado do solo (PENNA, 2000).

É através da análise e respectivo diagnóstico ambiental das áreas em estudo para obtenção da licença de operação corretiva – LOC da ECO135 Concessionária de Rodovias S.A. e suas áreas de influência que poderão ser avaliada sua relevância ecológica. O espaço territorial é entendido num amplo processo histórico e social, concreto e dinâmico, que surge como produto de contradições intrínsecas ao conflito entre as necessidades do capital e da sociedade como um todo. A ocupação de terras para formar complexos industriais, rodovias e outras alternativas de parcelamento do solo, sem um diagnóstico ambiental vem contribuindo para a extinção de várias espécies vegetais em algumas áreas e acabando com todas as chances de possibilidade de uso racional das potencialidades locais.

O empreendimento em questão se encontra, especificadamente, no bioma Cerrado de acordo com a planta temática de Biomas, conforme a Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-SISEMA), sendo o ambiente constituído por fitofisionomias nativas e na maior parte ambientes antropizados, sendo um local com um nível avançado de descaracterização, tendo seus habitats modificados, através da alteração do uso do solo pretéritos.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

MAPA BIOMA

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

MAPA DE BIOMAS
EIA/RIMA
Licença de Operação Corretiva
BR 135 - LMG 754 - MG 231

Legenda

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID (5 Km)
- Limite de Municipios
- Sede Municipal

Limites de Biomas

- Caatinga
- Cerrado
- Mata Atlântica

Sub-trechos do projeto:

- Sub-trecho 01 - BR135
- Sub-trecho 02 - BR135
- Sub-trecho 03 - BR135
- Sub-trecho 04 - BR135
- Sub-trecho 05 - BR135
- Sub-trecho 06 - BR135
- Sub-trecho 07 - LMG 754
- Sub-trecho 08 - MG 231
- 0303_MG_Limite_Biomas_pol

N

20 10 0 20 Km

Escala 1:500.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
IDE - SISEMA
Consórcio ECO 135

Responsável Técnico:
Paulo Henrique Oliveira Vargas
Eng. Florestal CREA/MG 131.173/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

10.2.2 Objetivos

Os objetivos dos estudos qualitativos da flora ocorrente na Área de Influência do empreendimento ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. foram:

- Avaliar a cobertura vegetal e caracterizar florístico-fisionomicamente as formações vegetais ocorrentes nos pontos amostrais;

- Identificar as Unidades de Conservação no âmbito federal, estadual e municipal, os corredores ecológicos, com base em ecologia de paisagem, os remanescentes de vegetação nativa (mapeamento e descrição sucinta das condições de conservação da vegetação), as áreas protegidas por legislação específica, localizadas na área de influência do empreendimento e as respectivas distâncias em relação à rodovia;

- Mapear e apresentar relação das Áreas Prioritárias para Conservação formalmente identificadas pelos governos federal, estadual e municipal nas áreas de influência do empreendimento;

- Inventariar qualitativamente a flora na AID do empreendimento;

- Avaliar os potenciais impactos advindos da referida implantação do empreendimento na flora da região.

10.2.3 Metodologia

Para a realização dos estudos da flora ocorrente na área do empreendimento da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. foram adotados os seguintes procedimentos metodológicos:

- Avaliação das informações cartográficas e dos projetos funcionais e dos traçados levando em consideração as faixas de domínio dos trechos em estudo
- Levantamento e análise de informações secundárias relativas à cobertura vegetal, uso e ocupação do solo da área em estudo;
- Obtenção de dados em campo, através de incursões à área, com percurso de toda a extensão da área do empreendimento e adjacências com estabelecimento de pontos de observação

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

georreferenciados, para obtenção de parâmetros, florísticos, fitofisionômicos e fitossociológicos;
- Identificação das fitofisionomias e espécies vegetais ocorrentes na área sob investigação;
- Coleta de dados em campo;
- Processamento dos dados coletados.

Além de utilizar as práticas mais comuns como, material bibliográfico, artigos científicos, relatórios técnicos, informações existentes relativos à região de estudos, legislação ambiental municipal, estadual e federal, dados de instituições como: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais – EMATER, Instituto Estadual de Florestas - IEF, ferramentas disponibilizadas pelo estado de Minas Gerais como o Zoneamento Ecológico e Econômico do Estado de Minas Gerais – ZEE/MG e Inventário Florestal de Minas Gerais, Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-SISEMA), sobreposição de imagens e utilização de mapas atuais da vegetação das áreas de influência, dentre outras.

Os estudos buscaram retratar as condições ambientais da flora da área do empreendimento e suas adjacências. Todas as ferramentas citadas acima foram utilizadas para identificação dos componentes do meio biótico, relacionados a flora, além de outros fatores capazes de influenciá-los como as intervenções antrópicas realizadas na região.

- **Campanhas de Campo**

Durante as campanhas de campo, que ocorreram entre os dias 20 a 24 de maio de 2019, se realizou a observação direta da área com percurso de toda sua extensão, como forma de obtenção de dados sobre as características e composição da flora.

O reconhecimento da área foi a primeira etapa das campanhas de campo. Esta fase consistiu na busca de informações a respeito das características florísticas da área. Nesta fase foram escolhidos e priorizados os sítios de coleta (pontos amostrais). A segunda etapa consistiu na caracterização da vegetação e sua condição ambiental, uma ação que iniciou e que persistiu durante todo o trabalho. As informações provenientes deste caminhamento permitiram o detalhamento das fitofisionomias existentes na área de influência direto do empreendimento ECO135 CONCESSIONÁRIA DE

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

RODOVIAS S.A., durante as incursões de campo. Como metodologia básica para este estudo, se fez um caminhamento por toda a área do empreendimento onde se observou as características da vegetação, assim como as espécies ocorrentes.

Procurou-se privilegiar a amostragem de ambientes representativos da composição vegetal observada, determinados previamente através da avaliação das informações cartográficas, no intuito de se identificar áreas de relevância a serem caracterizadas e para avaliação dos impactos da operação do empreendimento supracitado sobre a biota local.

A Tabela 13 abaixo apresenta as coordenadas de cada ponto amostral aferido nas adjacências e área alvo do empreendimento ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A.

Tabela 13: Descrição dos pontos georreferenciados durante as campanhas de campo na ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A.

Pontos de Observação	Fuso	Coordenadas x/y	Descrição
1	23k	548820.32 / 7882828.27	Observação
2	23k	556662.34 / 7922142.32	Observação
3	23k	557152.48 / 7953280.35	Observação
4	23k	561770.42 / 7975739.15	Observação
5	23k	568940.43/ 7985688.61	Observação
6	23k	574665.14 / 7994534.61	Observação
7	23k	587665.98 / 8010646.71	Observação
8	23k	588471.97 / 8012252.02	Observação
9	23k	590514.53 / 8034023.16	Observação
10	23k	594880.37 / 8038670.68	Observação
11	23k	604396.33 / 8072099.85	Observação
12	23k	618063.19 / 8091710.34	Observação
13	23k	621863.88 / 8100694.79	Observação
14	23k	623793.79 / 8145154.57	Observação
15	23k	571113.32 / 7882288.74	Observação
16	23k	569564.66 / 7869360.00	Observação
17	23k	565597.53 / 7865824.68	Observação

Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Abaixo consta a planta temática com a localização dos pontos Amostrais:

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

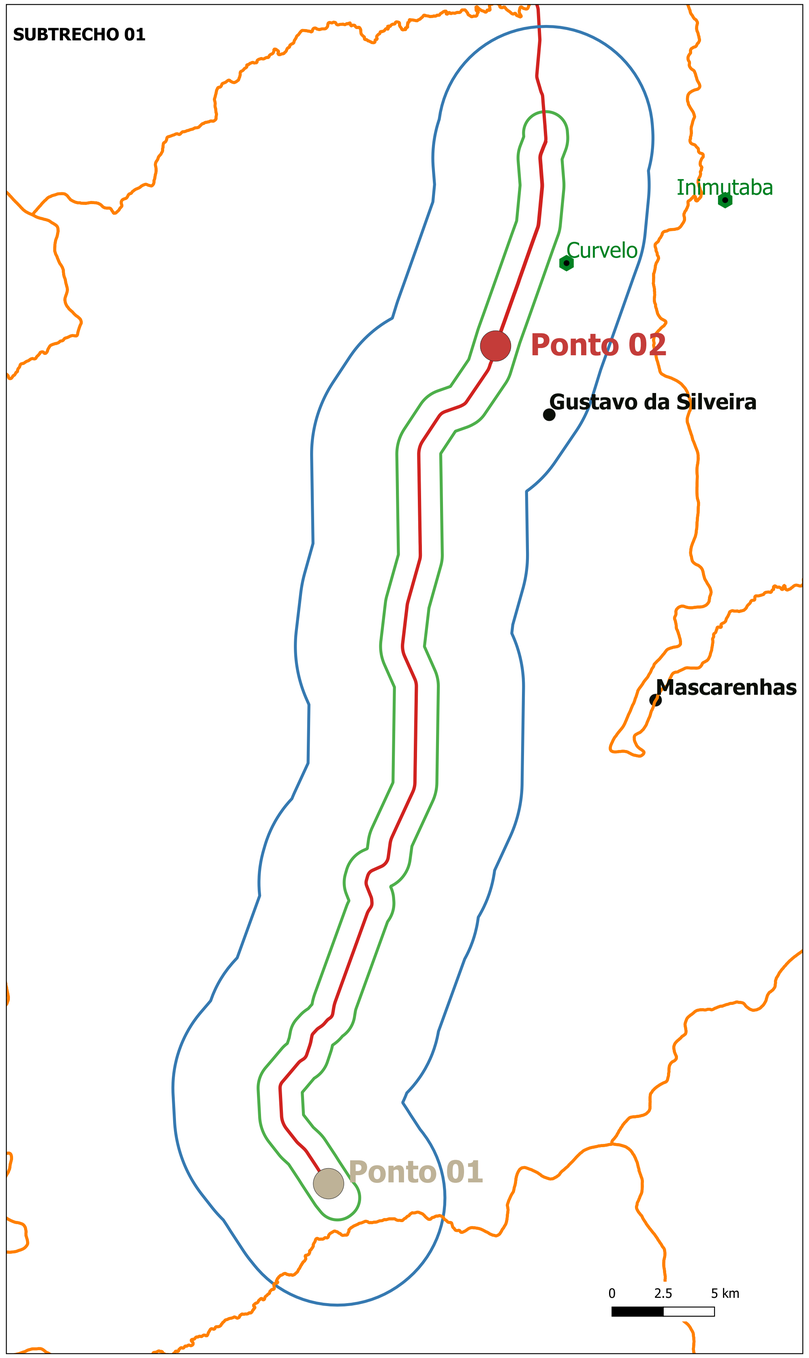
A seguir será realizado um detalhamento fitofisionômico da vegetação que compõem a área dos pontos amostrais e do empreendimento em questão, levando em consideração as tipologias e formações existentes, qualificação dos espécimes encontradas nas regiões de estudo.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

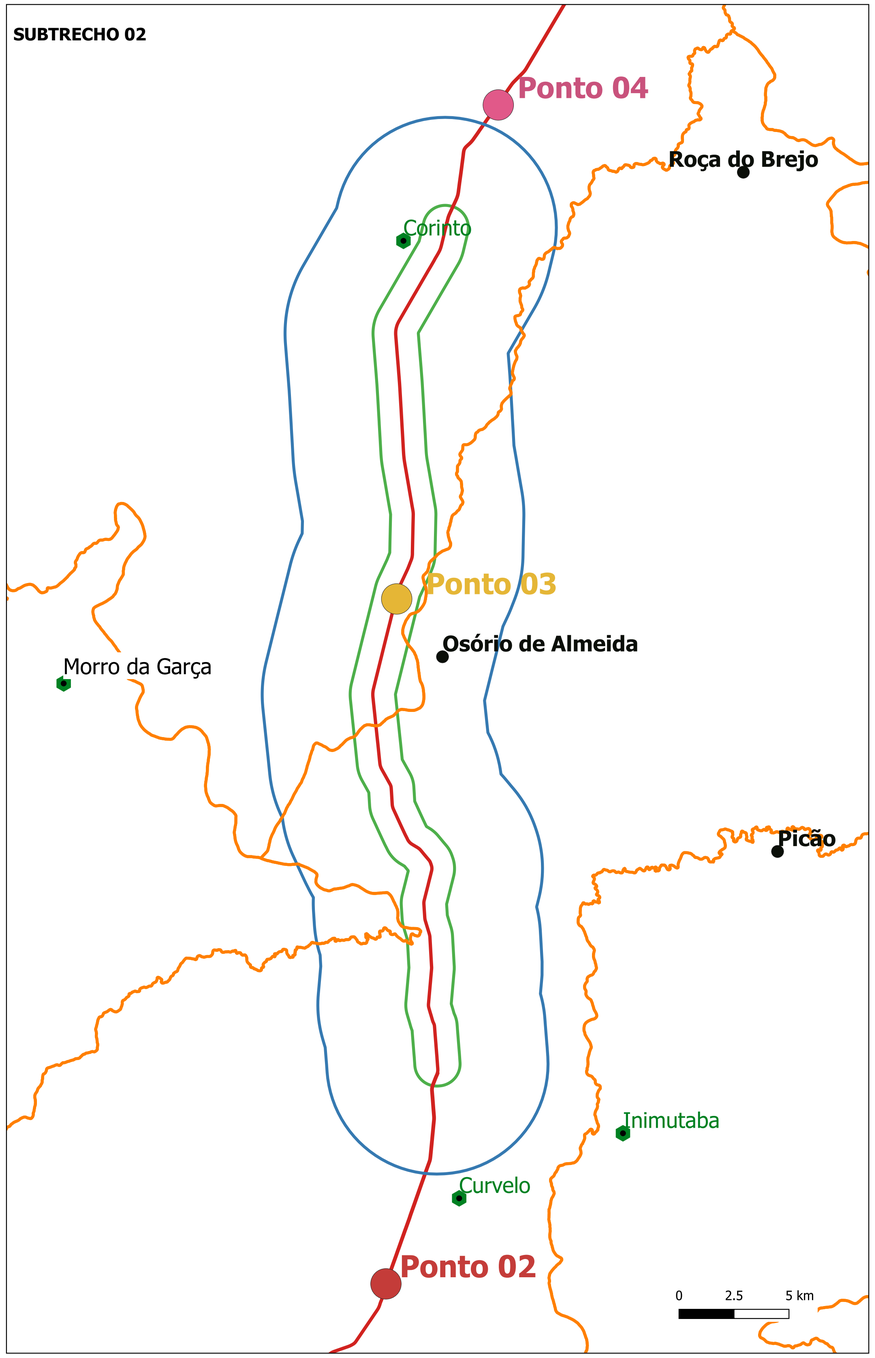
MAPA 04 – MAPA DOS PONTOS AMOSTRAIS

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

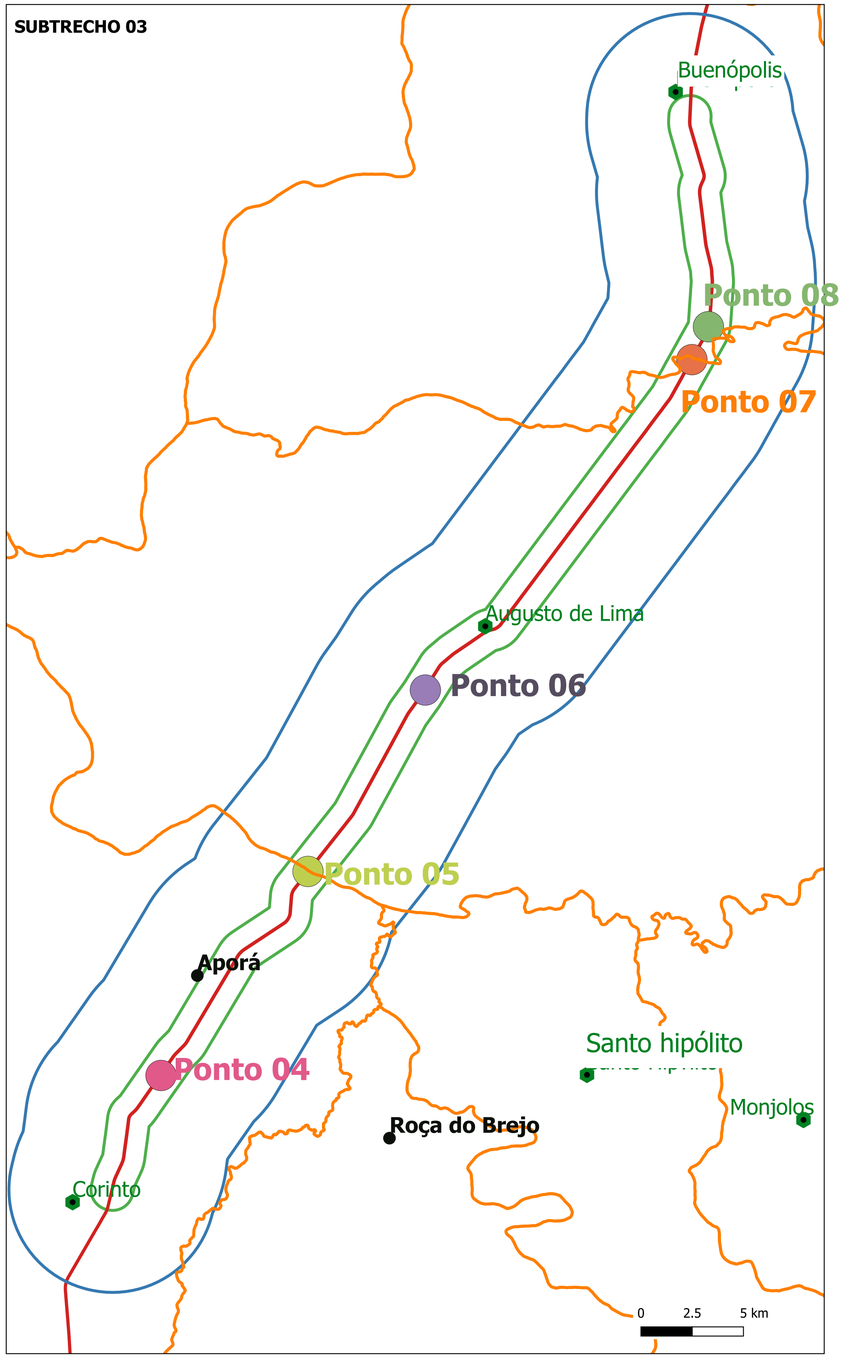
SUBTRECHO 01

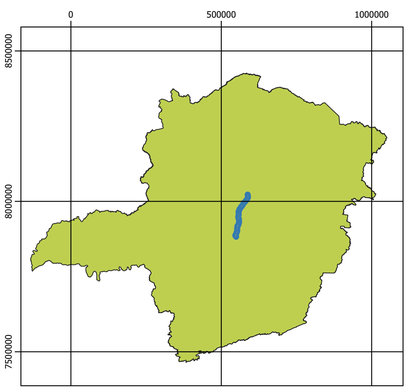


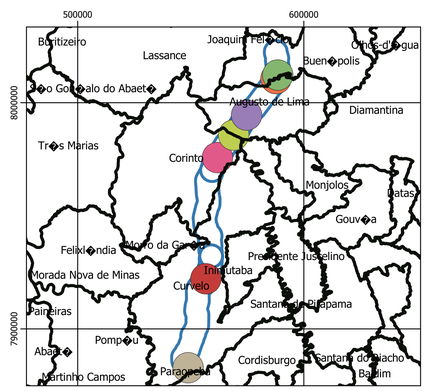
SUBTRECHO 02



SUBTRECHO 03







Legenda

- ADA
- AII
- AID
- Limite Municipal
- Povoados
- Sedes Municipais
- Ponto 01
- Ponto 02
- Ponto 03
- Ponto 04
- Ponto 05
- Ponto 06
- Ponto 07
- Ponto 08

MAPA DE PONTOS AMOSTRAIS
MEIO BIÓTICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 01, 02, e 03.

N

Escala: 1:150.000

Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S
Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

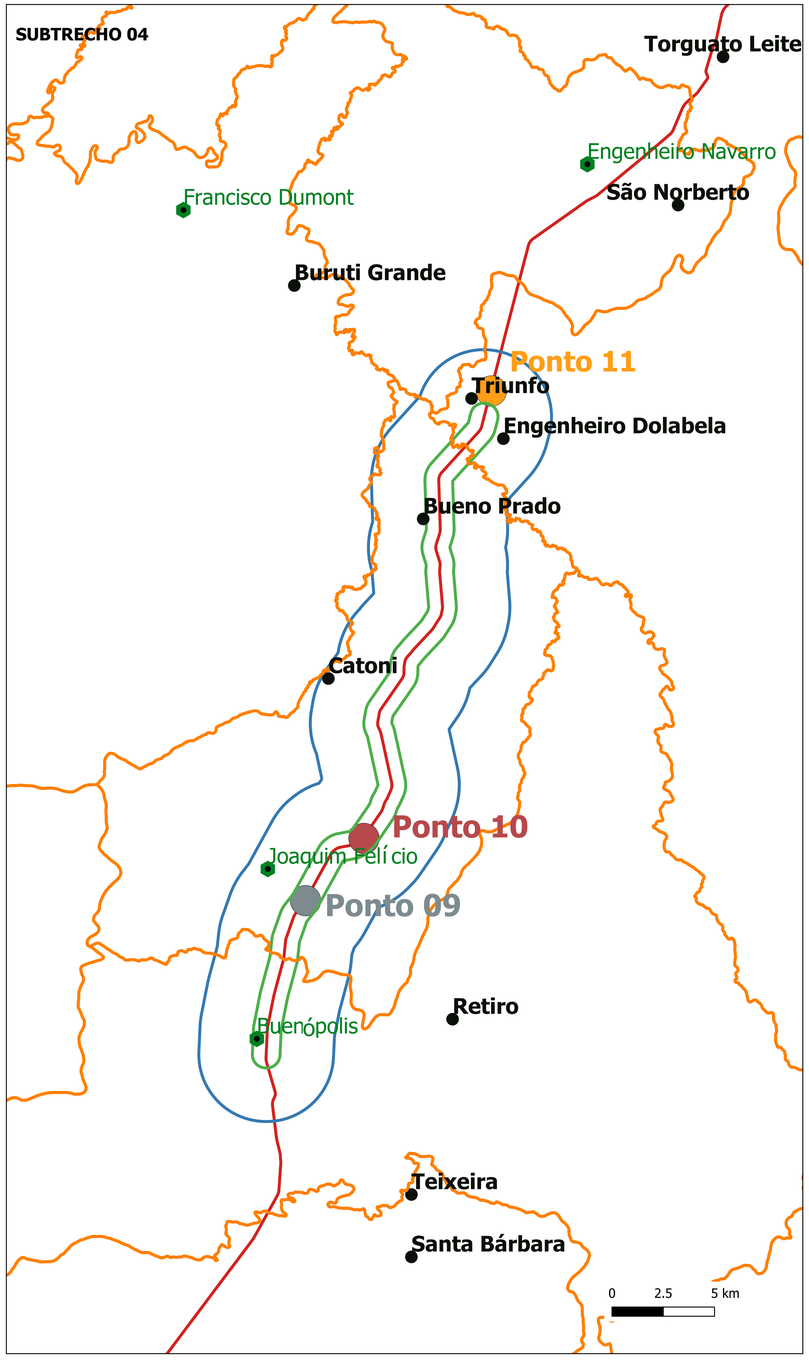
Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

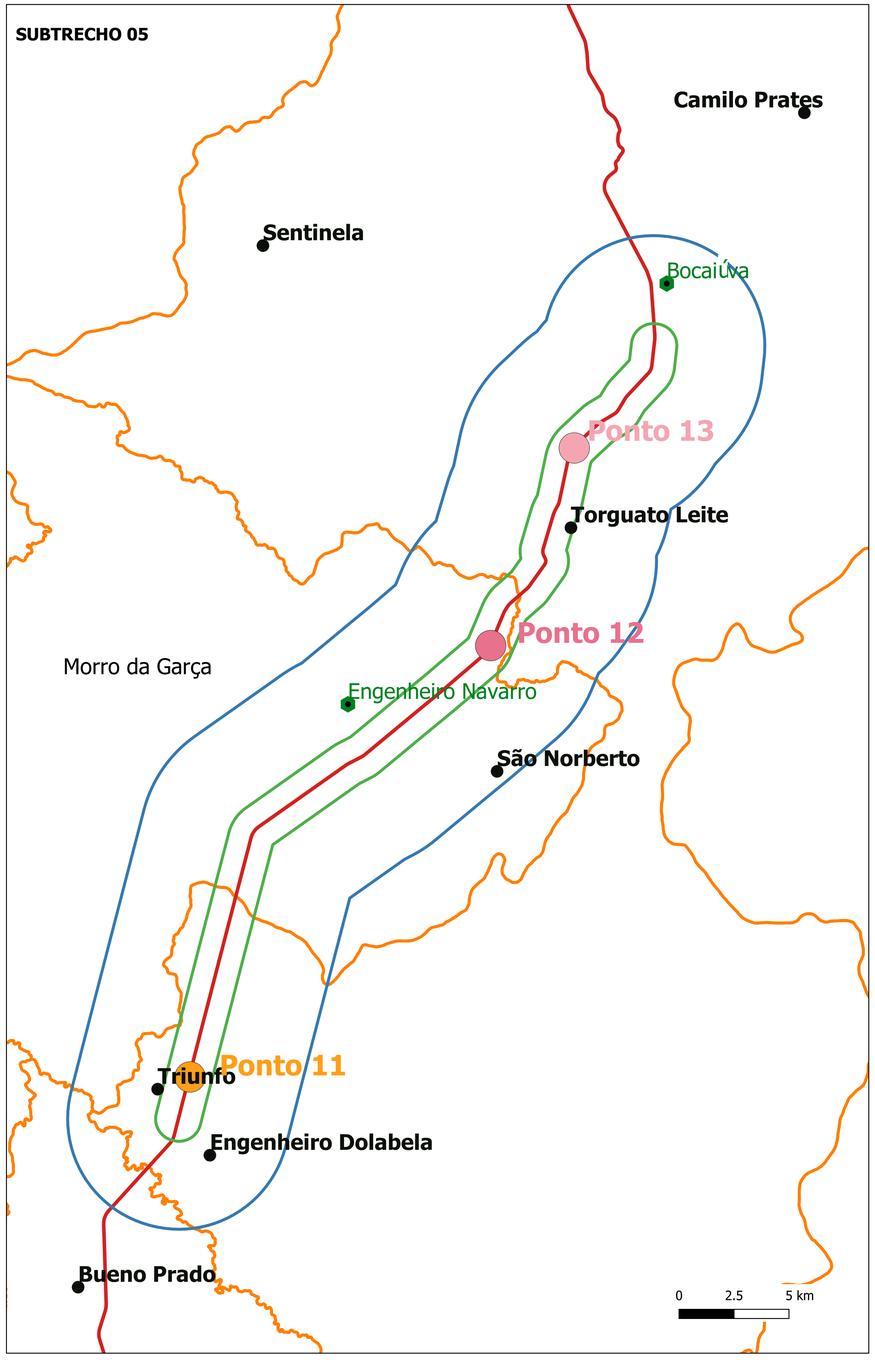
eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

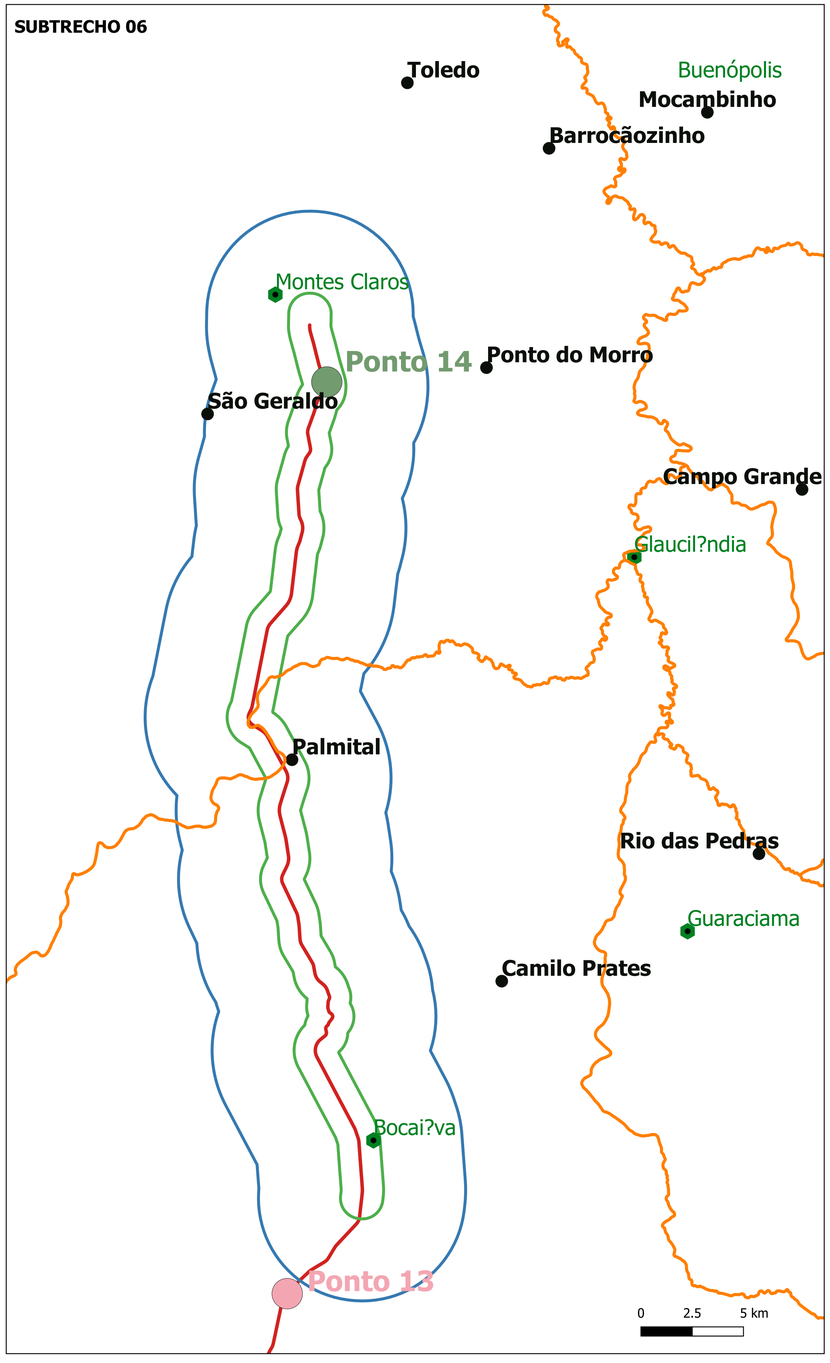
SUBTRECHO 04

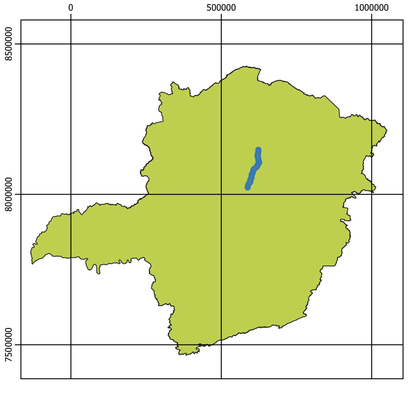


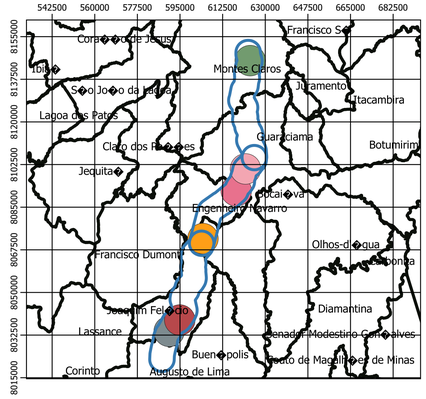
SUBTRECHO 05



SUBTRECHO 06







MAPA DE PONTOS AMOSTRAIS
MEIO BIÓTICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 04, 05, e 06.

Legenda
- ADA
- AID
- AII
- Limite Municipal
- Povoados
- Sedes Municipais

Waypoints
- Ponto 09
- Ponto 10
- Ponto 11
- Ponto 12
- Ponto 13
- Ponto 14

N

Escala: 1:150.000

Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S
Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

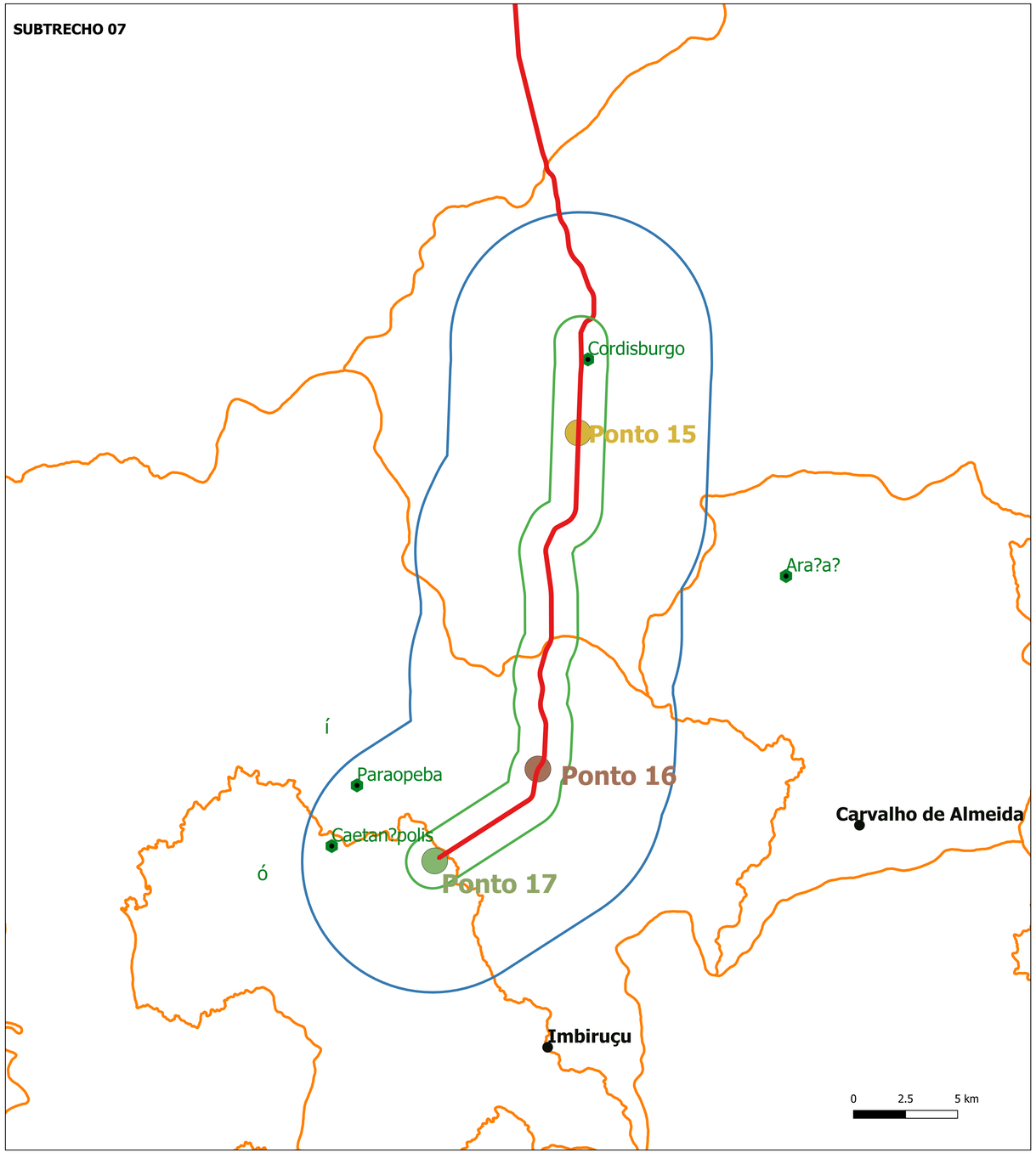
Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

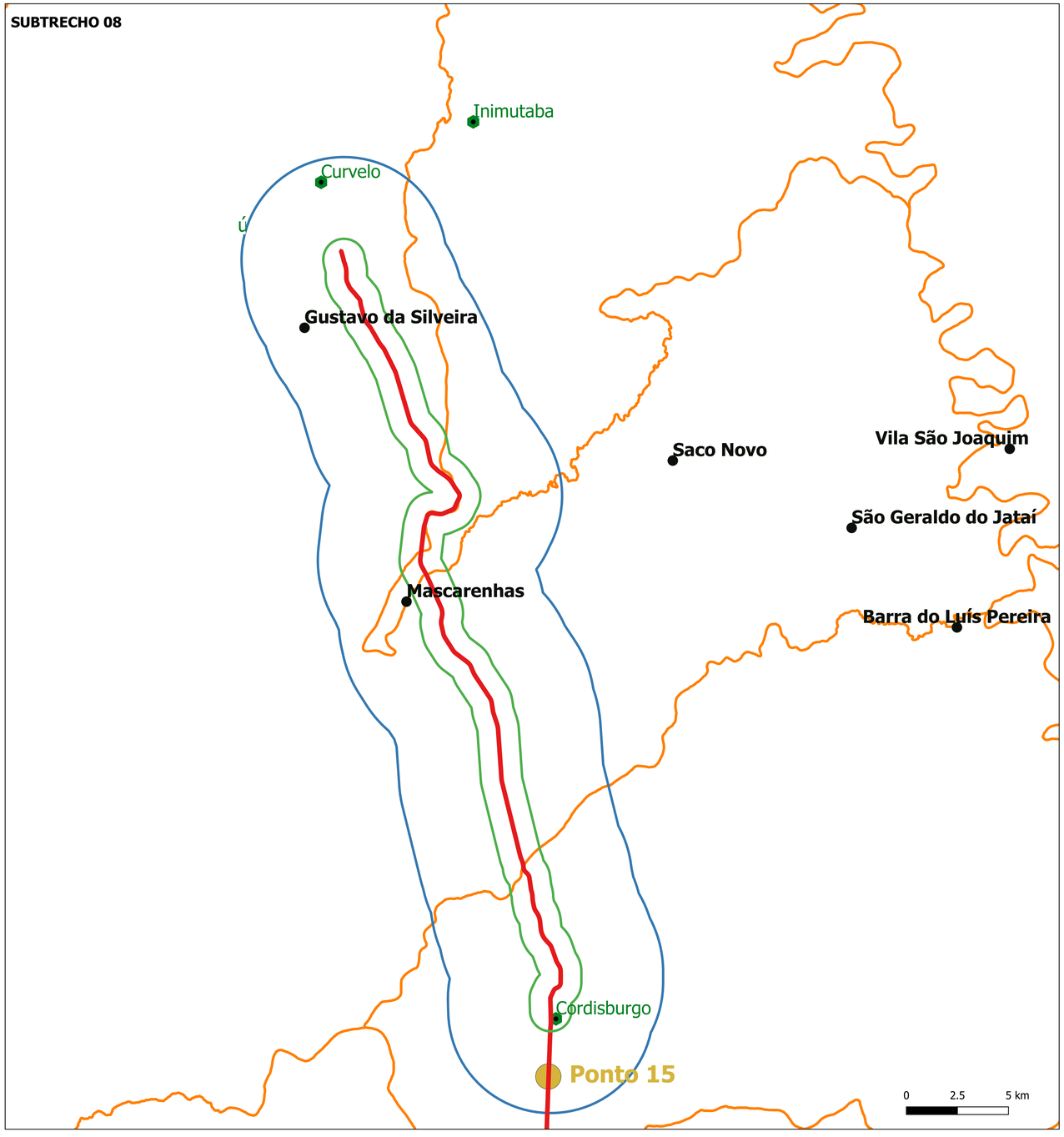
eco135 ecoRODOVIAS

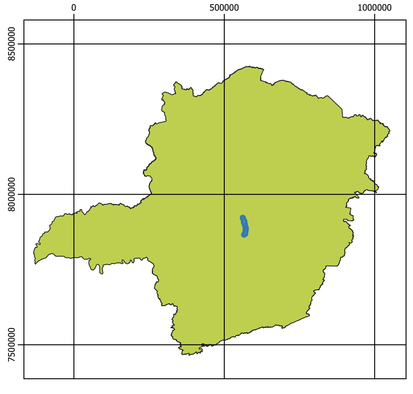
Geoline Engenharia

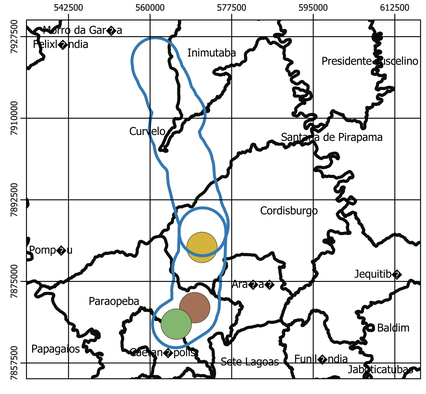
SUBTRECHO 07



SUBTRECHO 08







MAPA DE PONTOS AMOSTRAIS
MEIO BIÓTICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 07 e 08.

Legenda
- AID
- ADA
- AII
- Limite Municipal
- Povoados
- Sedes Municipais
- Ponto 15
- Ponto 16
- Ponto 17

N

Escala: 1:150.000

Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S
Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

10.2.4 Aspectos da área de Influência Indireta - AII

Os contornos das áreas de influência de um estudo ambiental podem ser definidos como o espaço geográfico potencialmente afetado, direta ou indiretamente, pelas ações a serem desenvolvidas, tanto na fase de instalação, quanto na fase de operação, sobre os meios físico, biótico e socioeconômico.

Localizado no sudeste do Brasil, Minas Gerais abrange cerca de 7% do território Brasileiro, totalizando uma área de 588.384 Km², distribuída por 853 municípios (IBGE), com vasta biodiversidade, o clima, o relevo e os recursos hídricos propiciam o aparecimento de uma cobertura vegetal extremamente rica no estado de Minas Gerais, agrupada em três biomas: a Mata Atlântica, o Cerrado e a Caatinga, com inúmeras formações fitoecológicas, responsáveis por uma grande diversidade de paisagens.

Sendo que os trechos em estudo da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. se encontram, especificadamente, no bioma do Cerrado, distribuída ao longo de 12 (doze) municípios mineiros, em locais com um nível avançado de descaracterização tendo suas fitofisionomias naturais bastantes modificadas e fragmentadas, pois houve alteração no uso do solo. Abaixo segue a descrição dos municípios abrangidos pela ECO135.

- **Curvelo;**
- **Corinto;**
- **Augusto de Lima;**
- **Inimutaba;**
- **Buenópolis;**
- **Joaquim Felício;**
- **Engenheiro Navarro;**
- **Bocaiúva;**
- **Montes Claros;**
- **Cordisburgo;**
- **Paraopeba;**
- **Caetanópolis.**

A fragmentação de habitats atualmente é considerada um dos principais impactos humanos exercidos sobre uma determinada população ou comunidade de indivíduos, sejam eles da fauna ou da flora. Com a

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

fragmentação as alterações ecológicas entre as espécies se modificam podendo levá-las a extinção, a estrutura demográfica pode se alterar prejudicando o sucesso reprodutivo das espécies, os padrões de migração e dispersão se tornam limitados reduzindo a variabilidade genética dentro de uma comunidade, os habitats se tornam expostos às condições externas adversas anteriormente inexistentes e o isolamento pode, com o decorrer do tempo, levar à diferenciação de espécies a um ponto em que elas se tornam uma nova espécie, dentre outras consequências. Todos estes fatores culminam em uma deterioração da diversidade biológica ao longo do tempo.

A fragmentação dos ecossistemas naturais e seus efeitos sobre a distribuição das espécies alertam para o comprometimento da manutenção da diversidade. Fatores como forma do fragmento, tamanho da área, estrutura do habitat e a distância das fontes colonizadoras, são determinantes para a manutenção de populações viáveis das espécies.

Para o estudo das áreas de influência Indireta do empreendimento foram considerados as fitofisionomias naturais Biomas Cerrado, além dos ambientes antropizados descritos nos 17 (dezessete) pontos amostrais, que serão descritos no decorrer do estudo em tela.

A vegetação do bioma Cerrado apresenta diferentes fisionomias que vão das formações florestais aos campestres passando pelas formações savânicas. A distinção fisionômica dessas formações se faz pela observação da dominância e continuidade dos dois estratos que as compõe: o estrato herbáceo e o arbustivo-arbóreo.

As formações florestais são caracterizadas pelo predomínio do estrato arbóreo, contínuo ou descontínuo, e pela formação de dossel. Estas são representadas pelas Florestas Estacionais Decíduas e Semidecíduas junto com os Cerradões nos interflúvios e pelas Matas Ribeirinhas (Ciliar e Galeria) associadas aos cursos de água. As formações savânicas são caracterizadas pela conjugação de um estrato herbáceo contínuo pontoado pelo estrato arbustivo-arbóreo descontínuo e esparsamente distribuído, as quais são o Cerrado *sensu stricto*, o Campo Cerrado, o Parque de Cerrado (Campo de Murundus), o Palmeiral e as Veredas. Já as formações campestres são as dominadas pelo estrato herbáceo contínuo e pela ausência de árvores na paisagem e ocorrência ocasional de subarbustos e arbustos, como o são no

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Campo Limpo, no Campo Sujo e no Campo Rupestre (Ribeiro & Walter, 1998).

O bioma Cerrado está presente em regiões com invernos secos e verões chuvosos, onde a geada é ausente ou pelo menos pouco frequente (EITEN, 1994). Possui uma grande diversidade fisionômica que inclui formações florestais (cerradão, florestas estacionais e matas de galeria), savânicas e campestres, cuja composição florística é distinta dos biomas adjacentes, embora existam muitas espécies comuns aos outros biomas (RIBEIRO & WALTER, 2008). Além do clima, que para Eiten (1994) tem efeitos diretos sobre a vegetação, a química do solo, a disponibilidade hídrica e de nutrientes influenciam a distribuição das espécies arbóreas ao longo do bioma.

Abaixo segue a relação com o descritivo das fitofisionomias naturais e alteradas através da ação antrópica da AII:

- **Cerrado *Sensu Stricto*:**

O cerrado *sensu stricto* ou sentido restrito, foi caracterizado por Ribeiro & Walter (2008) pela presença de árvores baixas, inclinadas e tortuosas, incluindo também arbustos e subarbustos espalhados em meio ao estrato herbáceo. Essa fitofisionomia, mais comum ao longo do bioma, foi ainda classificada por esses autores em subtipo denso, típico, rupestre e ralo.

Os troncos das plantas lenhosas em geral possuem cascas com cortiça espessa, fendida ou sulcada, e as gemas apicais (responsáveis pelo crescimento dos vegetais) de muitas espécies são protegidas por densa quantidade de pelos. As folhas em geral são rígidas e com consistência de couro. Esses caracteres indicam adaptação a condições de seca (xeromorfismo). Todavia é bem relatado na literatura que as árvores não sofrem restrição de água durante a estação seca, pelo menos aquelas espécies que possuem raízes profundas.

- **Floresta Estacional Semidecidual e Decidual:**

A floresta estacional semidecidual e decidual, pode ser encontrada tanto na região do bioma Cerrado, em encostas com solo relativamente mais fértil, quanto em áreas de Mata Atlântica. Essa fitofisionomia é considerada um

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

subtipo florestal da Mata Atlântica, ocorrendo também como formação florestal do bioma Cerrado, comumente chamada de mata seca (IBGE, 1992; RIBEIRO & WALTER, 2008).

As florestas estacionais possuem características de descontinuidade e podem ser encontradas de forma esparsa, inclusive com manchas inseridas no bioma Cerrado. Geralmente ocorrem em pequenas áreas com solos são mais férteis, onde a relativa fertilidade do solo que sustenta esse tipo de formação faz com que estas se tornem alvo de intensa exploração antrópica, não só para uso do solo sobre o qual ocorre, como também para utilização de suas espécies para fins madeireiros (Oliveira-Filho & Ratter, 2002; Moreno & Schiavini, 2001).

- **Floresta estacional decidual (Mata Seca):**

A principal característica da floresta estacional decidual é que mais de 50% de suas árvores perdem as folhas durante o período de estiagem. Com o início da estação chuvosa, a vegetação se recupera e adquire uma aparência semelhante à de uma floresta tropical.

Em geral, a floresta estacional decidual fica localizada na região nordeste do Brasil, como uma espécie de transição entre a Mata Atlântica, o Cerrado e a vegetação de Caatinga. Ela pode ser encontrada, portanto, nos seguintes estados brasileiros: Bahia, Minas Gerais, Goiás, Tocantins e Mato Grosso.

- **Floresta estacional semidecidual:**

A floresta estacional semidecidual, por sua vez, apresenta uma perda de folhas menor durante a época de estiagem: apenas uma média que varia entre 20% e 50% das árvores sofre com a queda de folhas durante os meses mais secos. Em geral, esse tipo de vegetação é encontrado em regiões mais altas e frias, especialmente nos estados das regiões sul e sudeste.

A floresta estacional semidecidual corresponde ao trecho da mata Atlântica que está no pior estado de conservação, correndo o risco de ser completamente extinto. Atualmente, resta menos de 3% de toda a mata

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

semidecidual que cobria o território brasileiro, localizados predominantemente em regiões protegidas.

Originalmente, esta fitofisionomia é condicionada pela dupla estacionalidade climática, sendo uma tropical com épocas de intensas chuvas de verão, seguidas por estiagens e outra subtropical com período seco, que condiciona uma estacionalidade foliar dos espécimes dominantes, os quais têm adaptação fisiológica à deficiência hídrica ou à baixa temperatura.

- **Mata Ciliar:**

De acordo com a Agência de informação Embrapa, a mata de ciliar acompanha os rios de médio e grande porte da região do Cerrado, em que a vegetação arbórea não forma galerias. Em geral essa Mata é relativamente estreita, dificilmente ultrapassando 100 metros de largura em cada margem. É comum a largura em cada margem ser proporcional à do leito do rio, embora em áreas planas a largura possa ser maior. Porém, a Mata Ciliar ocorre geralmente sobre terrenos acidentados, podendo haver uma transição nem sempre evidente para outras fisionomias florestais como a Mata Seca e o Cerradão. Diferencia-se da Mata de Galeria pela forma de queda das folhas e pela composição florística. Na Mata Ciliar há diferentes graus de queda das folhas na estação seca enquanto que na Mata de Galeria as plantas nunca perdem inteiramente as folhas. Floristicamente é mais similar à Mata Seca, diferenciando-se desta pela associação ao curso de água e pela estrutura, que em geral é mais densa e mais alta, com elementos florísticos específicos no trecho de contato com o leito do rio.

- **Mata de Galeria:**

De acordo com a Agência de informação Embrapa a mata de galeria é uma formação do Cerrado e consiste em Vegetação florestal que acompanha os rios de pequeno porte e córregos dos planaltos do Brasil Central, formando corredores fechados (galerias) sobre o curso de água. Geralmente localizasse nos fundos dos vales ou nas cabeceiras de drenagem onde os cursos de água ainda não escavaram um canal definitivo. Esse tipo de formação florestal mantém permanentemente as folhas (perenifólia), não apresentando queda significativa das folhas durante a estação seca. Quase sempre é circundada por faixas de vegetação não florestal em ambas as margens, e em geral ocorre uma transição brusca

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

com formações savânicas e campestres. A transição é quase imperceptível quando ocorre com Matas Ciliares, Matas Secas ou mesmo Cerradões, o que é mais raro, muito embora pela composição florística seja possível diferenciá-las

- **Áreas de Transição – Tensão Ecológica:**

De acordo com a classificação da vegetação brasileira (IBGE, 1992), as áreas de transição ou tensão ecológica representam aquelas regiões onde há uma mistura de elementos florísticos entre duas formações adjacentes, geralmente na interface entre diferentes tipos de ecossistemas e/ou biomas submetidos ou não às pressões antrópicas. Referente ao empreendimento em tela, a transição se dá através das fitofisionomias naturais descritas neste estudo.

- **Árvores Isoladas em meio pastagem exótica:**

As árvores foram classificadas como isoladas de acordo com a Deliberação Normativa COPAM nº 114/2008, que disciplina o procedimento para autorização de supressão de exemplares arbóreos nativos isolados no Estado de Minas Gerais. Entende que as árvores isoladas são árvores que quando maduras apresentam mais de 5 metros de altura, cujas copas em cada hectare não ultrapassem 10% da cobertura da área.

O ambiente é caracterizado com uma área antropizada constituída apenas por árvores isoladas em meio pastagem exótica. As pastagens apresentam estágios de sucessão variados, sujeitos a diferentes graus de interferência antrópica e práticas de manejo. Esse ambiente apresenta principalmente pastos dominados por *Brachiaria sp*. e *Pennisetum sp*., com arbustos invasores, como por exemplo, assa-peixe (*Vernonanthura phosphorica* (Vell.) H. Rob.) entre outras espécies pioneiras e árvores isoladas remanescentes da cobertura vegetacional anterior, com sua florística relacionada as fitofisionomias exemplificadas neste estudo, além de indivíduos exóticos.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Monocultivo de Eucalipto:**

A relevância da cultura do eucalipto em nosso País é inquestionável e vem contribuindo de forma crescente para a geração de emprego e renda no meio rural e urbano, inclusive com participação expressiva em nossa balança comercial, se destacando nesse contexto a celulose e o papel como principais produtos destinados ao mercado externo. Já se passaram praticamente 50 anos desde o início dos primeiros plantios comerciais e, nesse intervalo de tempo, avanços nas técnicas silviculturais, no melhoramento genético e nos processos tecnológicos colocaram o Brasil em posição de grande destaque frente aos demais países que cultivam o eucalipto para atender as necessidades energéticas, a fabricação de celulose e papel, a manufatura de painéis, a obtenção de produtos serrados e a produção de madeira roliça para os mais diversos fins. Cabe também mencionar a enorme produção de carvão vegetal para uso como combustível e redutor no parque siderúrgico nacional, algo singular entre as nações que produzem aços e ferroligas (Embrapa, 2014).

10.2.5 Unidades de Conservação e Áreas Prioritárias para Conservação

As áreas de preservação são essenciais a fim de manter o equilíbrio da Ecosfera, para garantir a conservação e preservação das espécies nativas, residentes ou migratórias da fauna e flora específica de cada bioma. Nesse sentido, as áreas de preservação são locais extremamente relevantes, contribuindo para a preservação e manutenção dos biomas e ecossistemas ao longo de sua história. No Brasil grande parte da biodiversidade vem sendo preservada desde a criação da primeira área de conservação, que podem ser utilizadas para o uso sustentável, ou como forma de preservação integral. Atualmente a legislação nacional ambiental é uma das melhores e mais poderosas e, se respeitada será possível conviver em um ambiente ecologicamente propício à vida, por um longo período de tempo.

No Brasil a primeira área de preservação foi criada no final da década de 30, desde então houve um significativo acréscimo de Unidades de Conservação, bem como, inúmeras melhorias nas constituições e leis que regem os sistemas legislativos ambientais.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

A principal foi a Lei n° 9.985/00 que divide hierarquicamente o Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza (SNUC) a estabelecer "critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação" nas três esferas do Poder Público, federal, estadual e municipal. O art. 6º desta Lei, aponta que o SNUC é executado por meio de órgãos que o auxiliam, como o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Instituto Chico Mendes (ICMBIO) e o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA) (OECO, 2014). As Unidades de Conservação são divididas em dois grupos: Unidades de Proteção Integral (UPI) e Unidades de Uso Sustentável (UUS). As UPI têm o objetivo de preservar a natureza, sendo autorizado apenas o uso indireto de seus recursos, por meio do turismo ecológico, educação ambiental e da pesquisa científica. As UUS buscam unir a conservação da natureza, o uso sustentável dos recursos naturais e o envolvimento do homem nas áreas protegidas, desde que se mantenha constante os recursos renováveis explorados (Lei 9.985/2000, art. 7º; OECO, 2014). De acordo com o Cadastro Nacional de Unidade de Conservação (CNUC) (11/02/2014), o Brasil possui 1.828 unidades de conservação percorridas em 1.524.080 km² de área total, sendo esta, dividida em Unidades de Proteção Integral e Unidade de Uso Sustentável. Entretanto no relatório parametrizado de unidades de conservação, cadastradas no Ministério do Meio Ambiente em 07/07/2014, o número de UC chegou a 1847.

De acordo a Lei 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) as unidades de conservação são definidas como "*o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção*".

Segundo a Lei 9.985 "*As unidades de conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, com características específicas. Sendo elas Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável. O objetivo básico das Unidades de Proteção Integral é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nesta Lei. O objetivo básico das Unidades de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais*".

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Foi realizado através base da Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-SISEMA), a análise das áreas de restrição ambiental, onde se constatou que o perímetro das áreas de influência direta (AID) da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. e seus trechos em estudo apresentam as seguintes características:

Rios de Preservação Permanente (IGAM) – As áreas de influência AII e AID das ECO135 Concessionária de Rodovias S.A. se encontram fora. Se depara no Anexo a Planta Temática com tal situação.

- Unidades de Conservação (Federal, Estadual e Municipal) e Reserva Particular do Patrimônio Natural e Áreas de Proteção Especial. As áreas de influência AII e AID se encontram dentro de algumas áreas com estas características. Se depara em anexo a Planta Temática com tal situação.

- Zona de amortecimento de Unidades de Conservação. As áreas de influência AII e AID se encontram dentro de algumas áreas com estas características dentro de trechos da zona de amortecimento de UCs não previstas em seu plano de manejo no raio de 3 KM. Se depara no Anexo a Planta Temática com tal situação.

Abaixo um pequeno descritivo das Unidades de Conservação (Federal, Estadual e Municipal) e Reserva Particular do Patrimônio Natural e Áreas de Proteção Especial, assim como sua Zona de Amortecimento:

- **Parque Estadual Serra do Cabral**

Se encontra dentro da AII e AID, assim como sua zona de Amortecimento.

Parque Estadual da Serra do Cabral foi criado pelo Decreto estadual 44.121, de 29 de setembro de 2015 é um local maravilhoso, cheio de belezas naturais, ele está localizado na região centro-norte do Estado e fica nos municípios de Buenópolis, Joaquim Felício e Lassance, na serra de mesmo nome que faz parte da Cordilheira do Espinhaço.

Suas altitudes podem atingir 1.500 metros, a Serra fica entre os rios das Velhas e Jequitaí, ambos afluentes da margem direita do rio São Francisco. Possui

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

uma extensão de 150.737,04 m de perímetro e com área de 22.494,1728 hectares.

A vegetação da Serra é composta de vegetação rupestre, veredas, matas e cerrado. Na Serra há presença sempre-vivas e palmito doce (*Euterpe edulis*). Já na fauna destaca-se a presença de antas (*Tapirus terrestris*) que é uma espécie com risco de extinção, onde apresentam mais 13 espécies de mamíferos em risco também.

O Parque abriga muitas nascentes, entre elas a dos córregos Riachão Embaiassaia, responsáveis pelo abastecimento dos municípios de Buenópolis e Joaquim Felício, respectivamente.

A abundante rede hidrográfica forma inúmeras cachoeiras e piscinas naturais, que compõem, juntamente com os afloramentos rochosos, as veredas, matas e campos naturais, paisagens de grande beleza. De acordo com o IEF a Serra possui grande número de sítios arqueológicos pré-históricos existentes. Em diversos locais são registradas pinturas rupestres onde predominam desenhos zoomorfos.

O Parque ainda sofre com a ocorrência de caça ilegal e de fogo para rebrota, a extração de cristais, a produção de carvão e a coleta plantas de forma clandestina.

A seguir a sinalização rodoviária com a localização do Parque Estadual da Serra do Cabral no município de Buenópolis, trecho da BR-135, conforme Figura 134.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 134: Detalhe da BR-135 no trecho do município de Buenópolis. Destaque para a placa de sinalização da entrada do PE. Serra do Cabral.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

- **Parque Estadual da Lapa Grande**

Se encontra dentro AII, apenas em sua Zona de Amortecimento.

O Parque Estadual da Lapa Grande está localizado em Montes Claros, a 12 km do centro da cidade. Foi criado pelo Decreto nº 44.204.46 de 10 de janeiro de 2006, com o objetivo principal de proteger as várias grutas e mananciais presente no parque. A unidade de conservação tem uma área de 7.600 mil hectares, mas sua área foi ampliada para 15.320 hectares com o Decreto 46.692/2014, são retirados do parque cerca de 30% do fornecimento de água para a população do município. Onde o mesmo é gerenciado pelo IEF (Instituto Estadual de Floresta).

Está inserida na zona de transição entre os biomas Cerrado e Caatinga, apresentando ainda remanescentes de Mata Seca, com um clima seco e quente e com uma altitude mínima de 680 metros e 1.038 metros de máxima.

As espécies arbóreas encontradas na área do parque são: jatobá, ipê-tabaco, favela, barbatimão, pequi, aroeira, angico, pau-d'óleo, cedro, sucupira-branca.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Já os animais presentes no parque são o tamanduá-mirim, onça-parda, lobo-guará, seriema, joão-de-barro, gambá, mico estrela, morcego, veado, tatu, calango, cascavel e teiú.

O parque conta com algumas grutas que são atrativos de visitação como a Gruta da Lapa Grande, que possui 3 km de extensão (uma das maiores de Minas Gerais), além de outras 60 grutas que, juntamente com nascentes e trechos de mata ciliar, compõe o cenário perfeito para os amantes da natureza.

O parque abriga também mais de mil pinturas rupestres catalogadas, contando um pouco sobre a história da humanidade e também sobre a origem de Montes Claros, já que também abriga sedes das fazendas que deram origem a cidade e também deram origem ao nome do parque.

O principal fator ameaçador que o parque enfrenta é a extração ilegal de madeira, já que possui várias espécies arbóreas de valor econômico significativo. Outra ameaça que atinge o parque é o alto índice de queimadas, devido ao clima quente e seco da região e também a vegetação. A zona de amortecimento encontra-se dentro da cidade de Montes Claros, o parque se torna vulnerável ao turismo desordenado, sobretudo de ciclistas e caminhantes.

O Parque Estadual da Lapa Grande não possui um plano de manejo oficial, conta com apenas um Plano de Manejo emergencial de maio de 2015. A Portaria Nº 175 de 19 de novembro de 2013 rege normas para a visitação nas dependências do Parque, até a criação do Plano de Manejo.

- **Floresta Nacional de Paraopeba – FLONA**

Se encontra dentro AII, a mesma não possui Zona de Amortecimento.

A Floresta Nacional de Paraopeba está situada na cidade de Paraopeba, Minas Gerais, na região sudeste do Brasil. Que foi criado pela Portaria nº 248 de 18 de julho de 2001, ela possui 203,29 hectares de área, a Flona tem 59 talhões delimitados por aceiros, dos quais 45 estão cobertos de vegetação nativa dividida em diferentes fitofisionomias de Cerrado.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

O bioma predominante é o Cerrado. Onde são encontradas as seguintes espécies *Magonia pubescens*, *Miconia albicans, Xylopia aromatica, Qualea grandiflora, Astronium fraxinifolium, Protium heptaphyllum* e *Alibertia edulis*.

A Flona tem como principais funções uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas.

- **Reserva Particular de Patrimônio Natural Vila Amanda -RPPN**

Se encontra dentro da AII e AID, a mesma não possui Zona de Amortecimento.

A Reserva Particular de Patrimônio Natural – Vila Amanda está inserida no município de Paraopeba, encontra-se dentro da Fazenda Estância da Lagoa, onde o responsável é Jackson Maria Lopes Cansado.

A Reserva foi criada pela Portaria nº 55 de 18 de agosto de 2005 e consta com uma área de 34,18 hectares dentro da Fazenda que possui uma área de 139,99 hectares. A vegetação predominante na Reserva é o Cerrado.

- **Reserva Particular de Patrimônio Natural Gentil -RPPN**

Se encontra dentro da AII e não possui Zona de Amortecimento.

A Reserva Particular de Patrimônio Natural Gentil, está inserida no município de Corinto, o Bioma da RPPN supramencionada é o Cerrado, sendo criada pela Portaria IEF 2/10 e consta com uma área de 1.392 hectares.

- **Monumento Natural Peter Lund**

Se encontra dentro da AII e sua Zona de Amortecimento também se depara dentro da AII e AID.

O Monumento Estadual, que engloba a Gruta do Maquiné e grande área de mata nativa da região, está inserido no município de Cordisburgo em Minas Gerais, é gerenciado e coordenado por Mário Lucio de Oliveira, que tem o objetivo de cuidar do Cerrado e preservar o meio ambiente. O Monumento

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

foi criado pelo Decreto 44.120 de 29 de setembro de 2005. Possui uma área total de 72.730 hectares.

É uma unidade de competência estadual que está sobre os cuidados do IEF. Segundo o IEF no ano de 2006 o Monumento foi a UC's que recebeu mais visitas, onde o principal atrativo foi a Gruta de Maquiné. A Gruta possui regras e horários de visitação.

O Monumento leva esse nome em homenagem ao naturalista botânico, paleontólogo e cientista dinamarquês Peter Wilhelm Lund, que no ano de 1834 realizou uma exploração.

- **Parque Nacional das Sempre Vivas**

O Parque Nacional das Sempre Vivas se encontra fora da All e AID das Ecorodovias, porém, devido a sua proximidade com as áreas de Influência e sua relevância ambiental, a mesma foi incluída no estudo em tela.

Seu nome vem da pequena flor conhecida popularmente como "sempre-viva", que é encontrada no parque. O Parque foi criado pelo Decreto s/nº de 13 de dezembro de 2002, onde o mesmo está localizado na Serra do Espinhaço, nos municípios de Olhos-d'Água, Diamantina, Buenópolis e Bocaiúva, no estado de Minas Gerais. O Parque possui uma extensão de 168.692,60 Km de perímetro e uma área de 124.155,89 ha.

A Unidade de Conservação encontra-se inserida em uma região de elevada importância histórico-cultural, com isso a UNESCO declarou o município de Diamantina, Patrimônio Cultural da Humanidade. O Parque possui Planejo de Manejo, segundo a Portaria nº 10, de 3 de fevereiro de 2016.

Para acesso ao Parque a partir de Belo Horizonte deve-se percorrer 300 km, já de Montes Claros possui uma distância de 225 Km. Onde ambos os caminhos que levam ao Parque são necessários passar pela BR-135 (ECO135 Concessionária de Rodovias S.A.).

O Parque das Sempre-Vivas apresenta uma vegetação bem diversificada com Cerrado, Campo rupestres, Mata Atlântica, veredas, campos úmidos e capões da mata. Apresenta também áreas com mata densa de fundo de vale e uma grande concentração de nascentes, entre elas a do Rio Jequitinhonha, e onde o Parque é divisor com o Rio São Francisco.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

O Parque também é possível encontrar a presença de alguns animais ameaçados de extinção, como a onça-pintada, onça-parda, o lobo-guará, tamanduá-bandeira e o tatu-canastra.

Atualmente o parque ainda está em fase de implantação e permanece fechado à visitação pública, qualquer visitação nesta área dever ser autorizada pela unidade em Diamantina.

Os problemas enfrentados pelo Parque são a extração mineral, a criação de gado e a extração das sempre-vivas para produção de produtos artesanais. Estes fatores têm causado um aumento na degradação ambientais causando o desmatamento das matas de galeria, o assoreando dos rios e o esgotamento das nascentes.

- **Reserva da Biosfera Serra do Espinhaço:**

As áreas de influência AII e AID das ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. se encontram dentro da Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço e em sua zona de transição. Se depara em anexo a Planta Temática com tal situação. Abaixo um pequeno descritivo sobre o ambiente supramencionado.

O patrimônio natural da Serra do Espinhaço é especial pela extraordinária capacidade de fascinar pessoas, sejam elas bandeirantes, garimpeiros, viajantes, cientistas ou um simples habitante de hoje ou de épocas remotas. As ricas representações de plantas, animais e rituais diversos podem ser vistas nas inscrições rupestres dos períodos mais antigos da ocupação ameríndia, encontradas por toda a extensão da cordilheira.

Durante o período colonial quando a sua riqueza mineral construiu o notável caminho da Estrada Real, os mais expressivos naturalistas da época por ali passaram e nos legaram extraordinárias descrições e afrescos de sua exuberante paisagem. Lamentavelmente a colônia nos deixou também outras heranças com sua maneira predatória de cortar as montanhas, derrubando as matas, degradando os rios e incendiando os campos, o que fez desse santuário uma emergente questão a ser discutida pelas nações.

O alvorecer do século XXI, cenário de um novo Renascimento, agora o da responsabilidade ambiental, trouxe a reavaliação do cuidado planetário.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Diante desse contexto, uma feliz cooperação entre o poder público, a sociedade civil organizada e instituições de educação e pesquisa, legitimou um processo com o intuito de restaurá-lo à sua condição de Santuário Natural, como rezavam as antigas tradições.

Em um esforço conjunto do grupo de trabalho constituído pela SEMAD - Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais - em parceria com a SAT - Sociedade Amigos do Tabuleiro e coordenação conjunta do IEF - Instituto Estadual de Florestas, IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis, Feam - Fundação Estadual de Meio Ambiente), IGAM (Instituto Mineiro de Gestão das Águas, Fundação Biodiversitas, Instituto Arapoty, Associação Civil Caminhos da Serra, Prefeitura Municipal de Conceição do Mato Dentro, Associação Civil PROTE-Rio, UFMG e PUC Minas, a proposta de criação da Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço foi aprovada no dia 26 de Junho de 2005 pelo Bureau da UNESCO/MaB - Programa Man and the Biosphere.

- **Corredores ecológicos legalmente instituídos (IEF).** As áreas de influência AII e AID do empreendimento se encontram fora. Se depara em Anexo a Planta Temática com tal situação.

- **Áreas Prioritárias para Conservação (Biodiversitas)**

As áreas de influência AII e AID da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. se encontram dentro de pequenos trechos classificados como, extrema, muito alta, alta e especial. Se depara na sequencia a Planta Temática com tal situação.

Segundo a Síntese das Áreas Prioritárias de Minas Gerais, a classificação, considerou-se a categoria originalmente indicada pelo grupo temático, a justificativa da indicação, a sobreposição de áreas indicadas por mais de um grupo, as pressões antrópicas, as novas discussões no âmbito dos grupos regionais e as recomendações dos grupos temáticos não-biológicos. Os rios, todos eles indicados como áreas prioritárias no mapa síntese e mantidos em sua categoria original, tiveram suas faixas de preservação permanente consideradas, visando garantir a conservação do sistema fluvial e a diversidade de peixes

De acordo com a síntese das áreas prioritárias, foram definidas como áreas de importância biológica Especial a Vereda São Marcos, a Região do Jaíba,

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

a Serra do Cabral, o Espinhaço Meridional e Setentrional, a Área Peter Lund (em Lagoa Santa), o Quadrilátero Ferrífero, o Complexo do Caparaó, a Serra do Brigadeiro, a Região do Parque Estadual do Ibitipoca, a Região de Barbacena e Barroso, a Região da Serra da Mantiqueira, a Serra da Canastra, o Parque Estadual do Rio Doce, as Várzeas do Médio Rio São Francisco, o Alto Rio Santo Antônio (leste de Minas), as Lagoas do Rio Doce e o Vale do Rio Peruaçu.

Ainda segundo o documento síntese, algumas áreas prioritárias foram definidas em função da presença de cavidades subterrâneas formadas pelo desgaste de maciços calcários, graníticos, quartizíticos e até ferríticos que abrigam uma fauna única, que inclui peixes e invertebrados troglóbios. Além disso, algumas delas, abrigam um vasto patrimônio paleontológico. Dentre essas áreas destacam-se a Caverna do Salitre, a Área Cárstica de Lagoa Santa, a Área Peter Lund e a Área Cárstica Arcos/Pains.

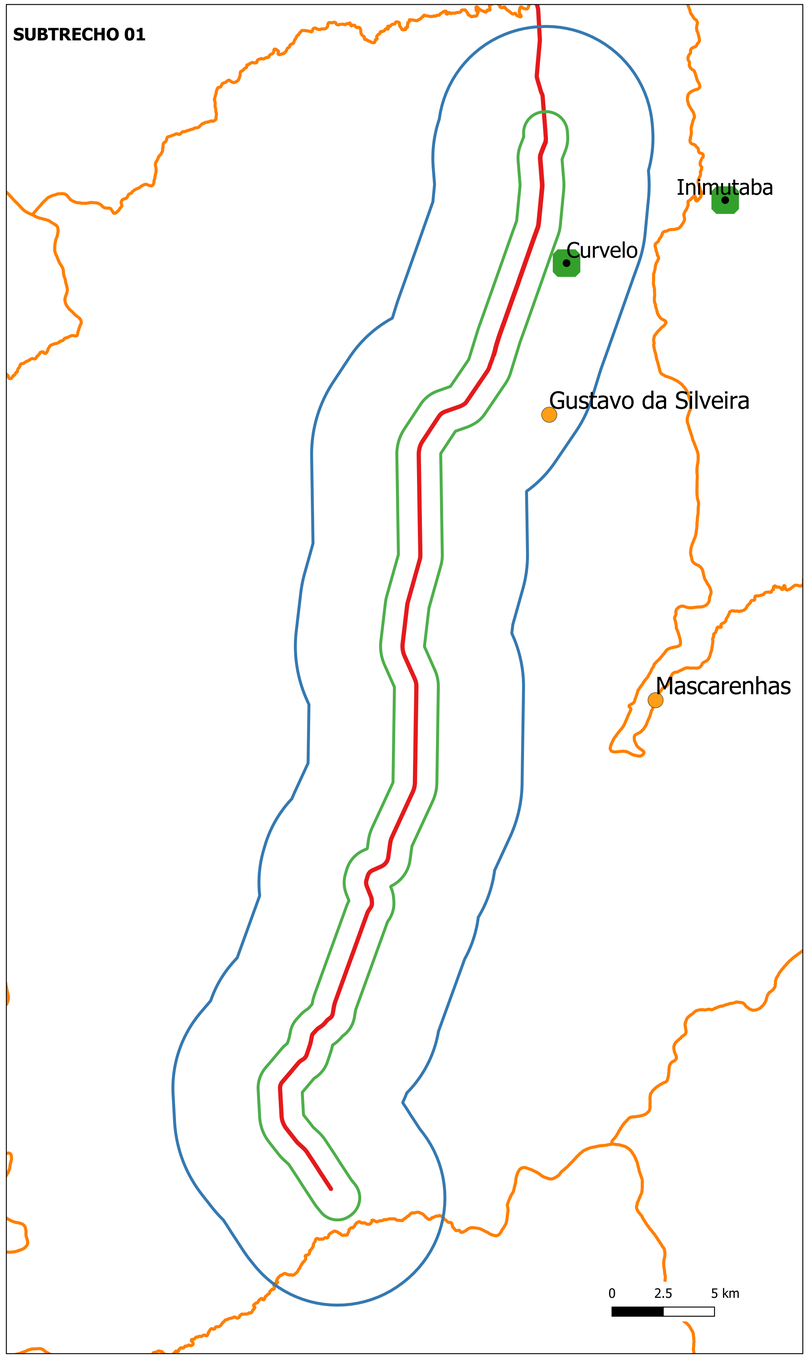
- **Sítios Ramsar** - As áreas de influência AII e AID da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. se encontram fora. Se depara em Anexo a Planta Temática com tal situação.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

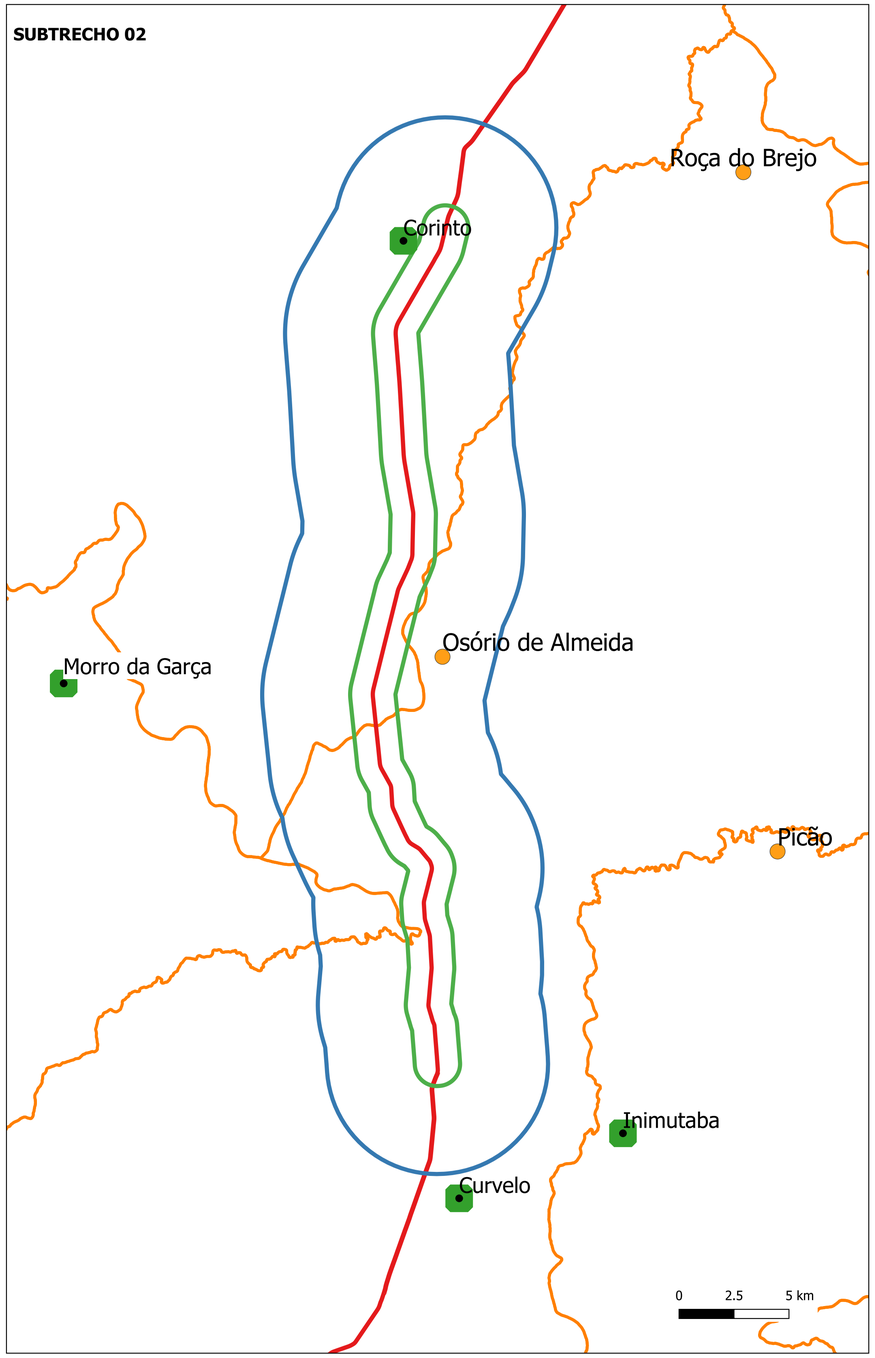
MAPAS MEIO BIÓTICO

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

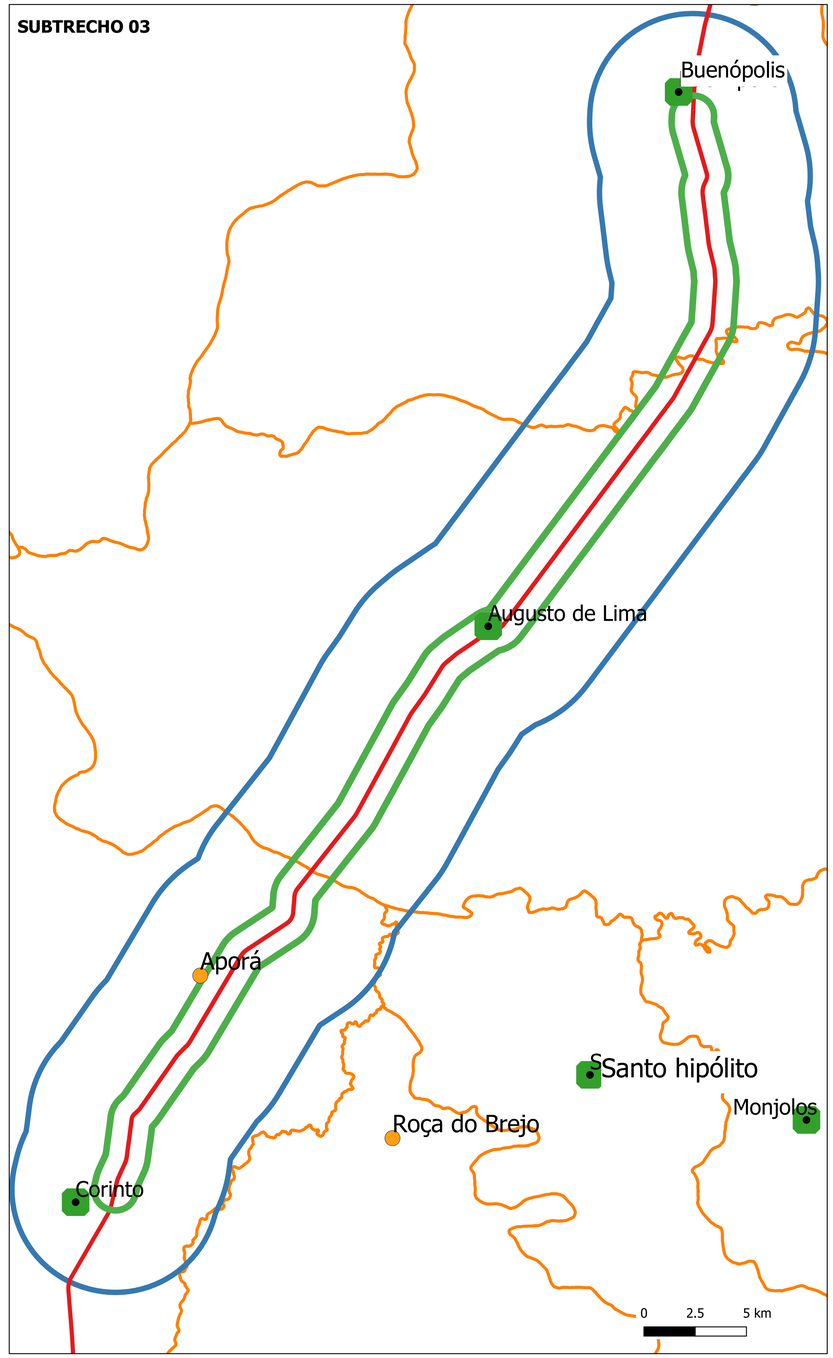
SUBTRECHO 01

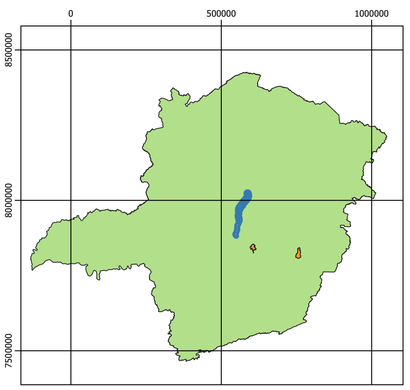


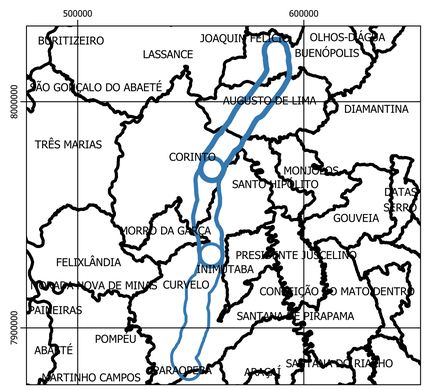
SUBTRECHO 02



SUBTRECHO 03







Legenda
- ADA
- AID
- AII
- Limite Municipal
- Povoados
- Sedes Municipal
- Sítios Ramsar

MAPA DE SÍTIOS RAMSAR

EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 01, 02, e 03.

N

Escala: 1:150.000

Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S
Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

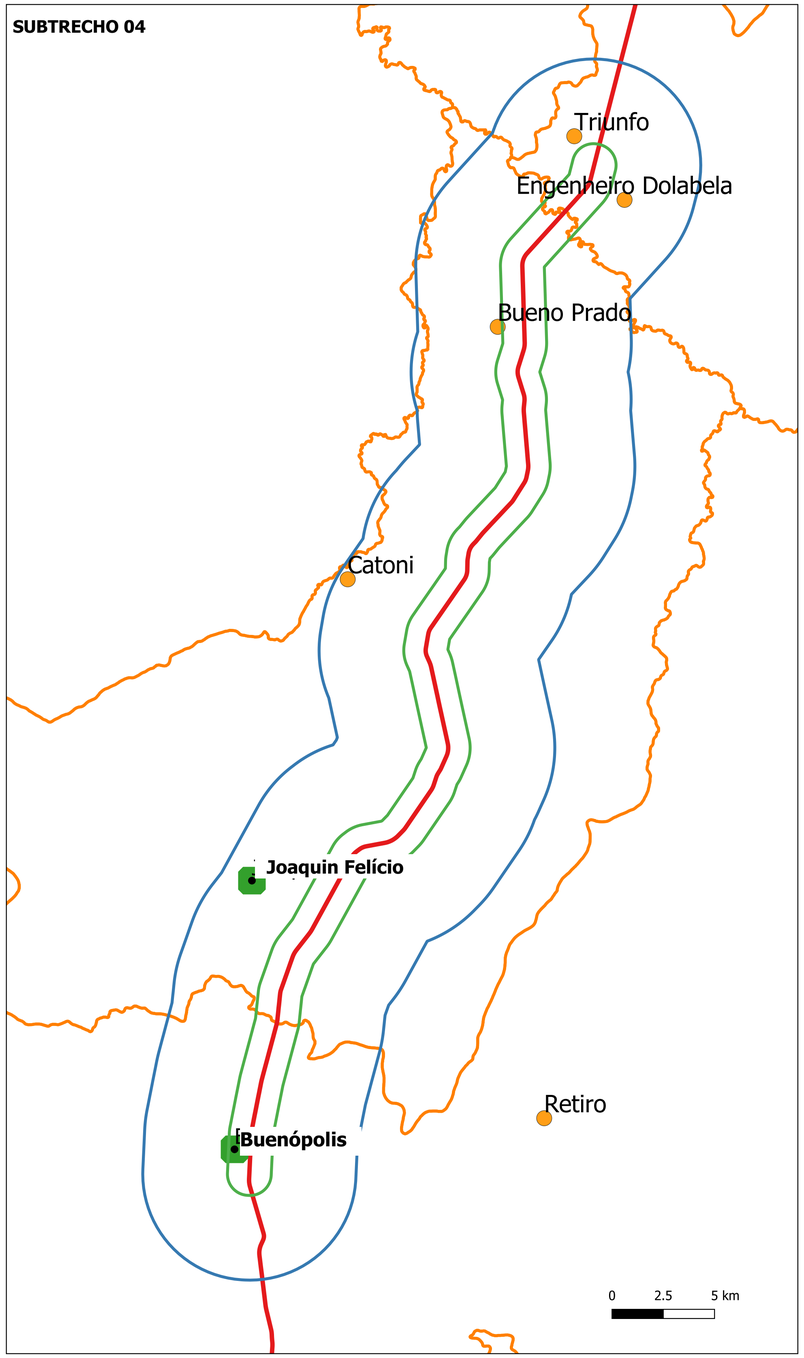
Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

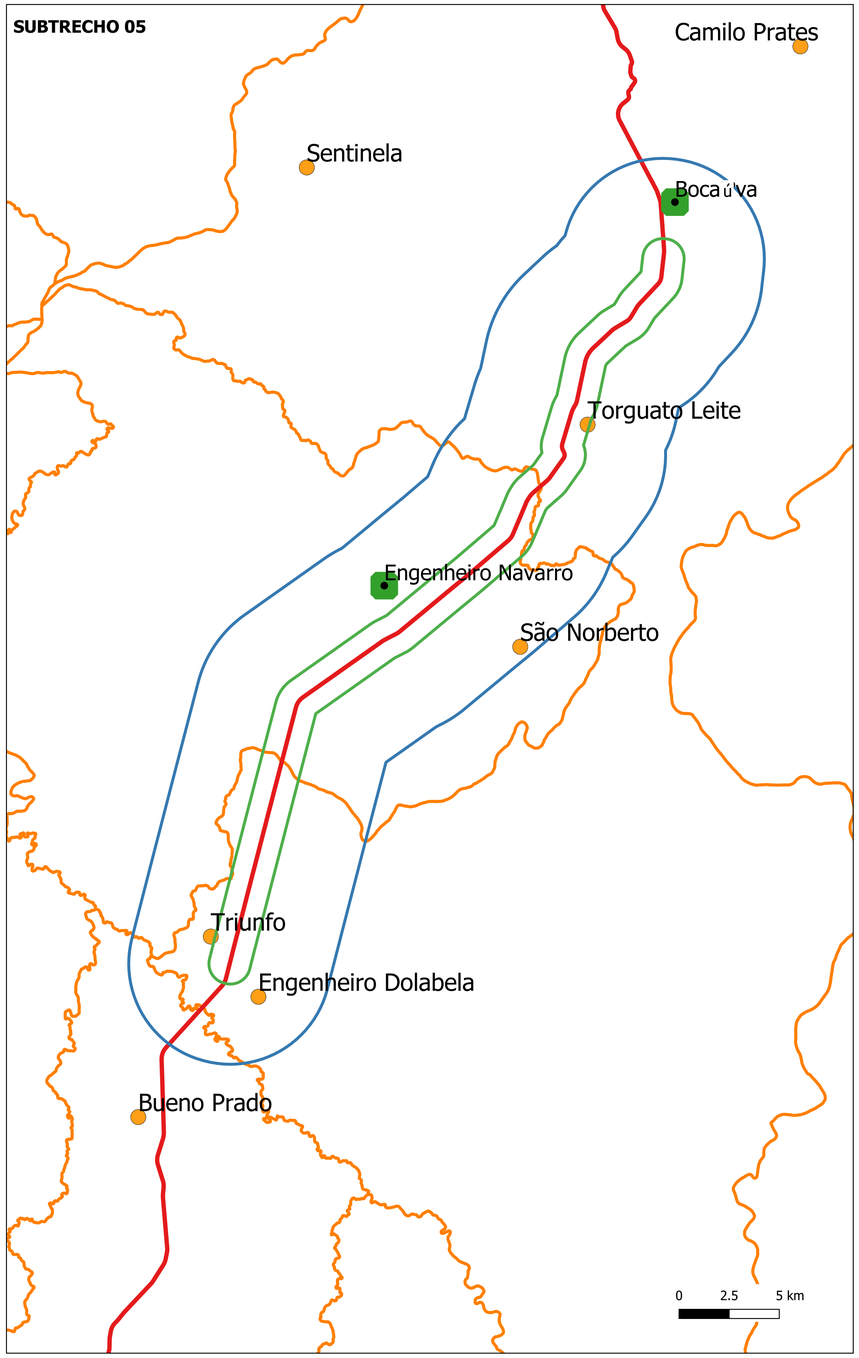
eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

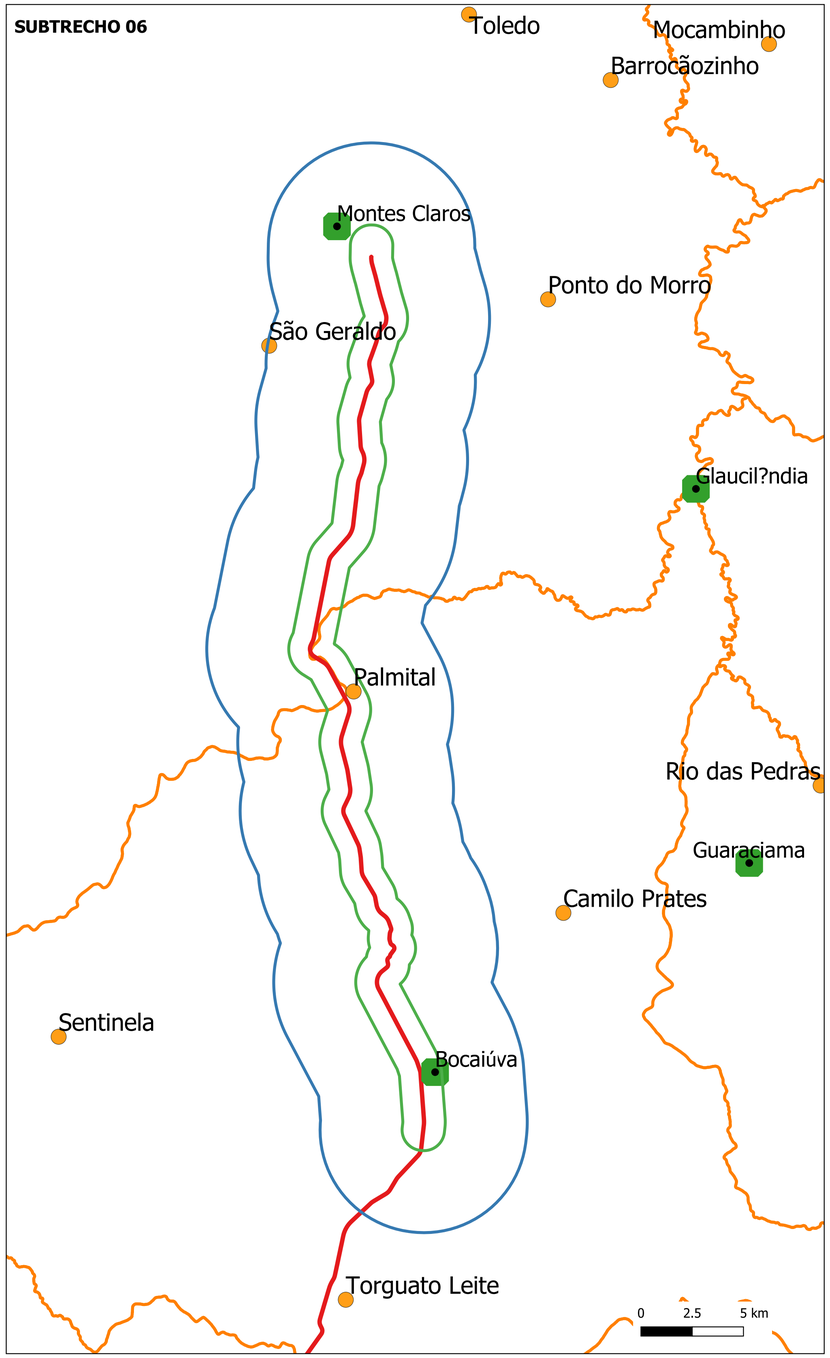
SUBTRECHO 04

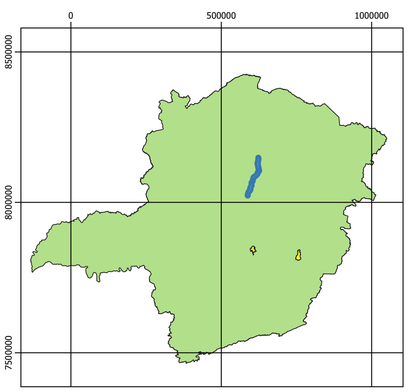


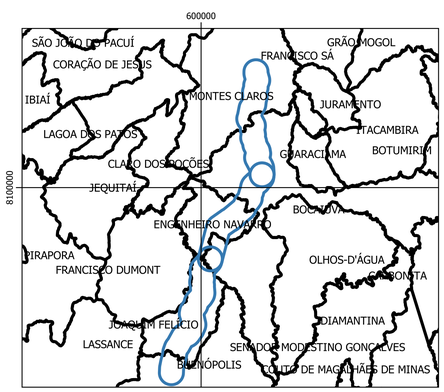
SUBTRECHO 05



SUBTRECHO 06







MAPA DE SÍTIOS RAMSAR
MEIO FÍSICO, E BIÓTICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 04, 05, e 06.

Legenda

- AID
- AII
- ADA
- Limite Municipal
- Sede Municipal
- Povoados
- Sítios Ramsar

N

Escala: 1:150.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

SUBTRECHO 07

Cordisburgo

Araçaí

Paraopeba

Caetanópolis

Carvalho de Almeida

0 5 10 km

SUBTRECHO 08

Inimutaba

Curvelo

Gustavo da Silveira

Saco Novo

Vila São Joaquim

São Geraldo do Jataí

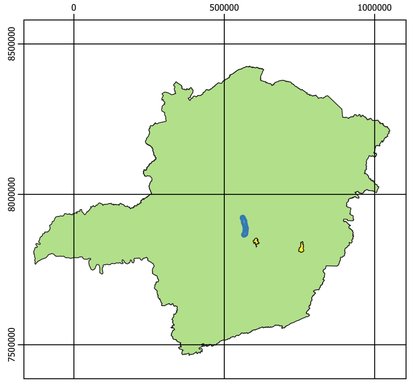
Mascarenhas

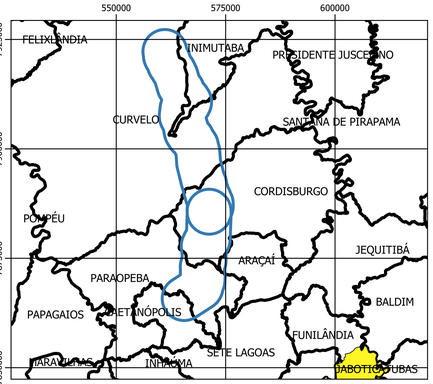
Barra do Luís Pereira

Cordisburgo

Araçaí

0 5 10 km





Legenda

- AII
- AID
- ADA
- Limite Municipal
- Sítios Ramsar
- Drenagem/hidrografia
- Sede Municipal
- Povoados
- Rodovias
- Ferrovias

MAPA DE SÍTIOS RAMSAR

EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 07 e 08.

N

Escala: 1:125.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

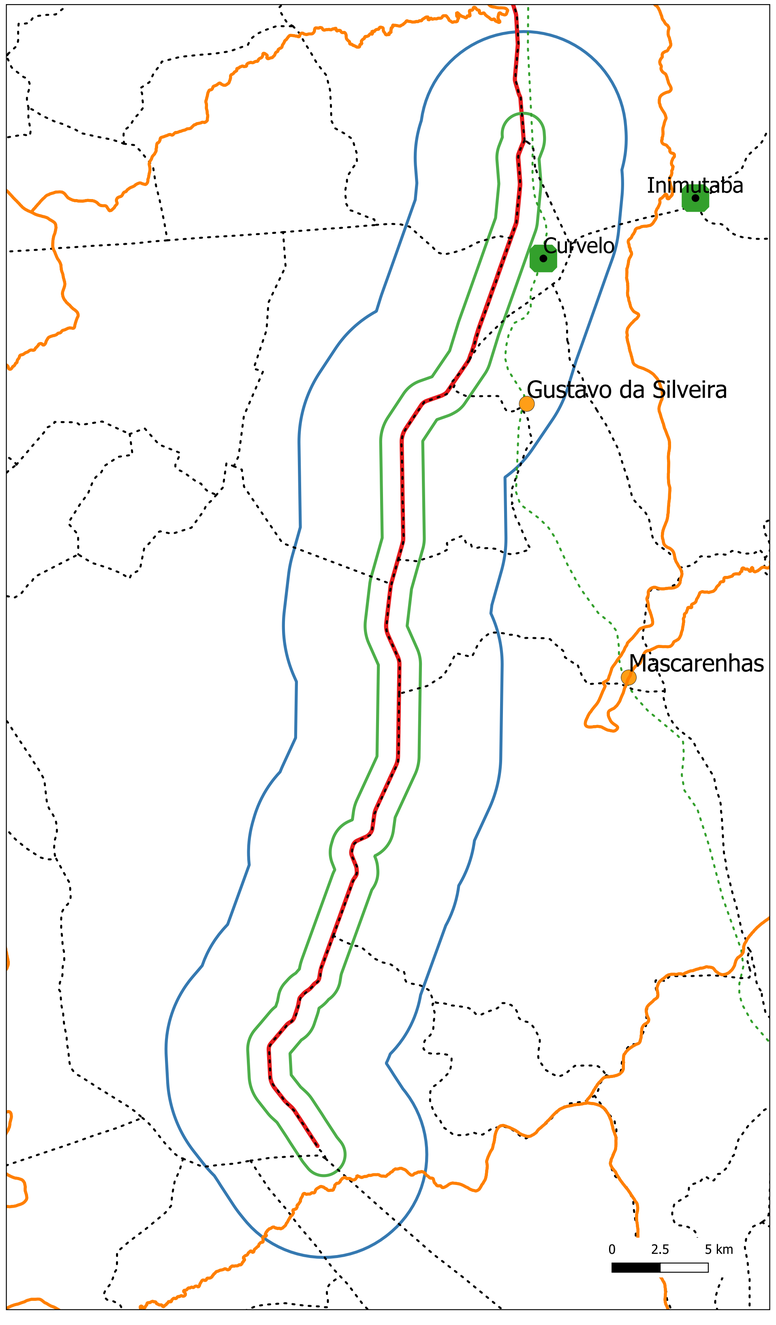
Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

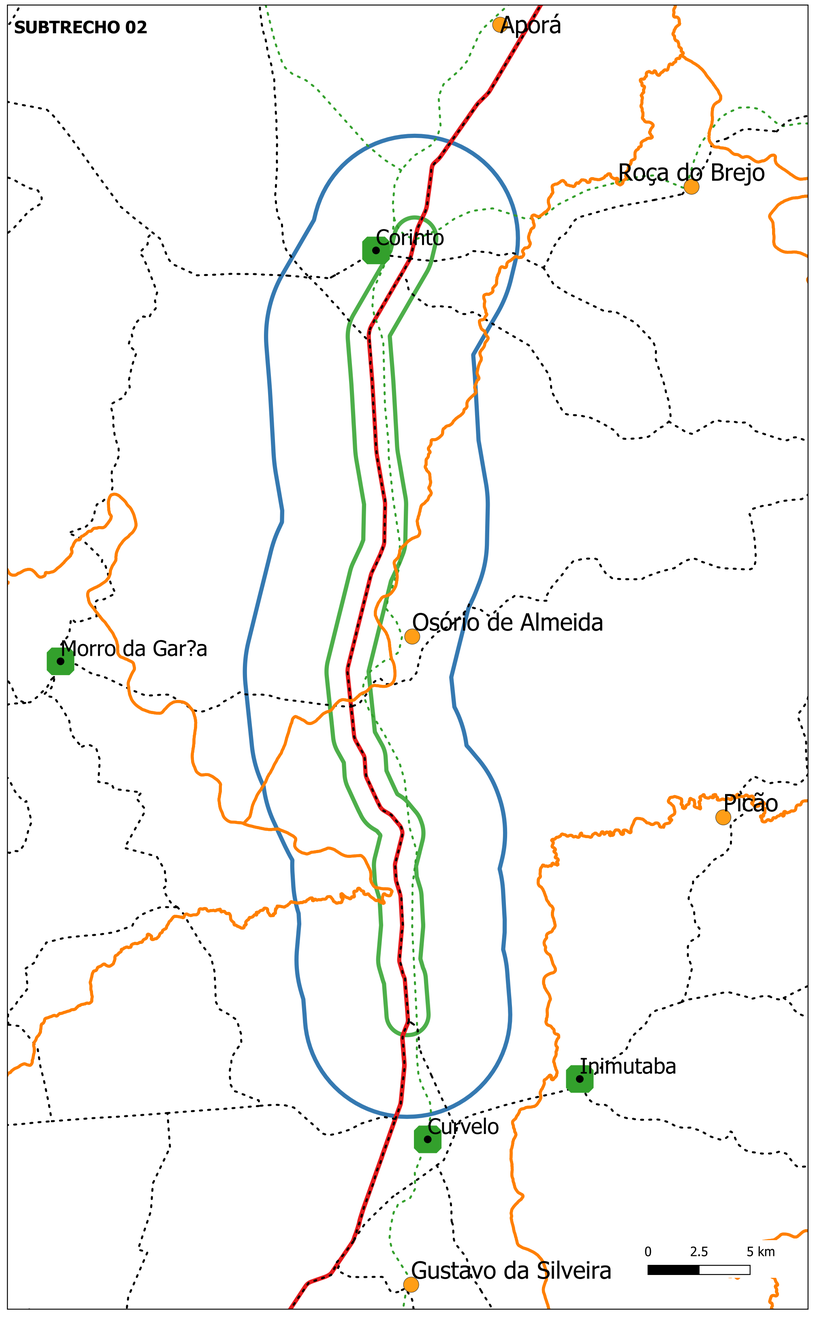
Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

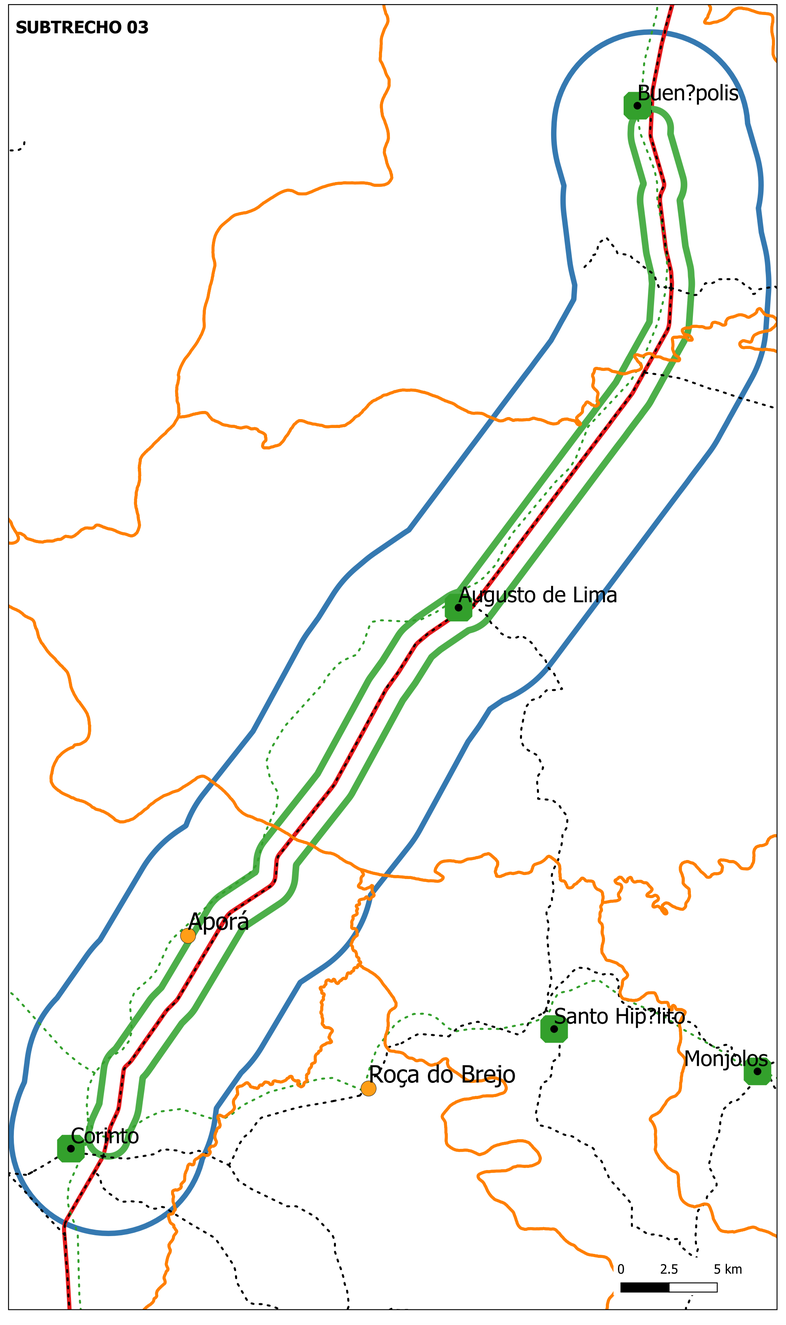
Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

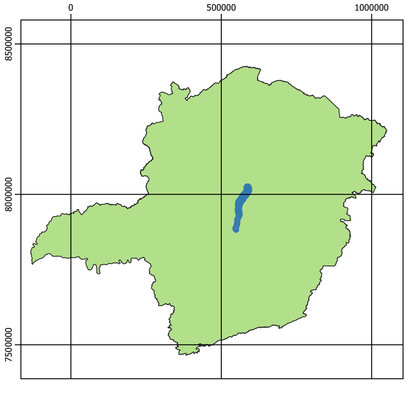
eco135 ecoRODOVIAS

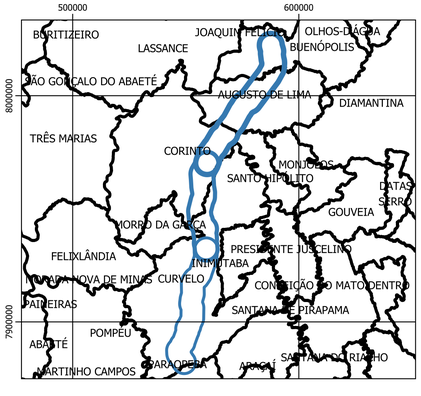
Geoline Engenharia











MAPA DE RIOS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE
MEIO BIÓTICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 01, 02, e 03.

Legenda
- ADA
- AID
- AII
- Limite Municipal
- Povoados
- Sedes Municipal
- Rodovias
- Ferrovias
- Rios Preservação Permanente

N

Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S
Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

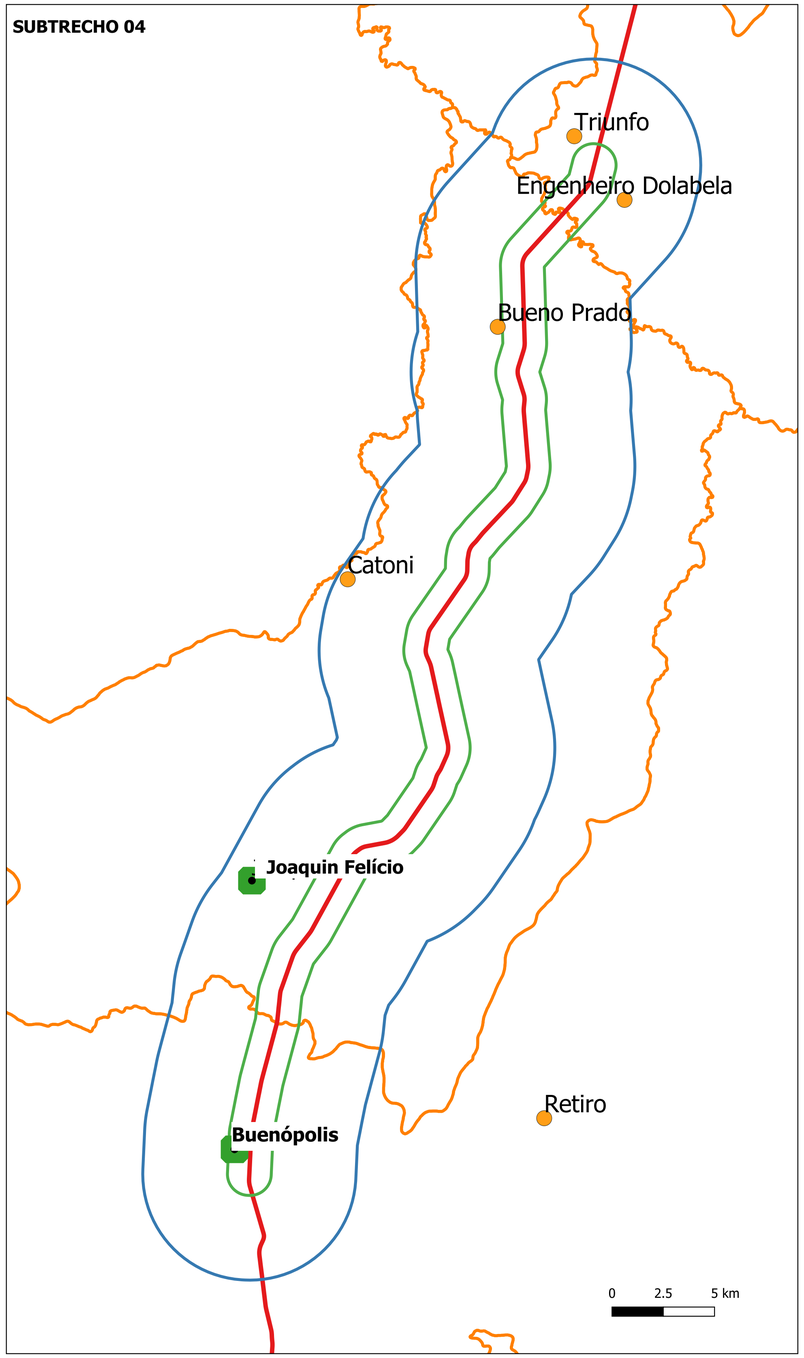
Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

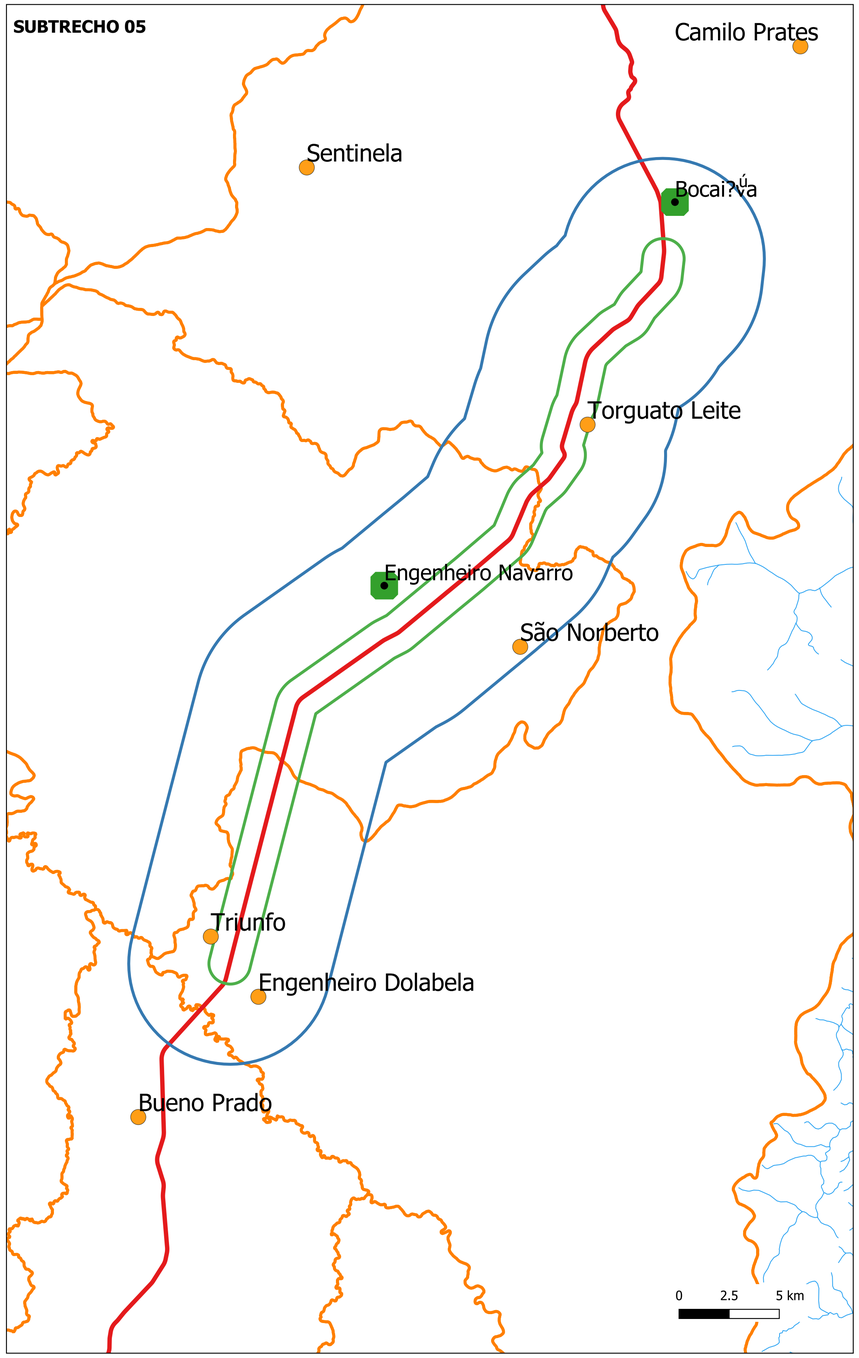
eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

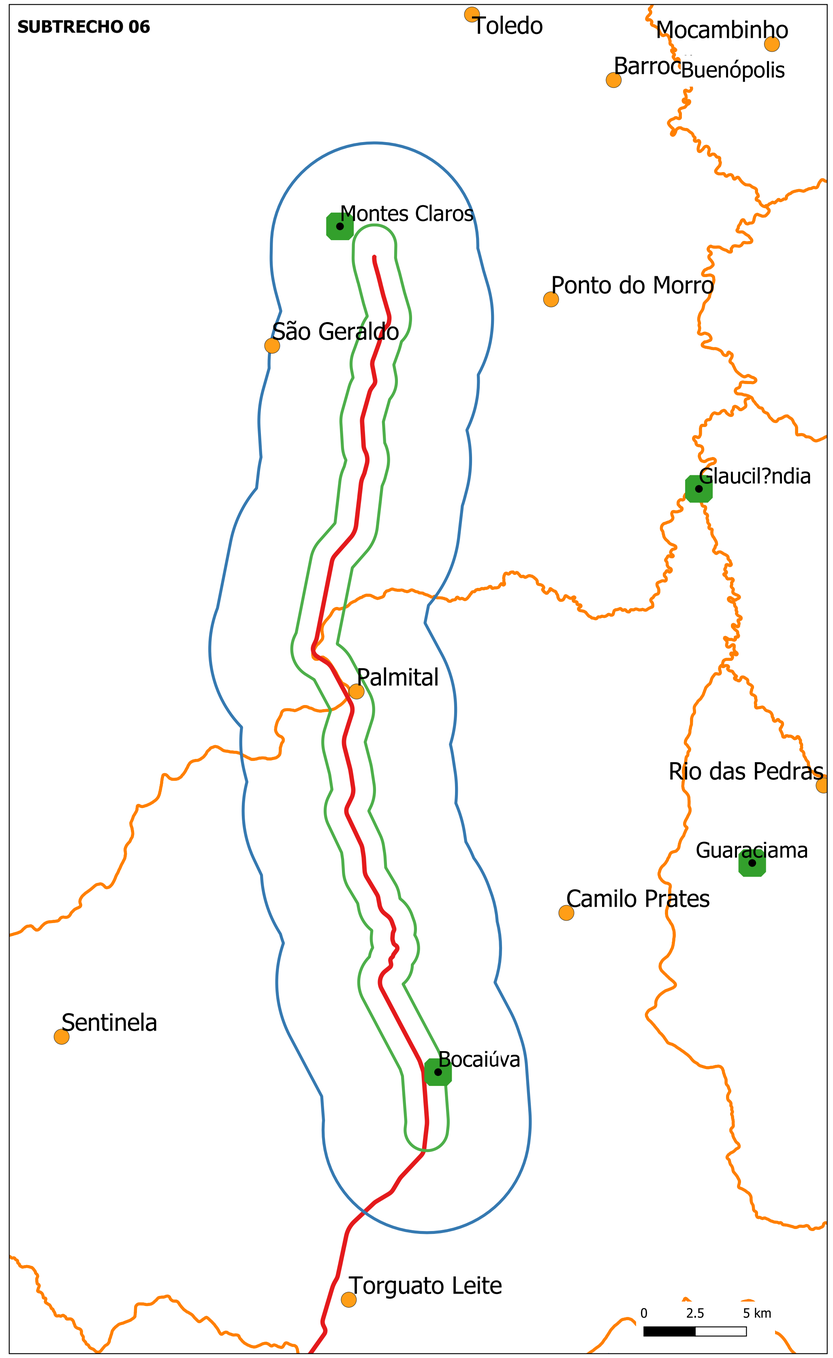
SUBTRECHO 04

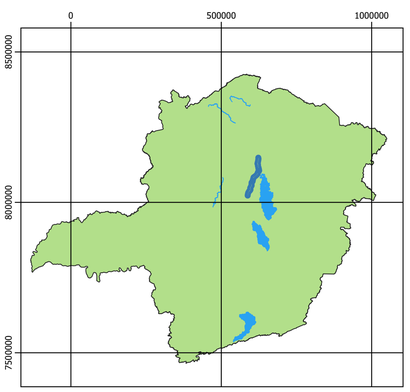


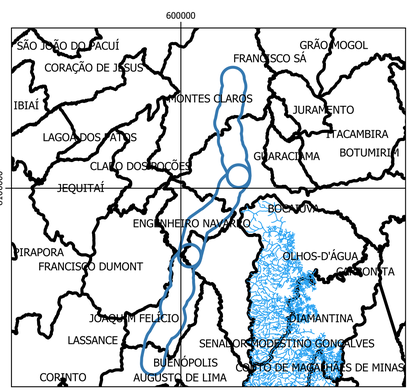
SUBTRECHO 05



SUBTRECHO 06







Legenda

- AID
- AII
- ADA
- Limite Municipal
- Rios de Preservação Permanente
- Povoados
- Sede Municipal

MAPA DE RIOS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE
MEIO FÍSICO, E BIÓTICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 04, 05, e 06.

N

Escala: 1:150.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

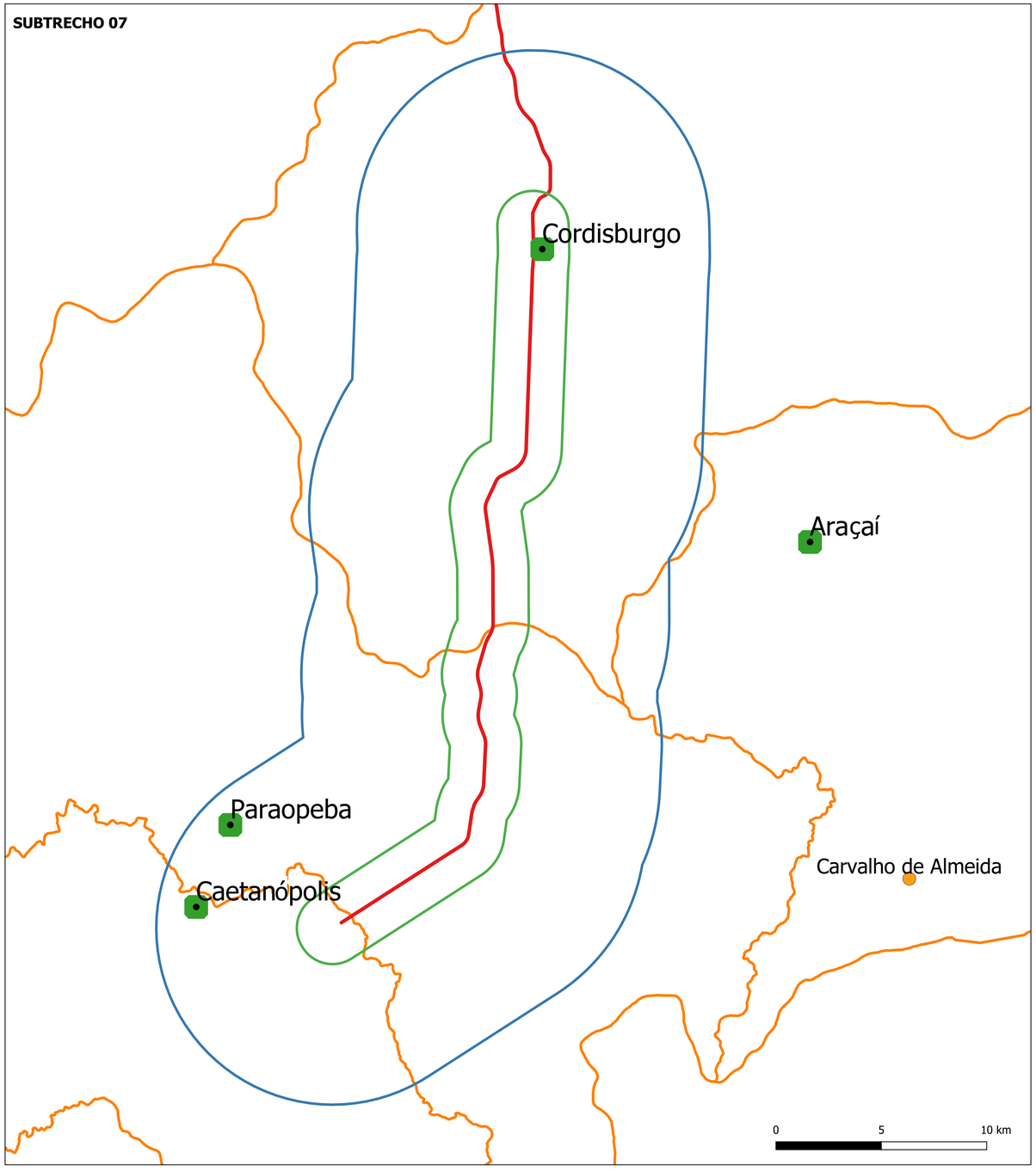
Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

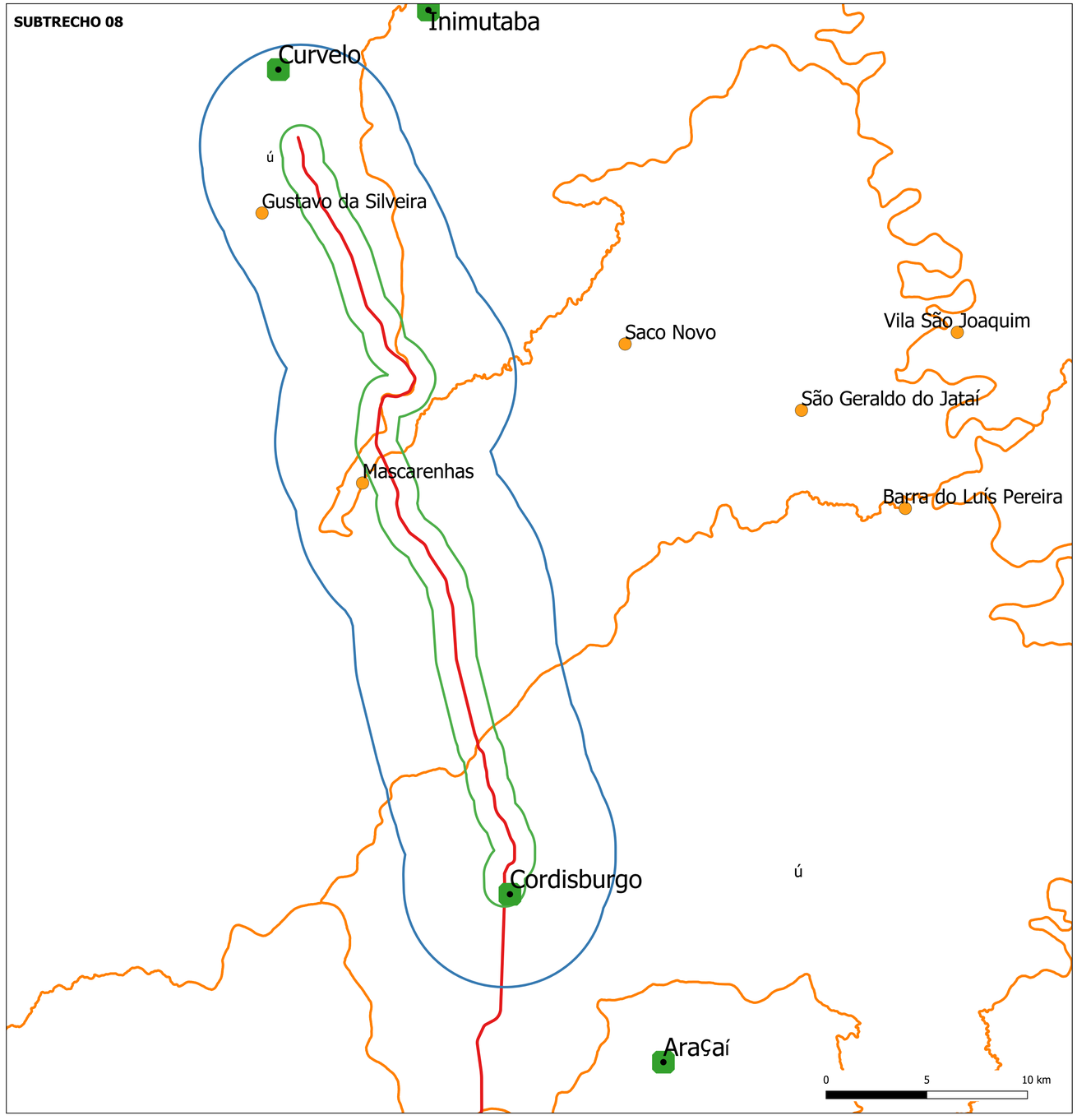
eco135 ecoRODOVIAS

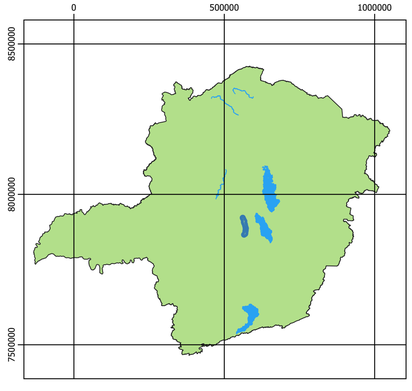
Geoline Engenharia

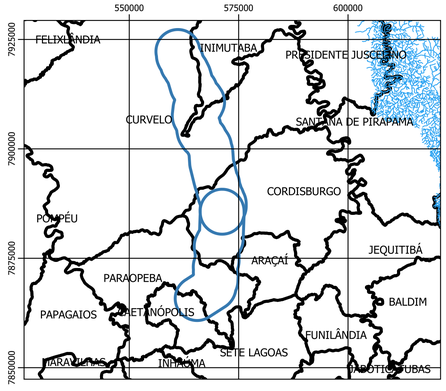
SUBTRECHO 07



SUBTRECHO 08







Legenda
- AII
- AID
- ADA
- Limite Municipal
- Sede Municipal
- Povoados
- Rios de Preservação Permanente

MAPA DE RIOS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 07 e 08.

N

Escala: 1:125.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

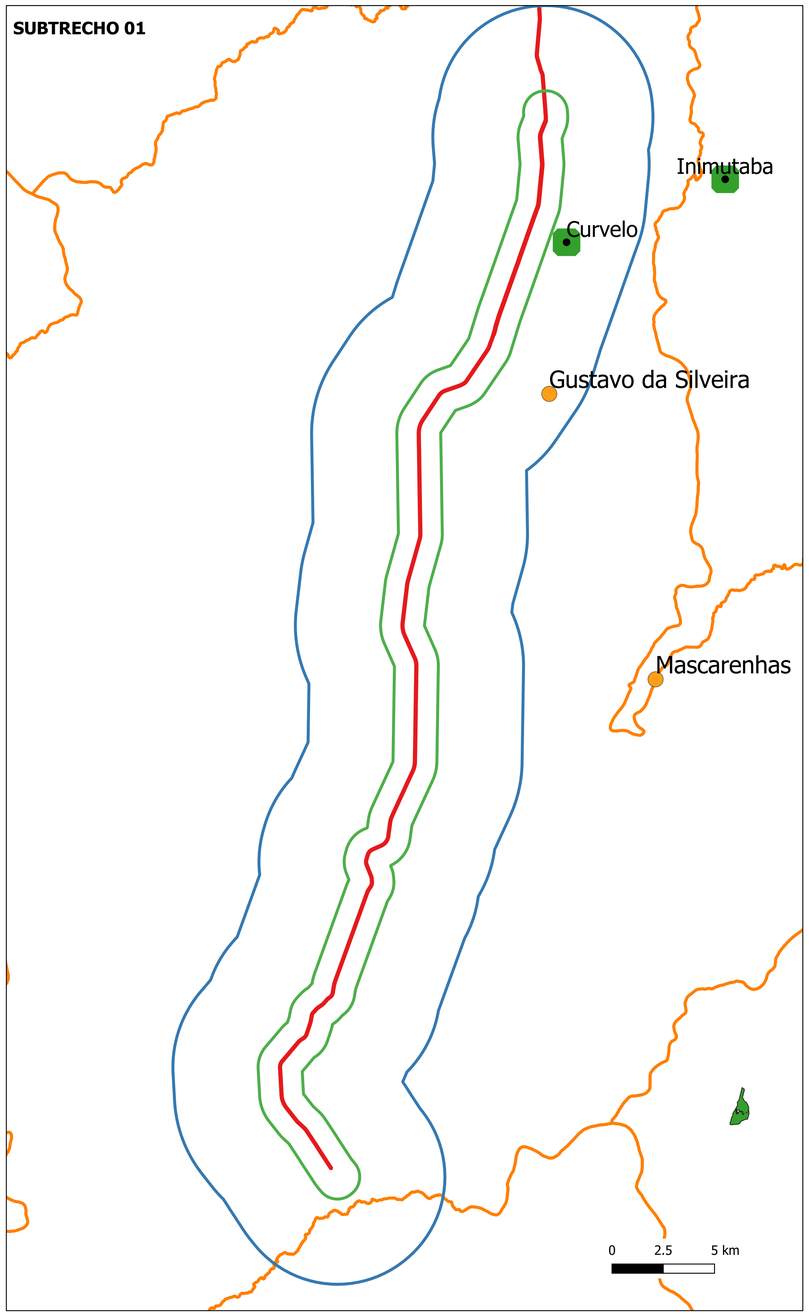
Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

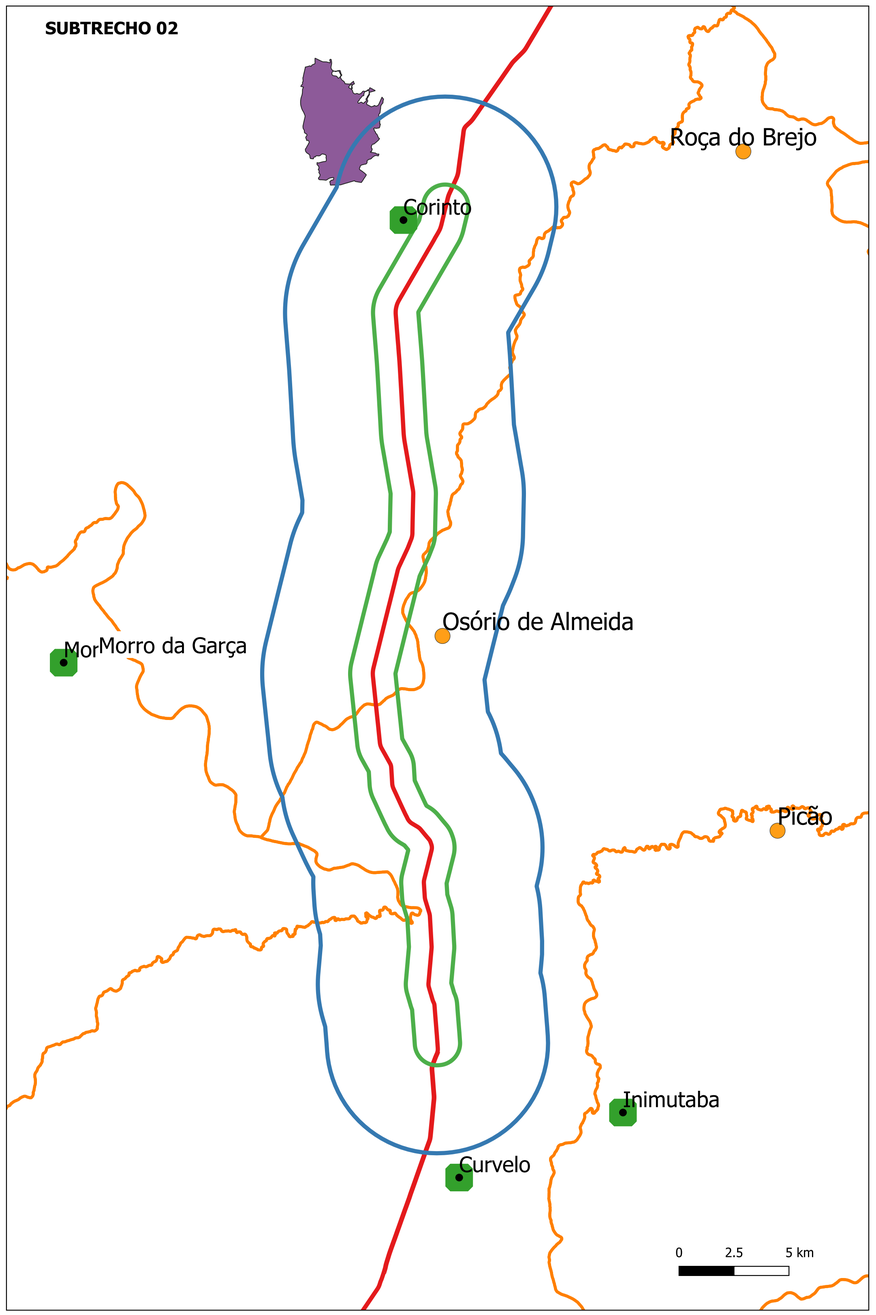
Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

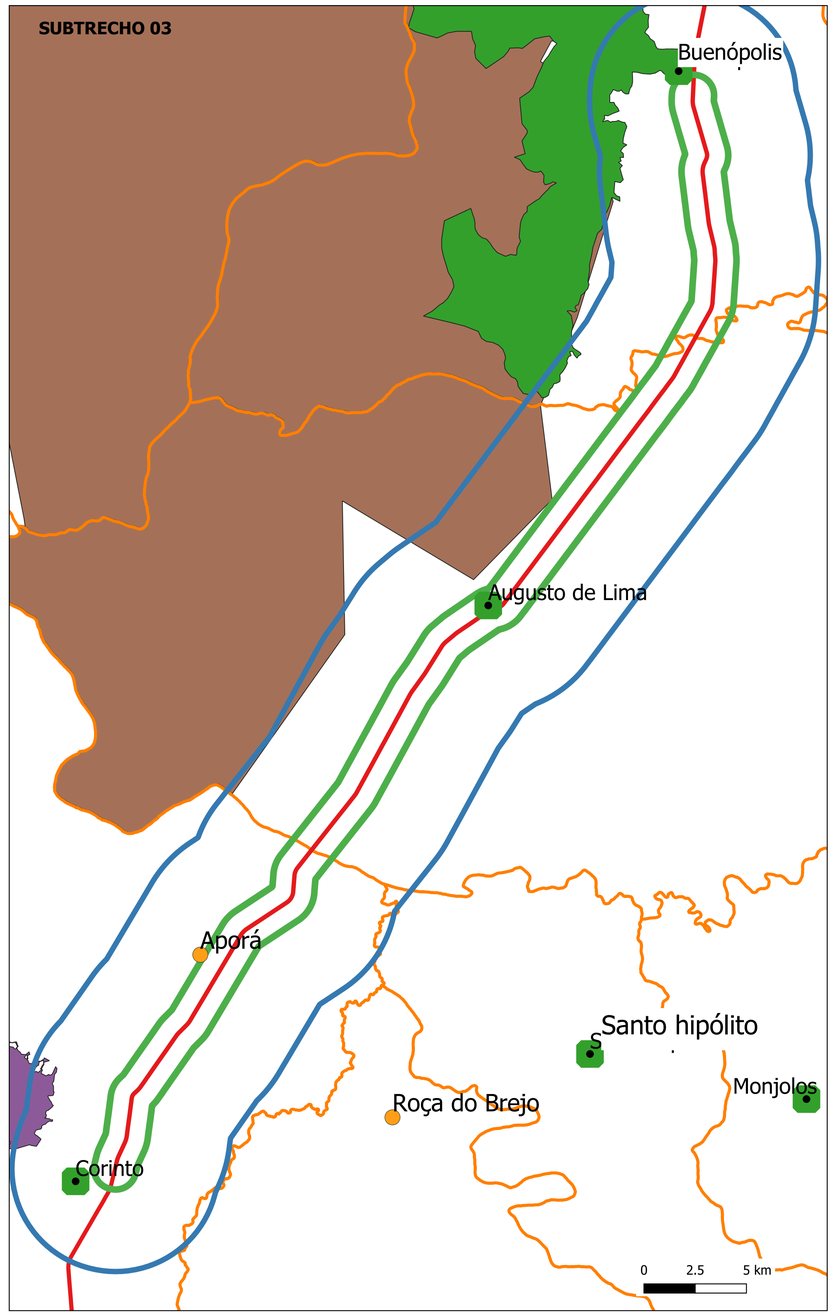
Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

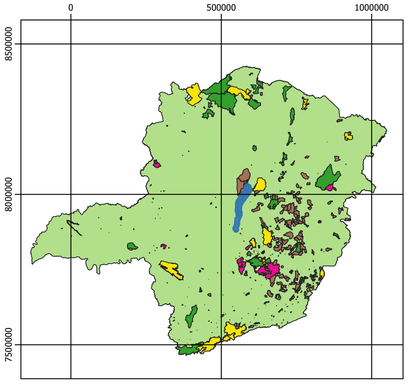
eco135 ecoRODOVIAS

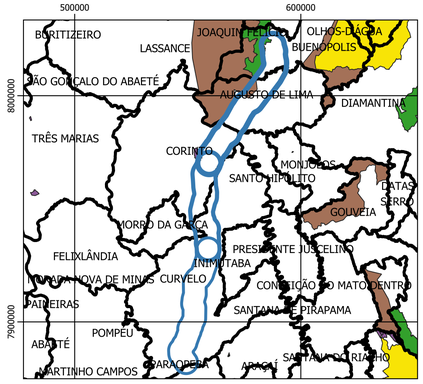
Geoline Engenharia











MAPA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, RESERVA DO PATRIMÔNIO E ÁREA DE PROTEÇÃO ESPECIAL
MEIO BIÓTICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 01, 02, e 03.

Legenda
- ADA
- AID
- AII
- Limite Municipal
- Povoados
- Sedes Municipal
- Áreas de Proteção Especial
- Reservas Particulares Patrimônio Natural
- Unidades de Conservação Federais
- Unidades de Conservação Estaduais
- Unidades de Conservação Municipais

N

Escala: 1:150.000

Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S
Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

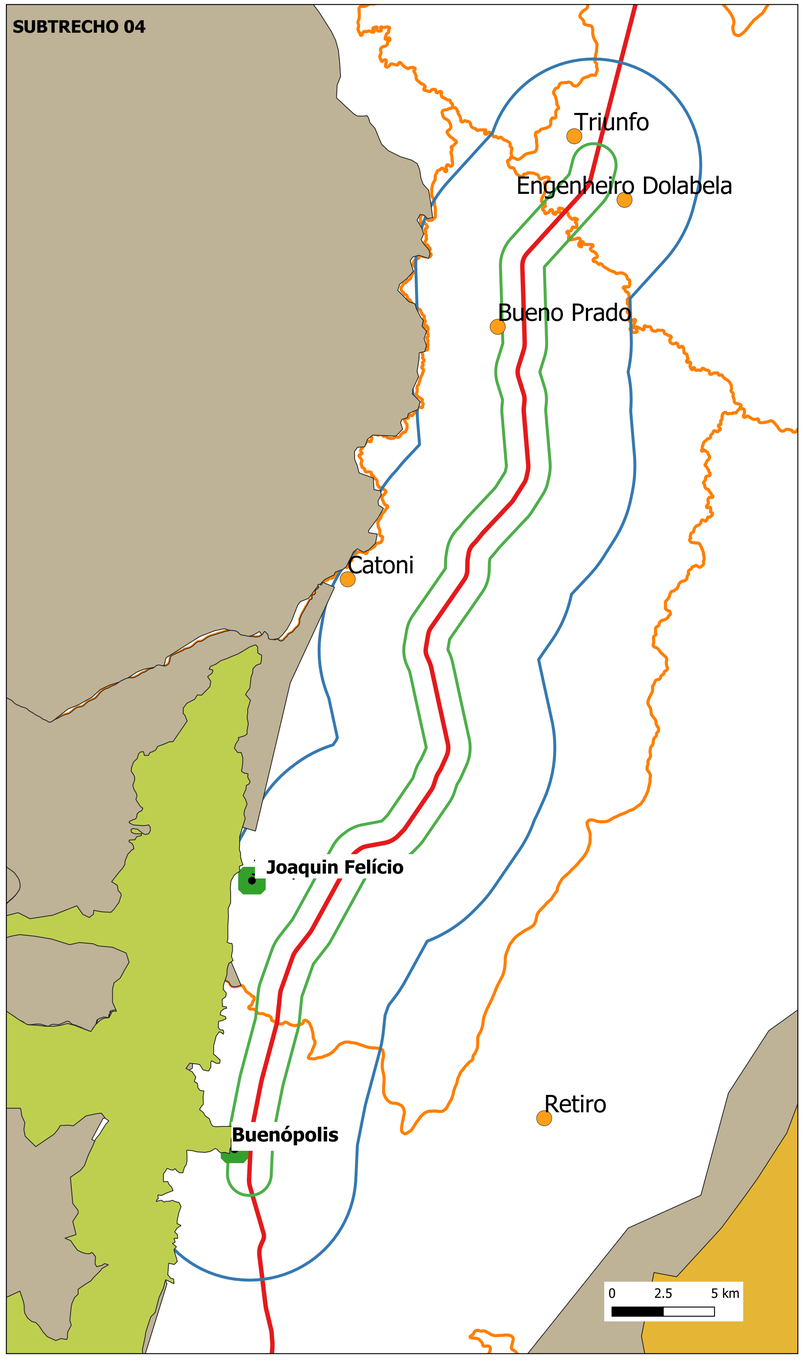
Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

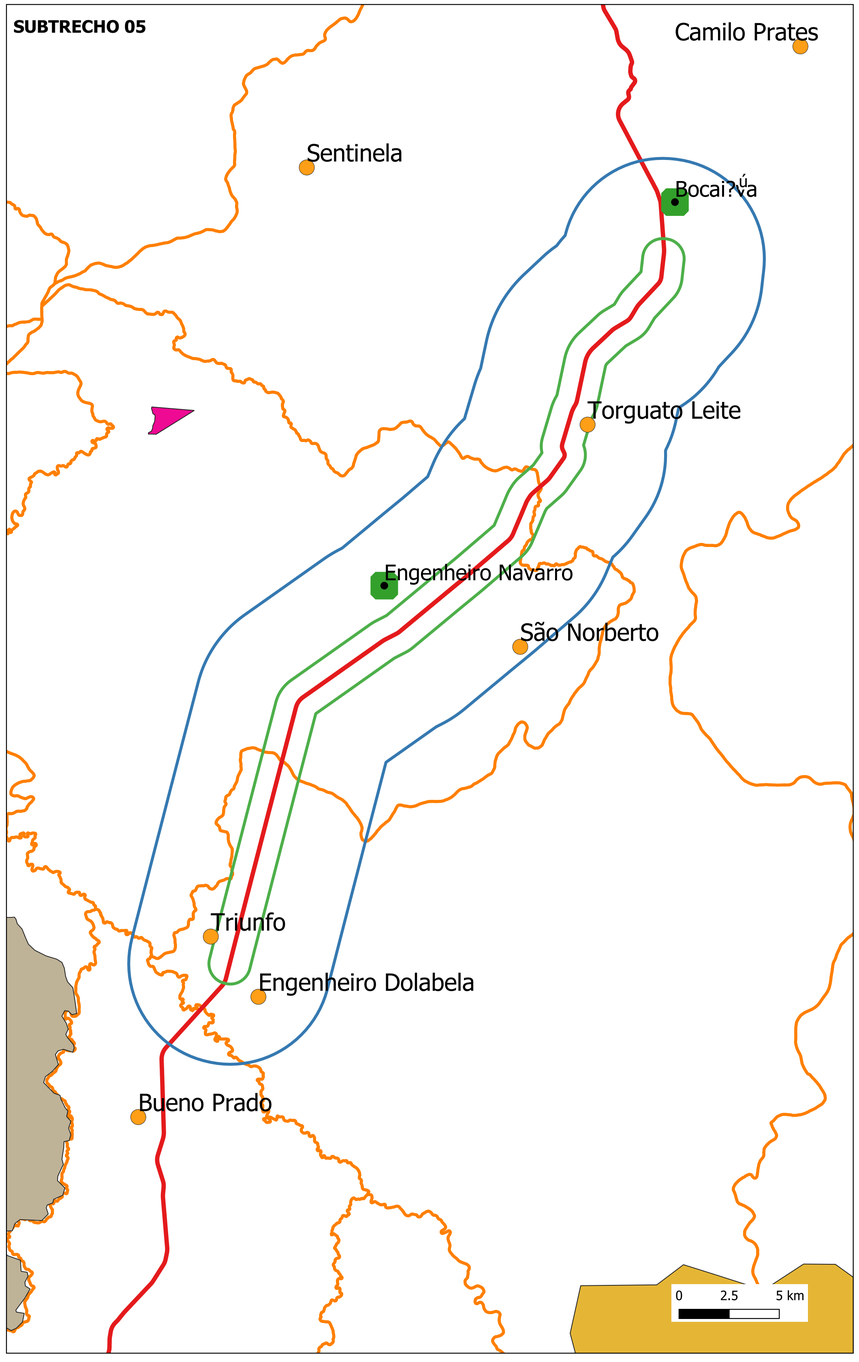
Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

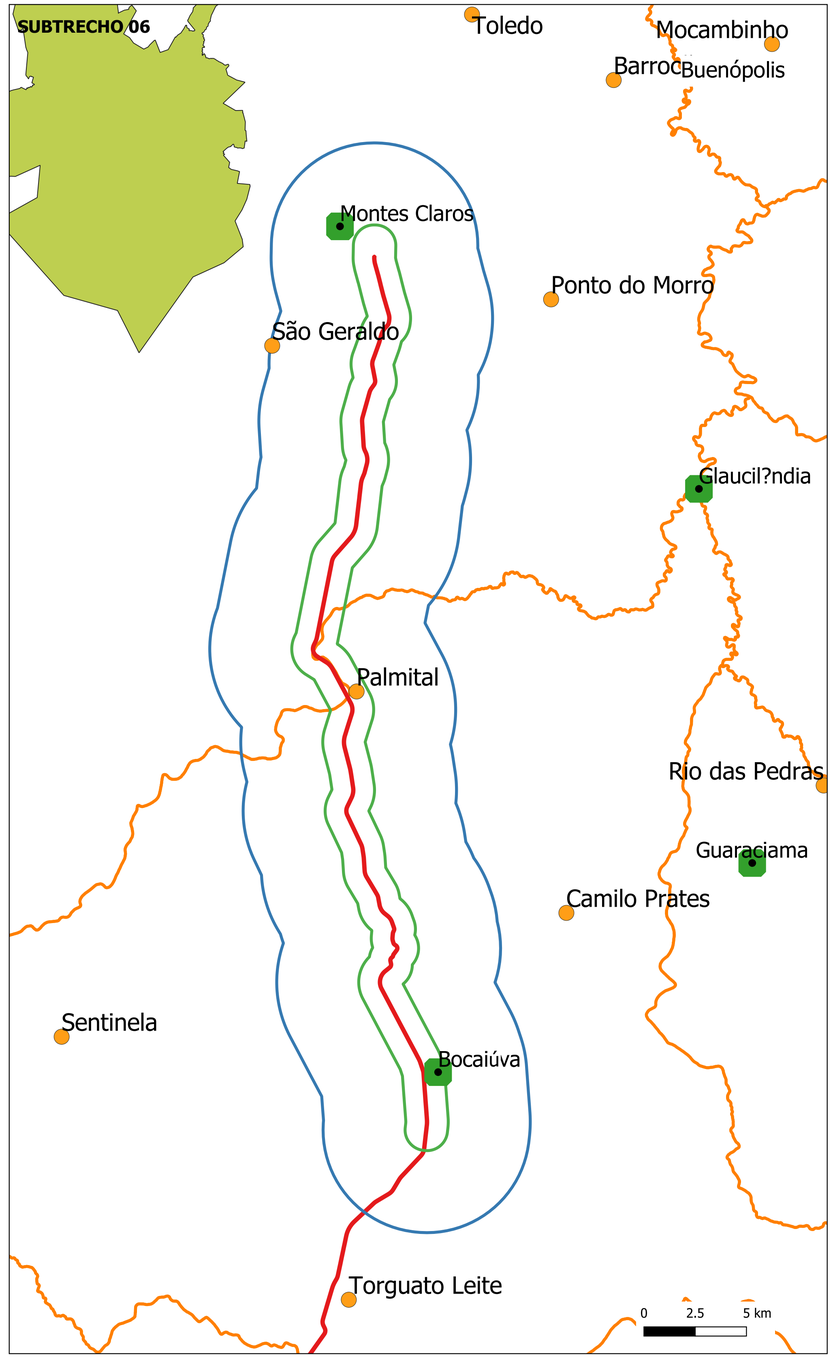
Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

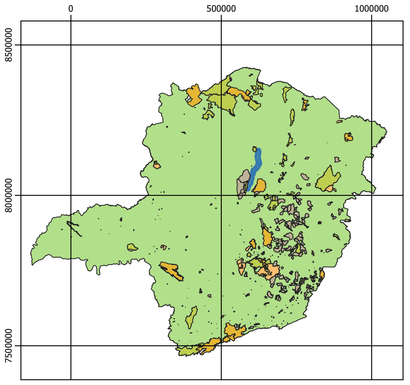
eco135 ecoRODOVIAS

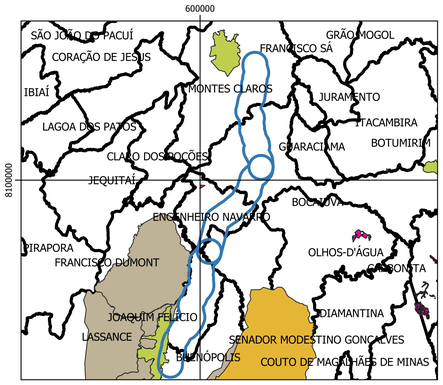
Geoline Engenharia











MAPA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL E ÁREA DE PROTEÇÃO ESPECIAL
MEIO FÍSICO, E BIÓTICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 04, 05, e 06.

Legenda

- AID
- AII
- ADA
- Limite Municipal
- Sede Municipal
- Povoados
- Unidades de Conservação Federais
- Unidades de Conservação Estaduais
- Unidades de Conservação Municipais
- Áreas de Proteção Especial
- Reservas Particulares do Patrimônio Natural

N

Escala: 1:150.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

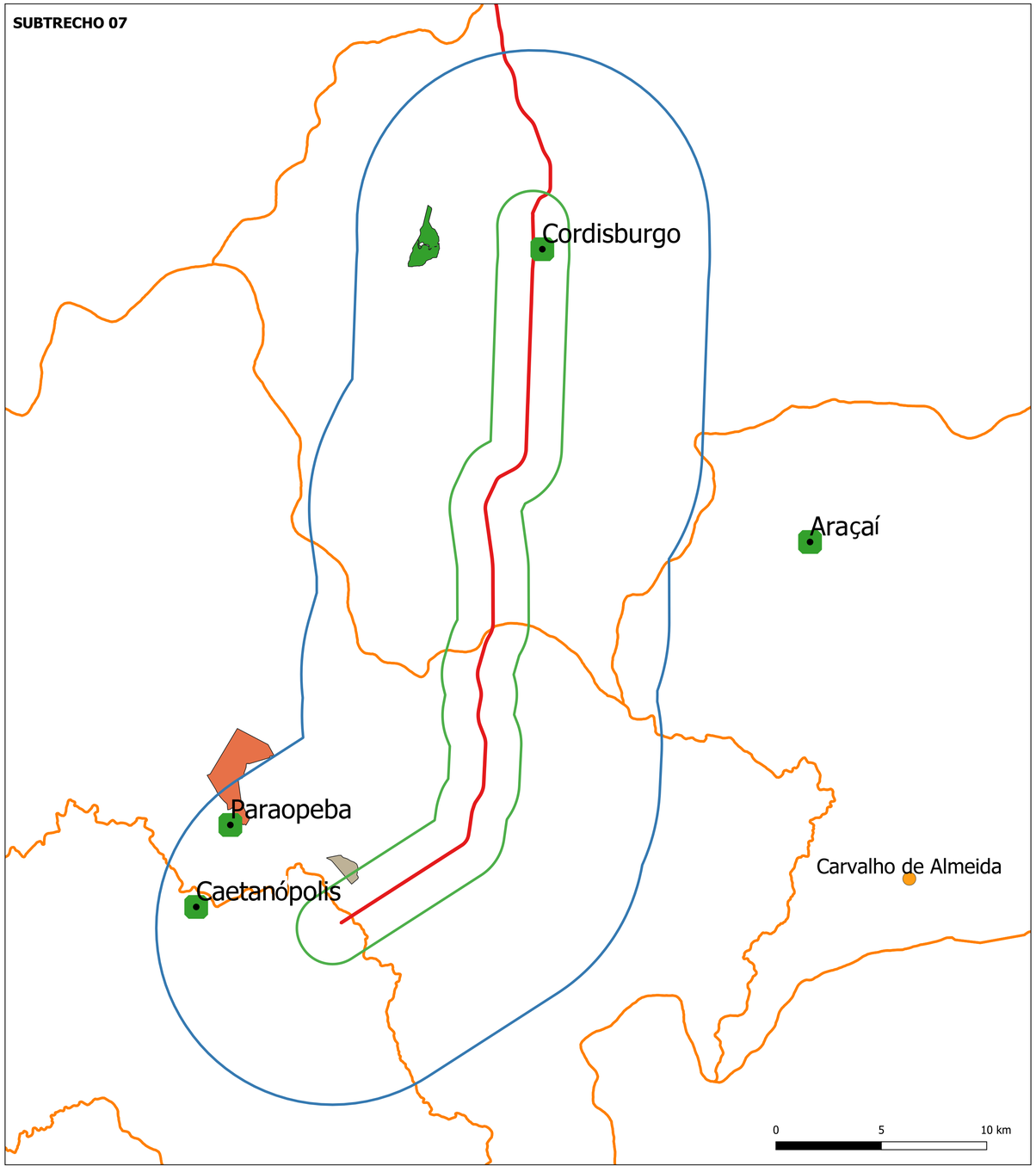
Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

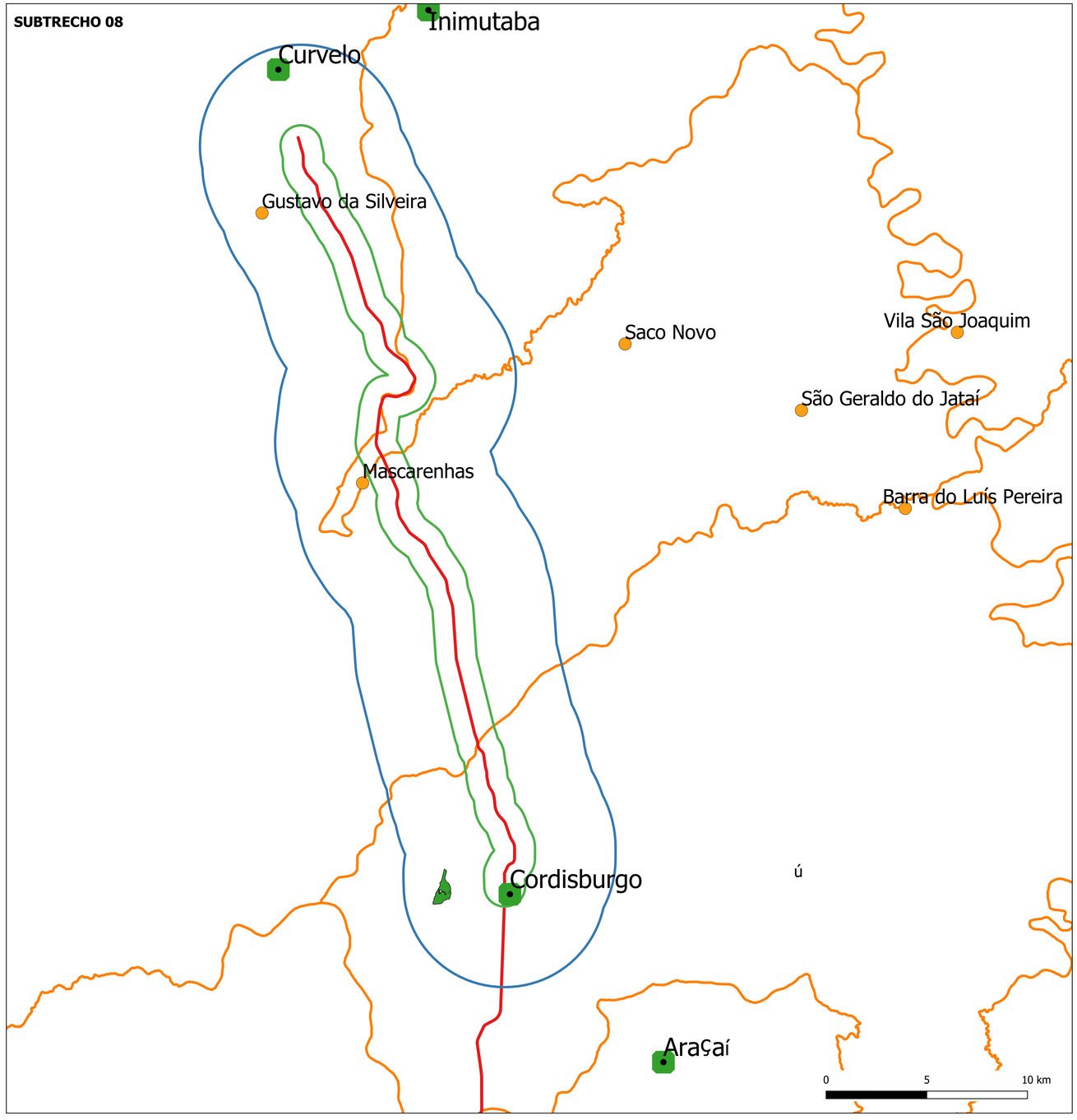
Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

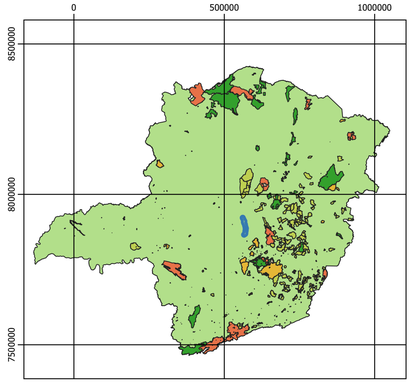
Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

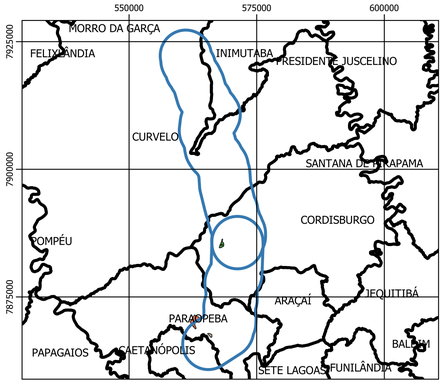
eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia









MAPA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, RESERVA DO PATRIMÔNIO E ÁREA DE PROTEÇÃO ESPECIAL
MEIO BIÓTICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 07 e 08.

Legenda

- AII
- AID
- ADA
- Limite Municipal
- Sede Municipal
- Povoados
- Áreas de Proteção Especial
- Reservas Particulares do Patrimônio Natural
- Unidades de Conservação Federais
- Unidades de Conservação Estaduais
- Unidades de Conservação Municipais

N

Escala: 1:125.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

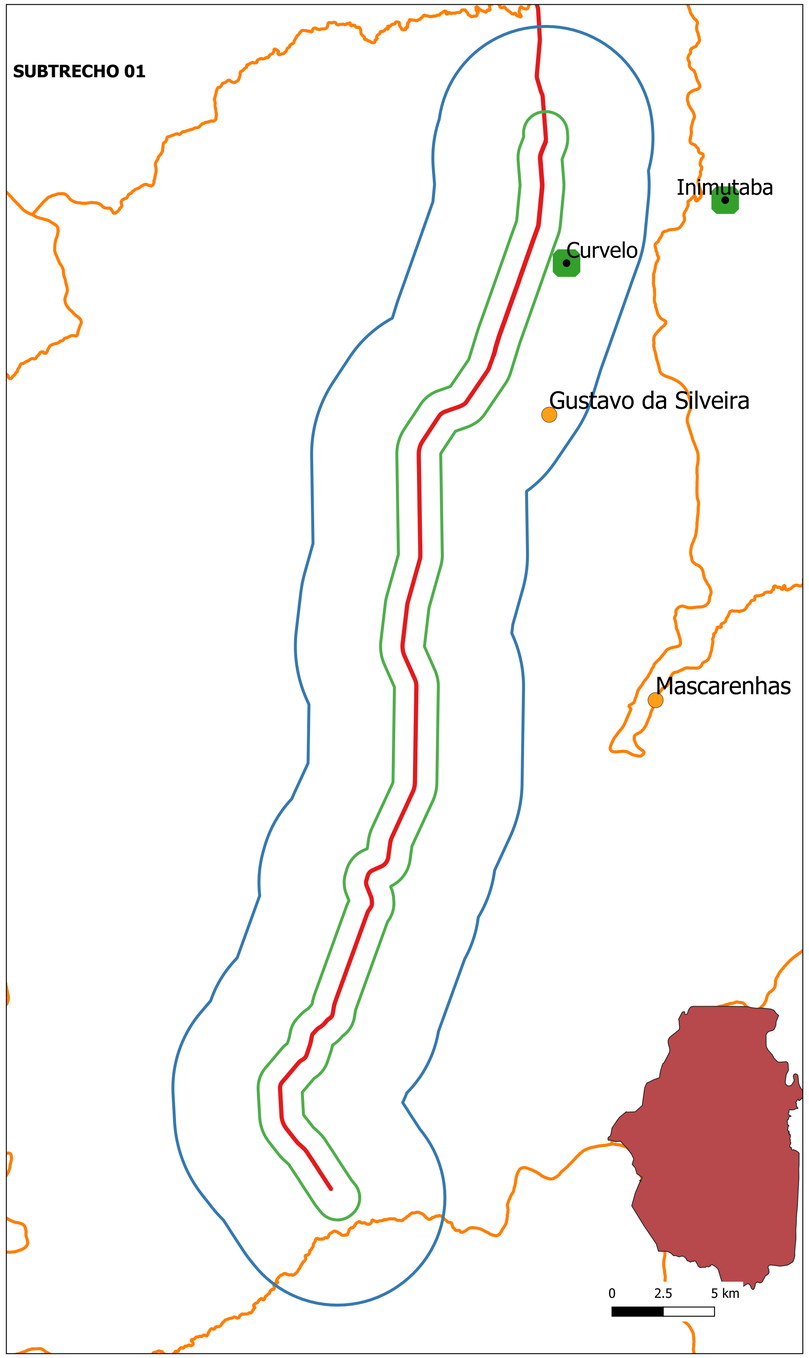
Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

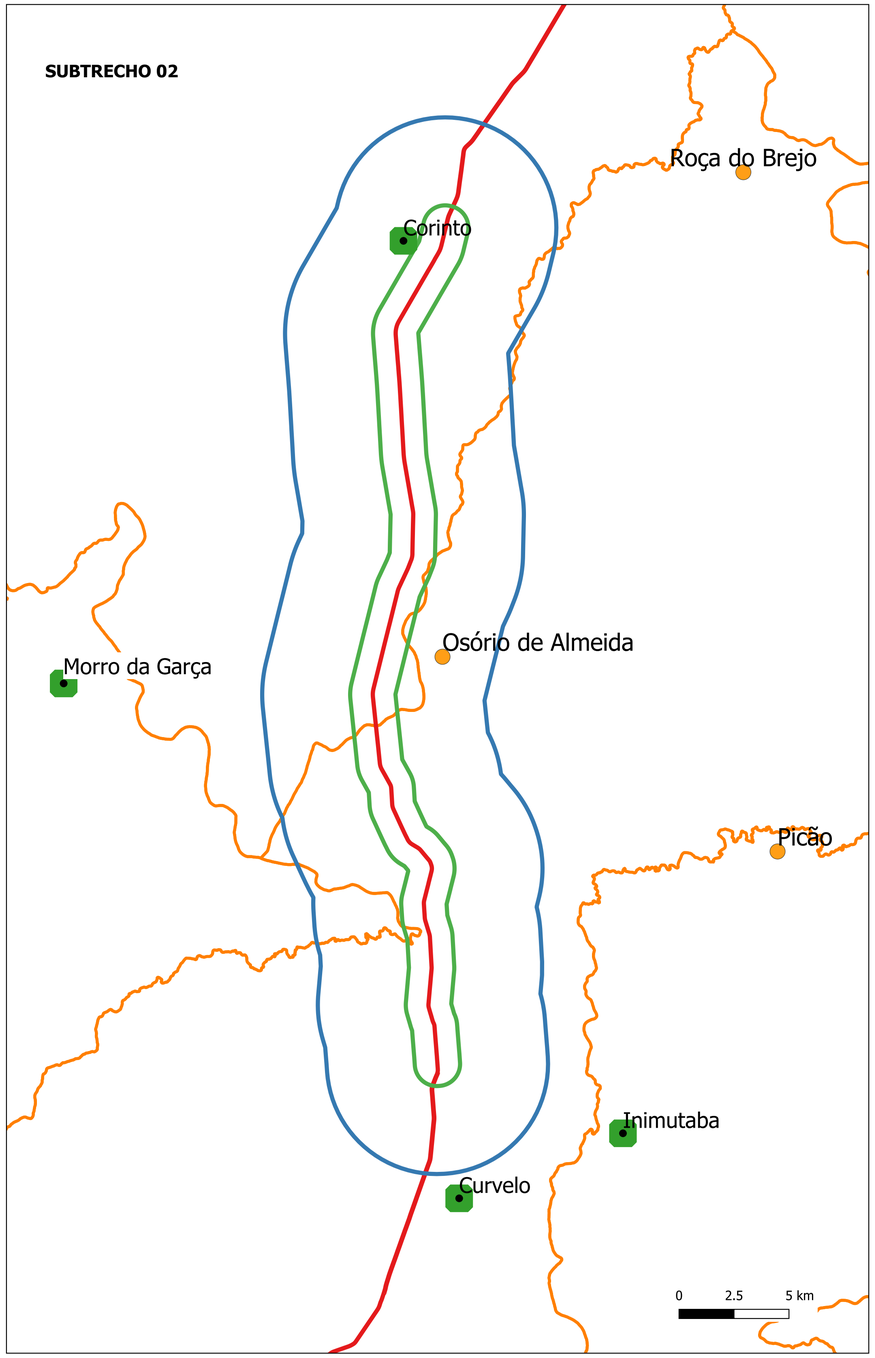
eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

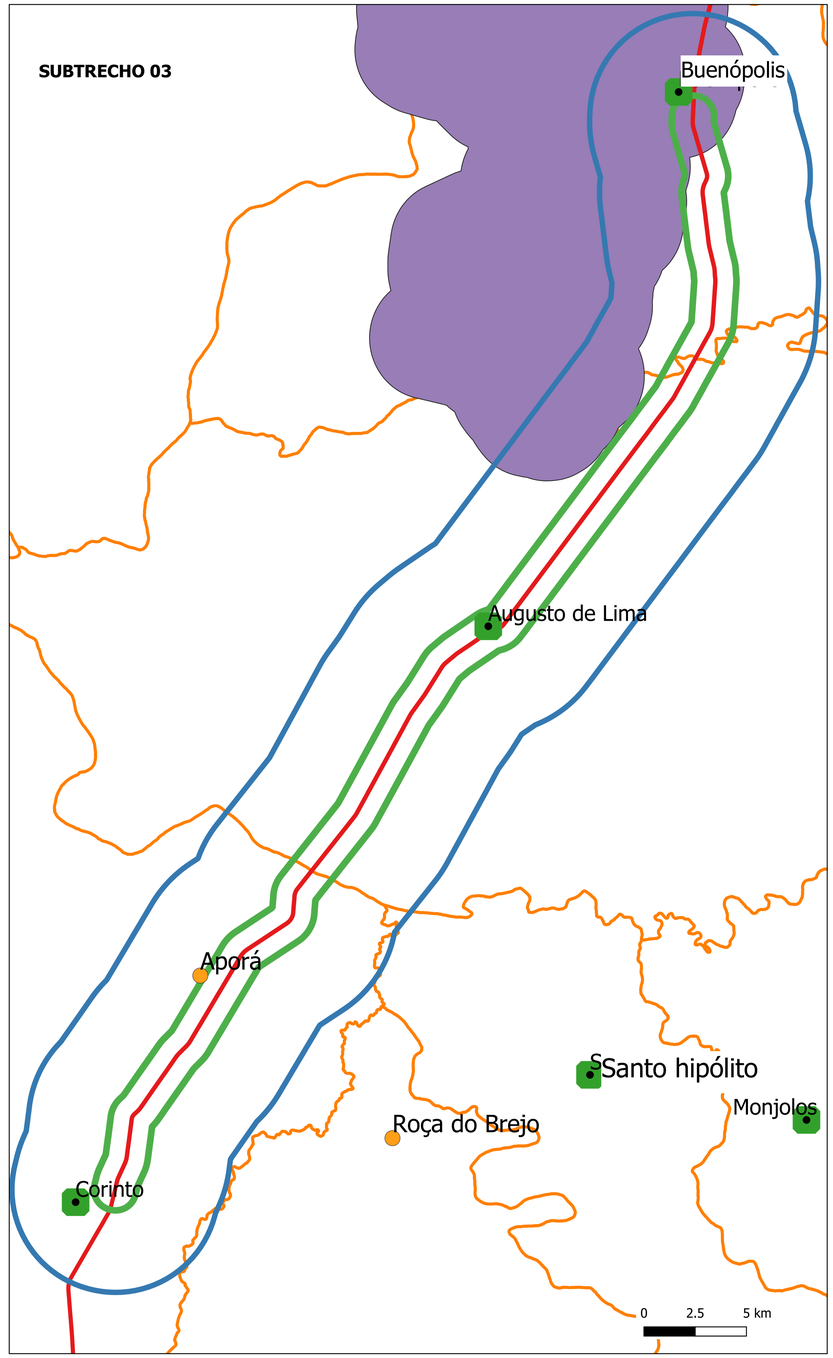
SUBTRECHO 01

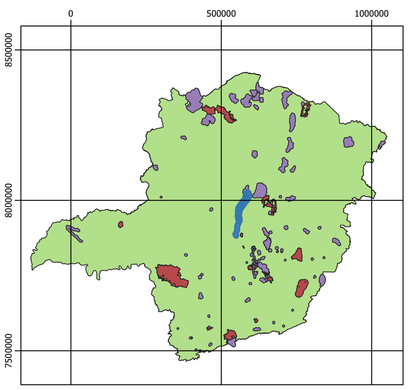


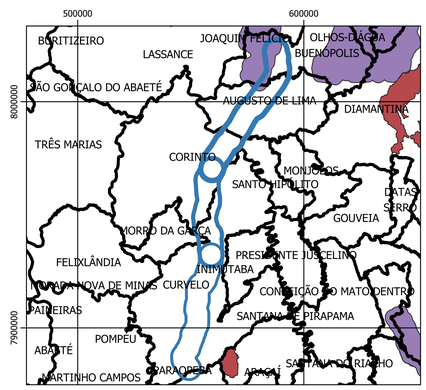
SUBTRECHO 02



SUBTRECHO 03







MAPA DE ZONAS DE AMORTECIMENTO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO
MEIO BIÓTICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 01, 02, e 03.

Legenda
- ADA
- AID
- AII
- Limite Municipal
- Povoados
- Sedes Municipal
- Zona de Amortecimento das Unidades de Conservação previstas no Plano de Manejo
- Zona de Amortecimento de Unidades de Conservação não previstas em seu plano de manejo no raio de 3 KM

N

Escala: 1:150.000

Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S
Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

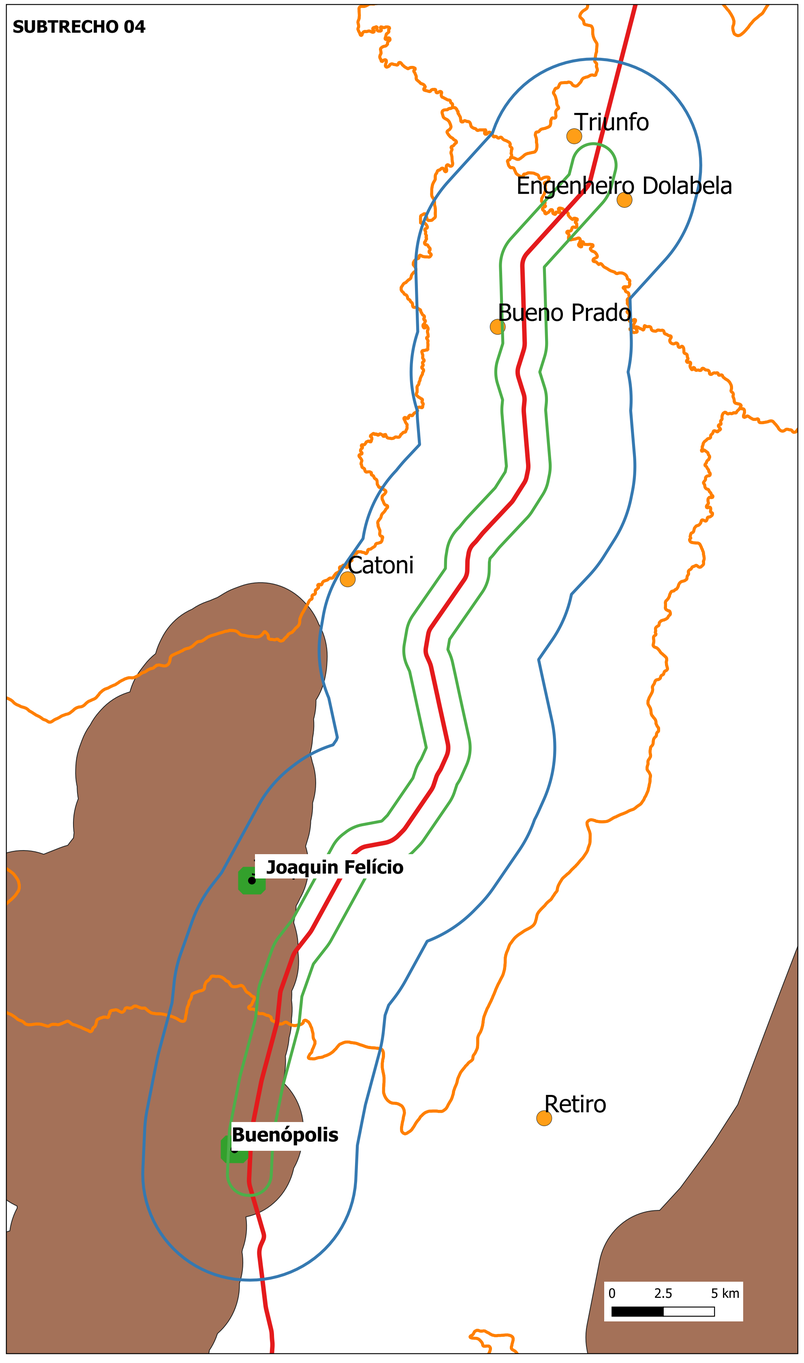
Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

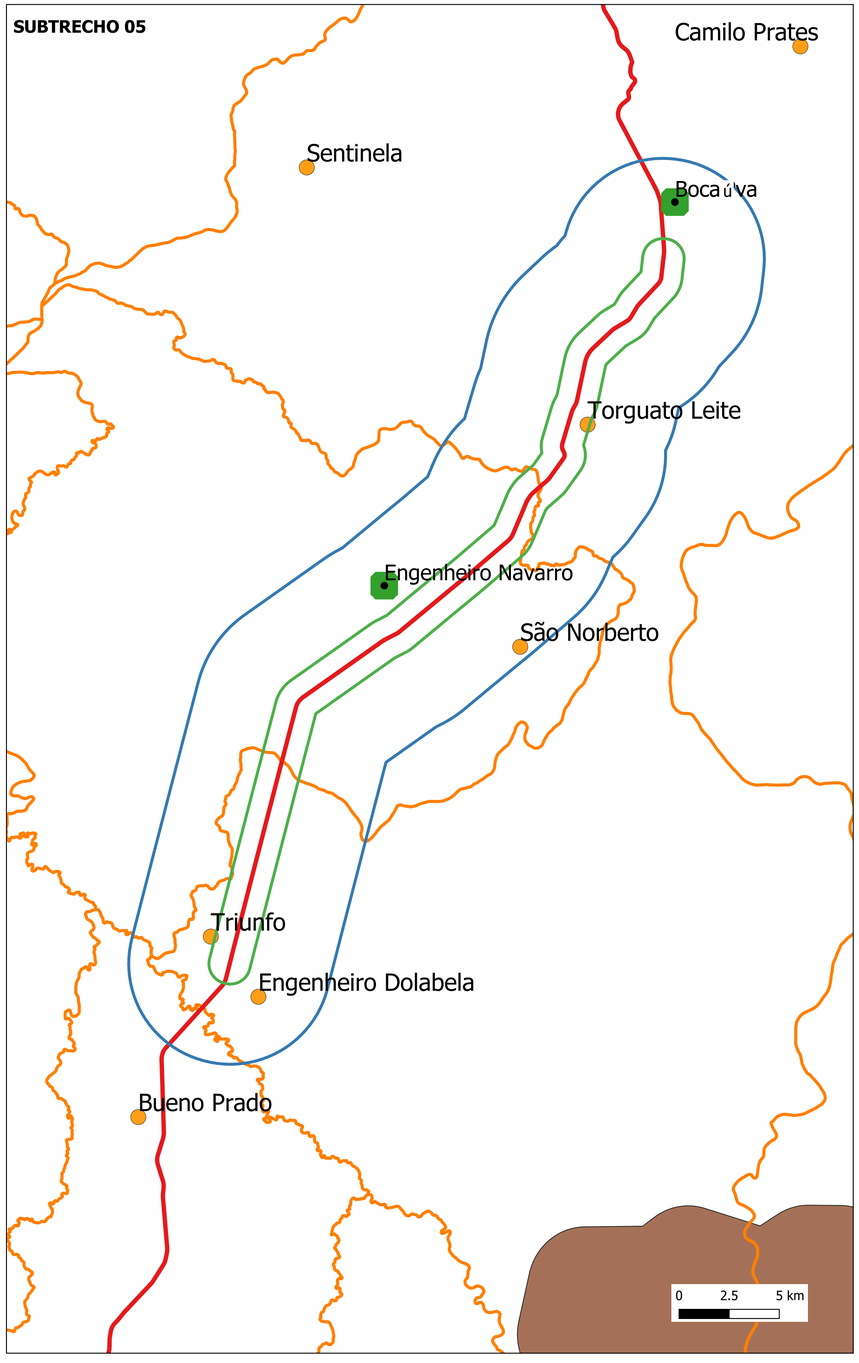
Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

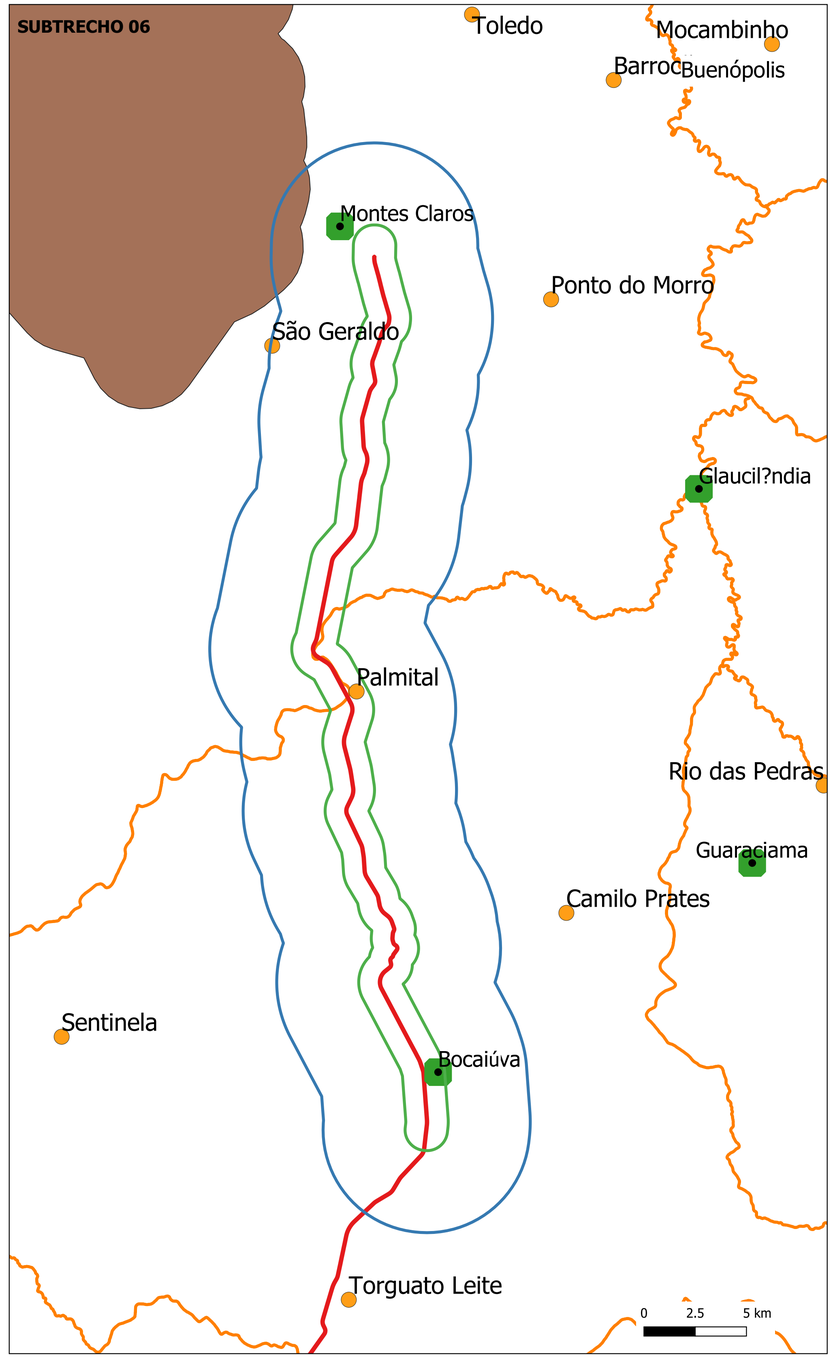
Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

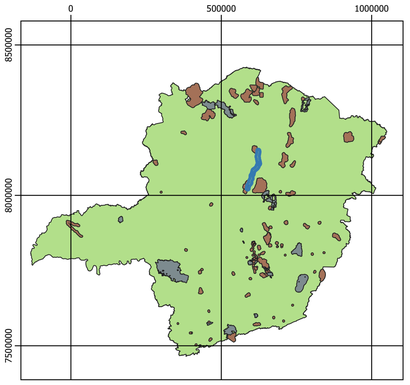
eco135 ecoRODOVIAS

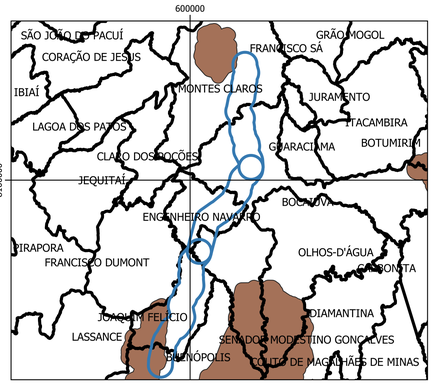
Geoline Engenharia











MAPA DE ZONAS DE AMORTECIMENTO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO
MEIO FÍSICO, E BIÓTICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 04, 05, e 06.

Legenda
- AID
- AII
- ADA
- Limite Municipal
- Sede Municipal
- Povoados
- Zona de Amortecimento das Unidade de Conservação previsto no plano de manejo
- Zona de Amortecimento de Unidades de Conservação não previstas em seu plano de manejo no raio de 3 KM

N

Escala: 1:150.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

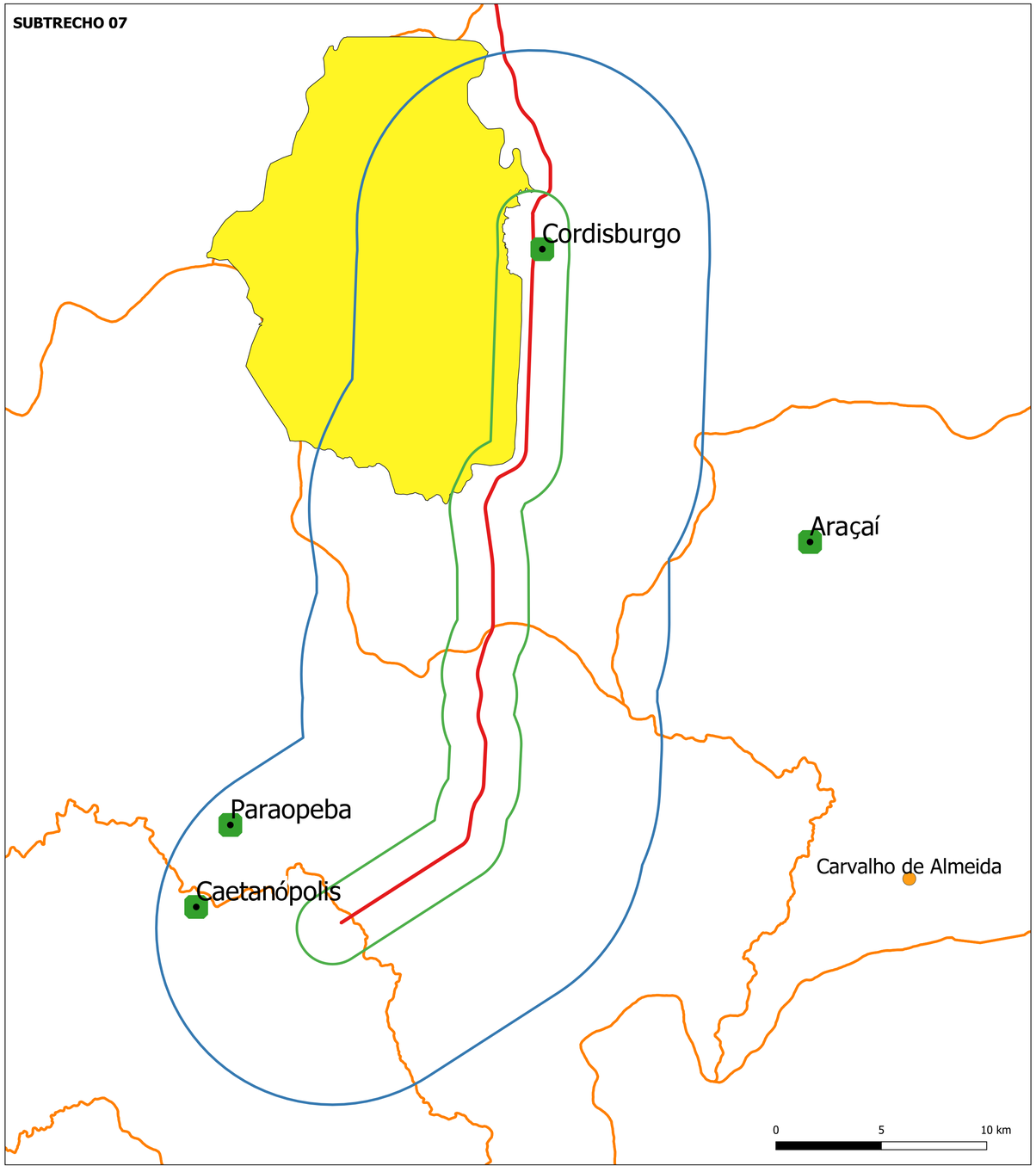
Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

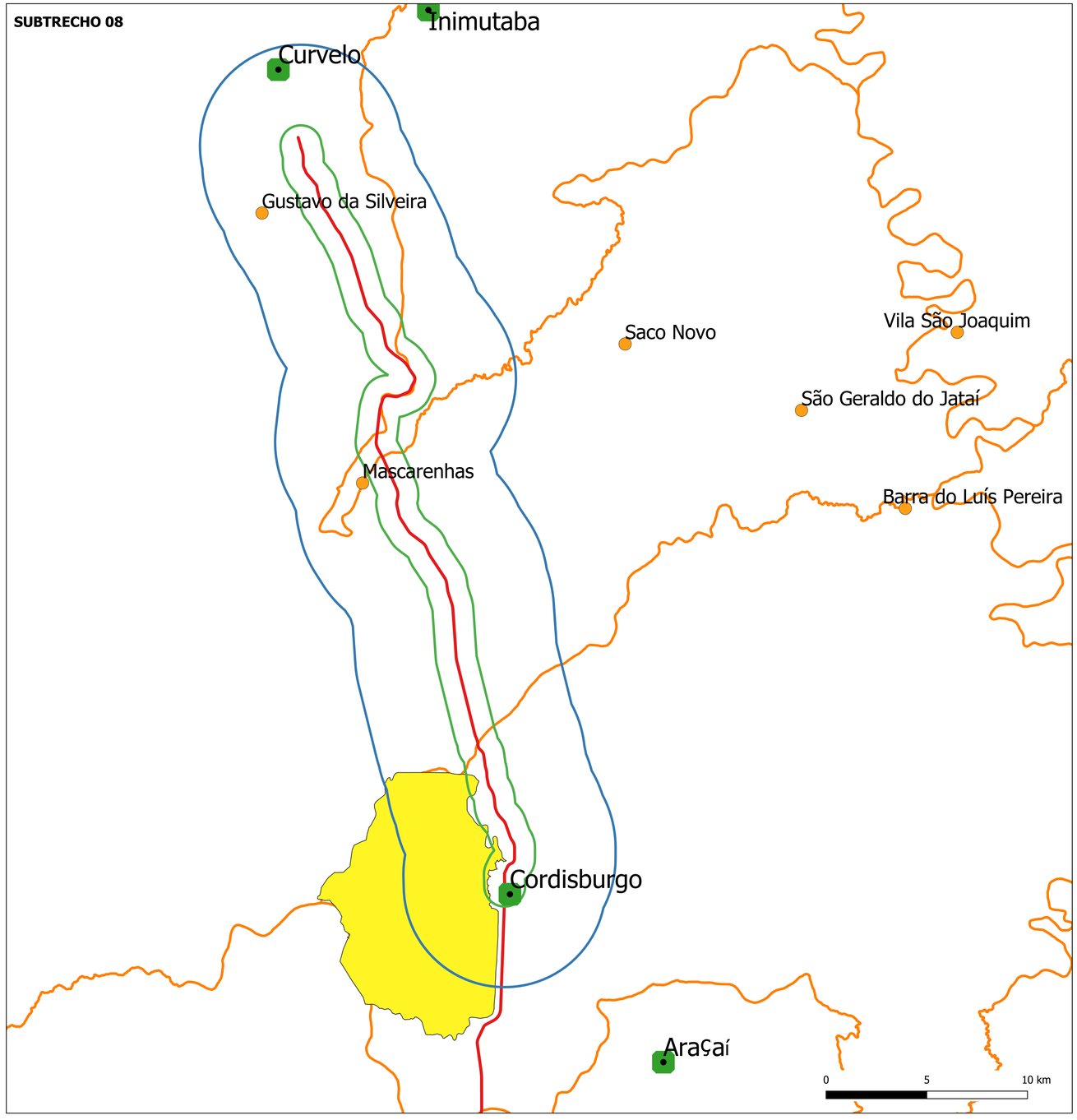
eco135 ecoRODOVIAS

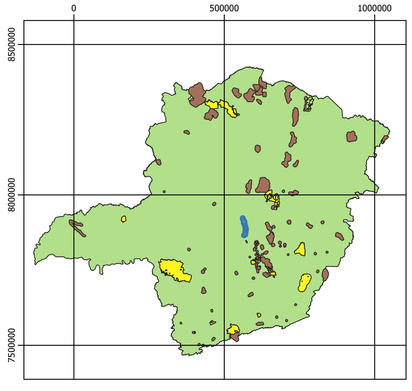
Geoline Engenharia

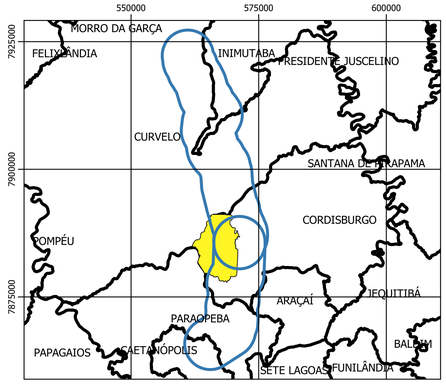
SUBTRECHO 07



SUBTRECHO 08







MAPA DE ZONAS DE AMORTECIMENTO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO
MEIO BIÓTICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 07 e 08.

Legenda
- AII
- AID
- ADA
- Limite Municipal
- Sede Municipal
- Povoados
- Zona de Amortecimento das Unidades de Conservação previstas no Plano de Manejo
- Zona de Amortecimento de Unidades de Conservação não previstas em seu plano de manejo no raio de 3 KM

N

Escala: 1:125.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

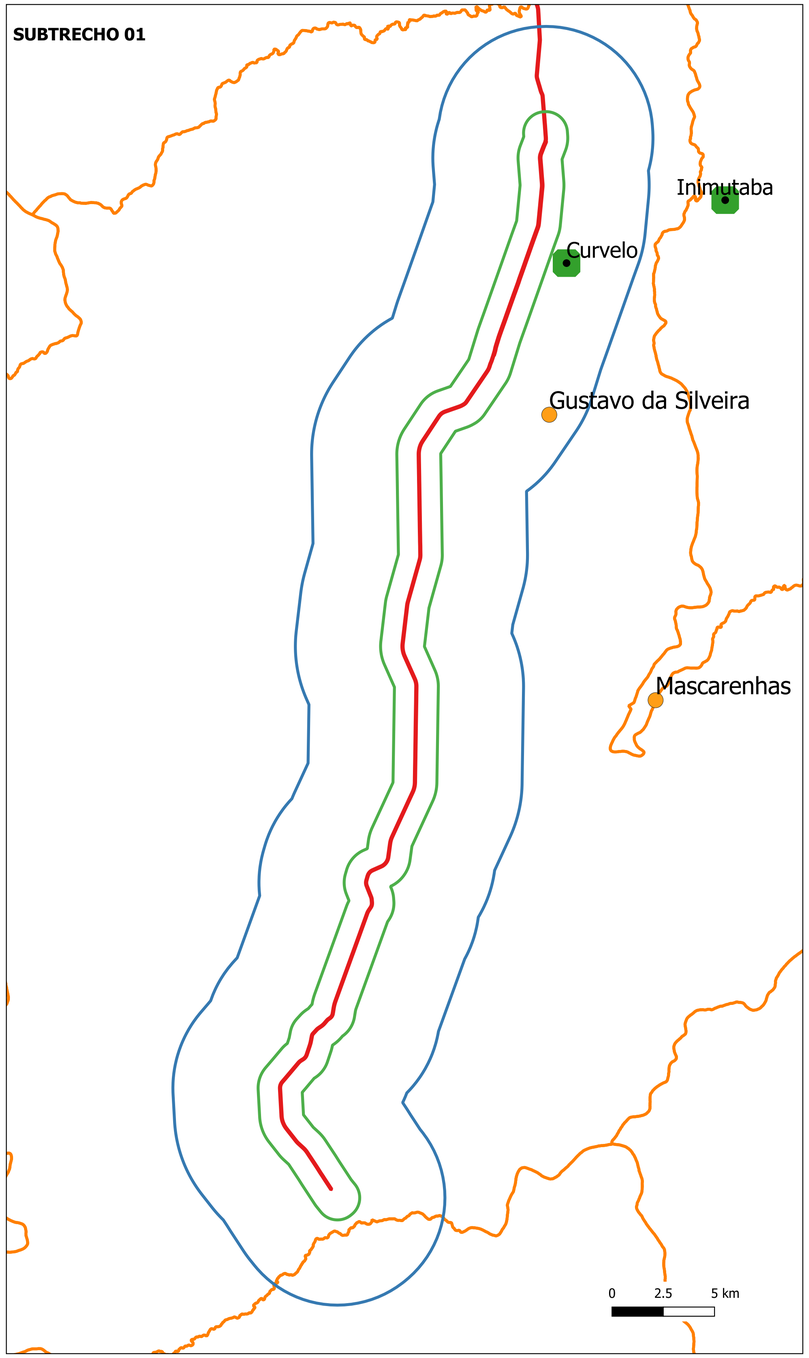
Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

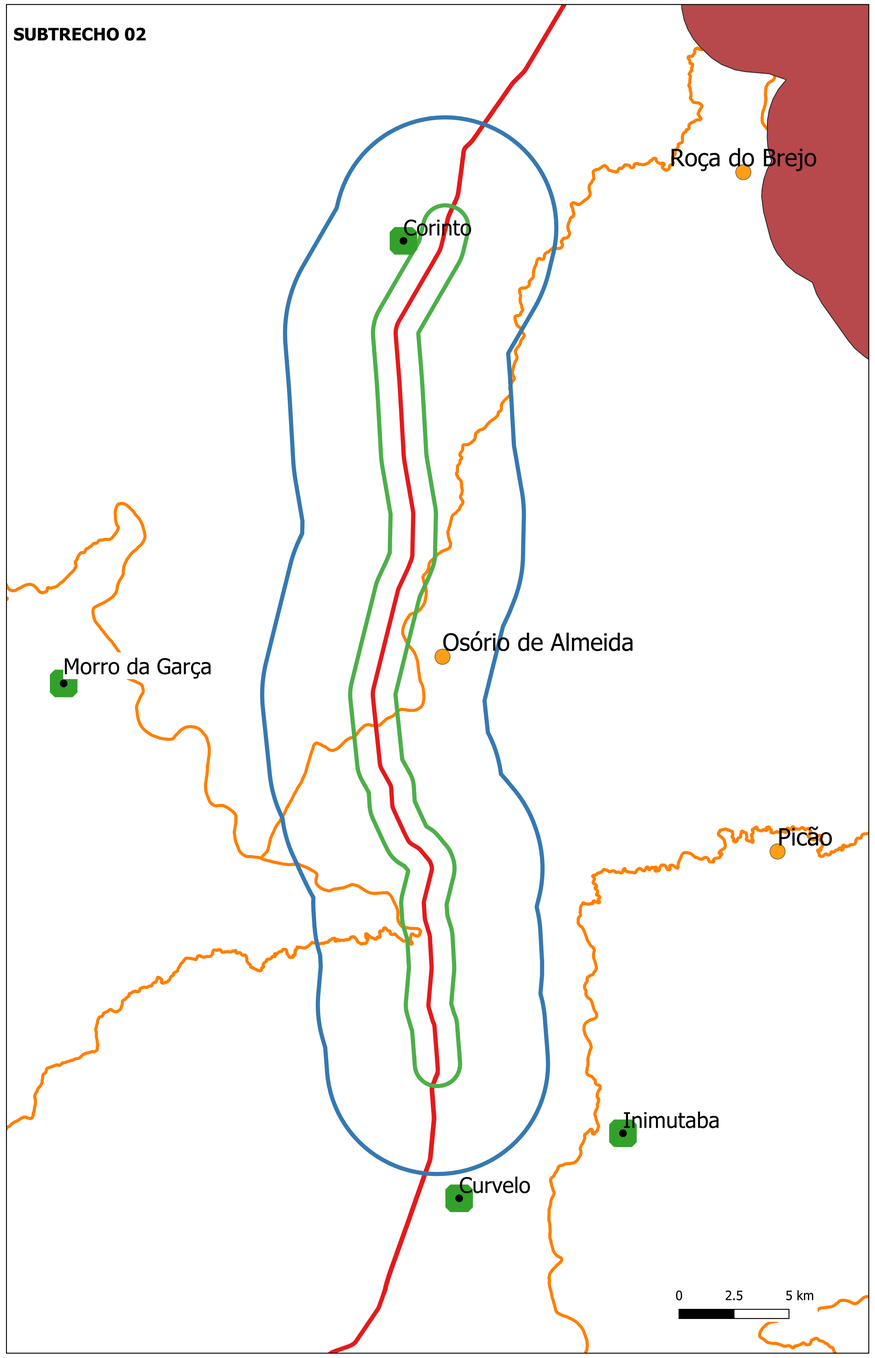
eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

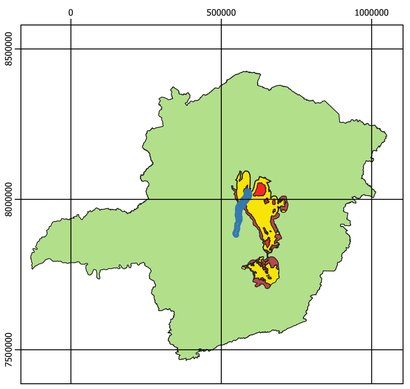
SUBTRECHO 01

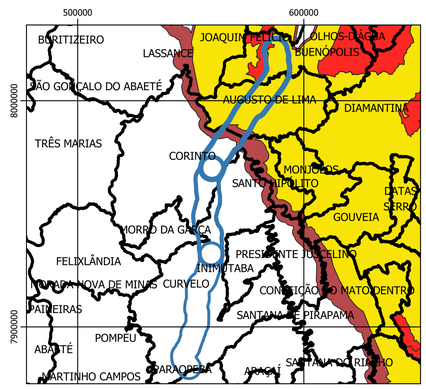


SUBTRECHO 02



SUBTRECHO 03





Legenda
- ADA
- AID
- AII
- Limite Municipal
- Povoados
- Sedes Municipal

Reserva da Biosfera Espinhaço
- Núcleo
- Amortecimento
- Transição

MAPA DE RESERVA DA BIOSFERA
MEIO BIÓTICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 01, 02, e 03.

N

Escala: 1:150.000

Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S
Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

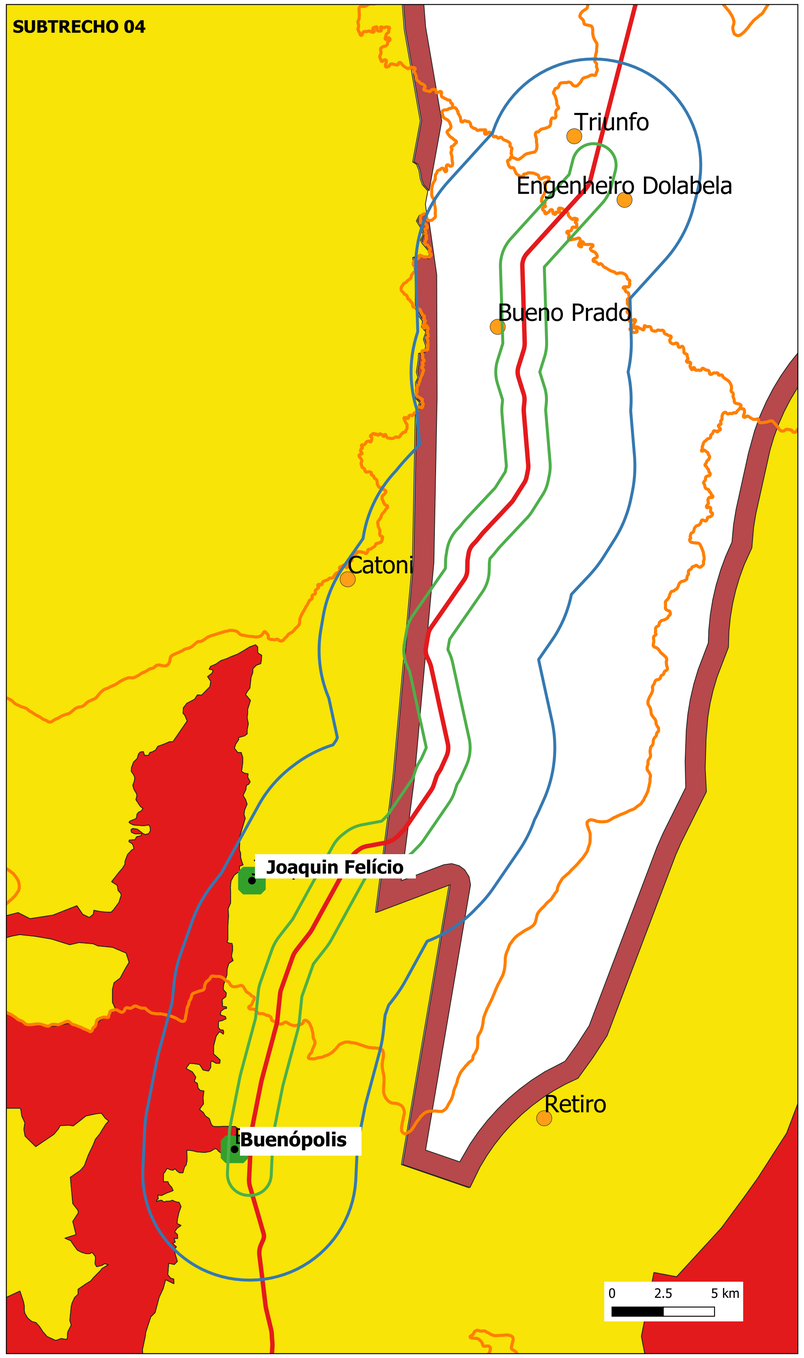
Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

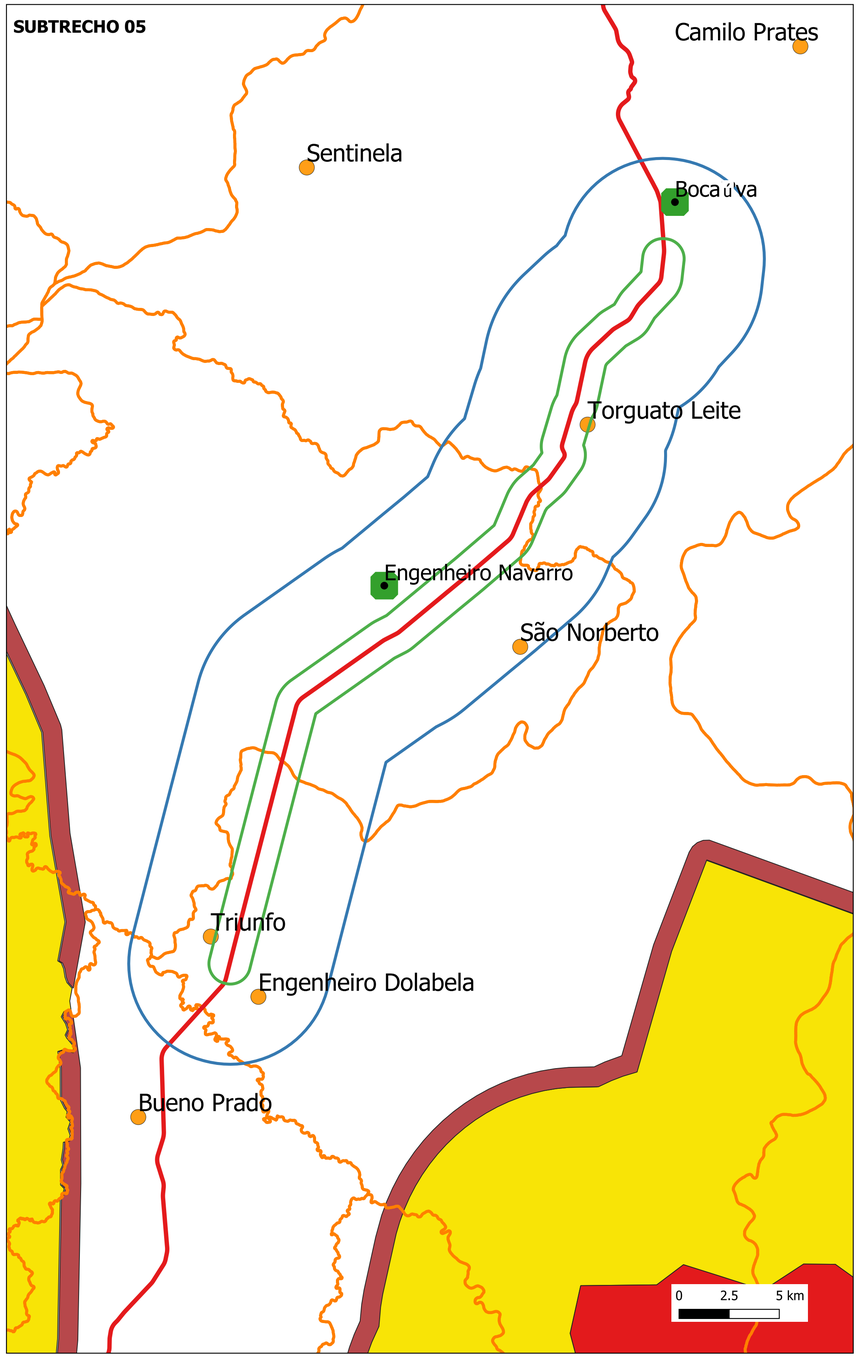
eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

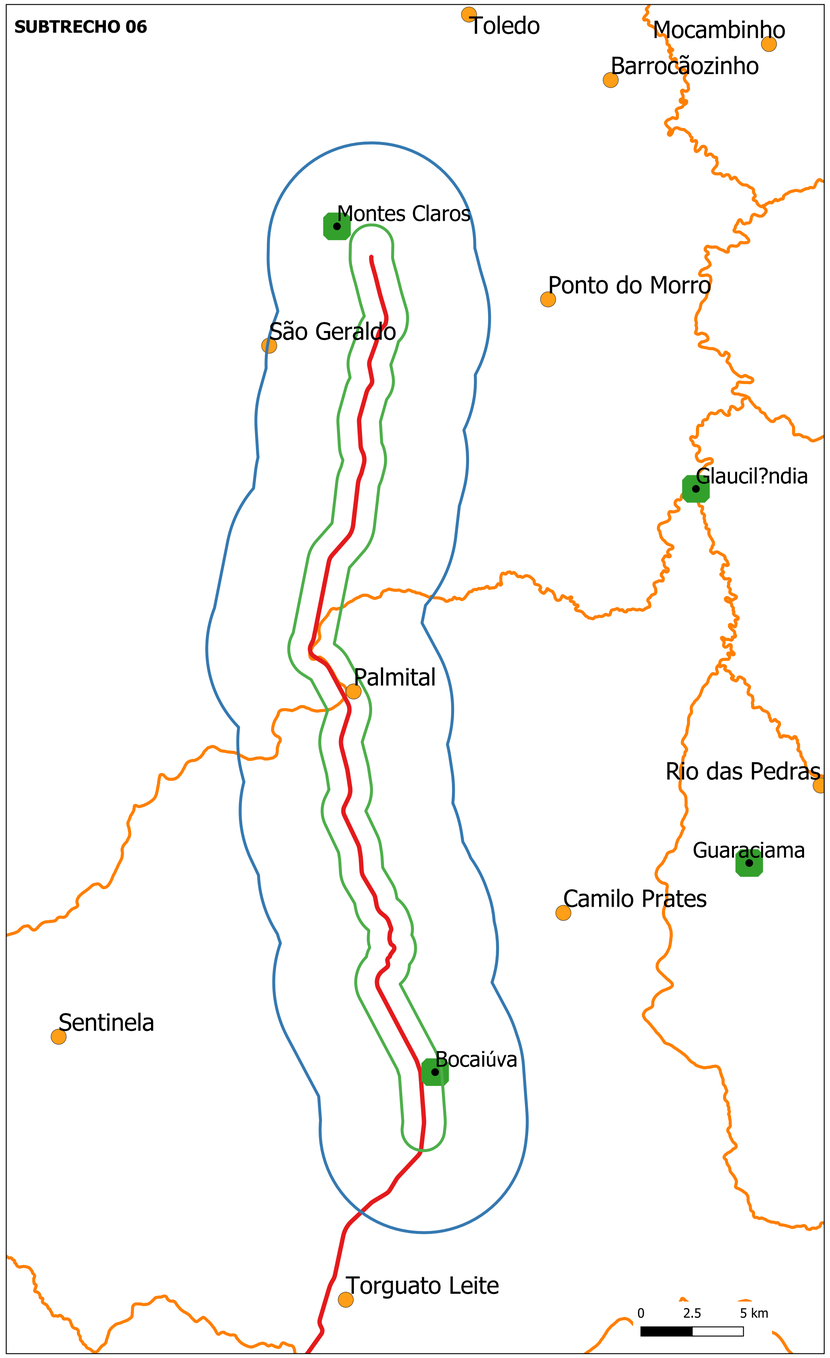
SUBTRECHO 04

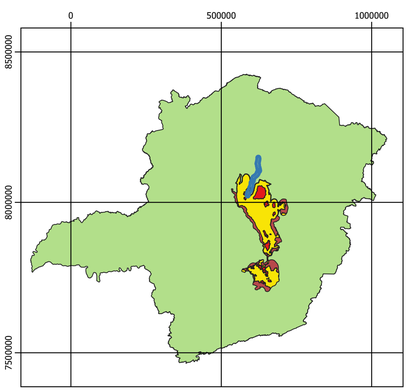


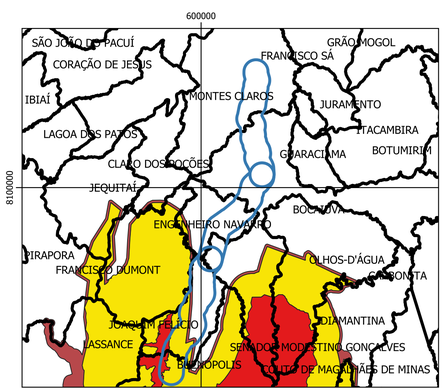
SUBTRECHO 05



SUBTRECHO 06







MAPA DE RESERVA DA BIOSFERA
MEIO FÍSICO, E BIÓTICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 04, 05, e 06.

Legenda
- AID
- AII
- ADA
- Limite Municipal
- Sede Municipal
- Povoados

Reserva da Biosfera da Espinhaço:
- Núcleo
- Amortecimento
- Transição

N

Escala: 1:150.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

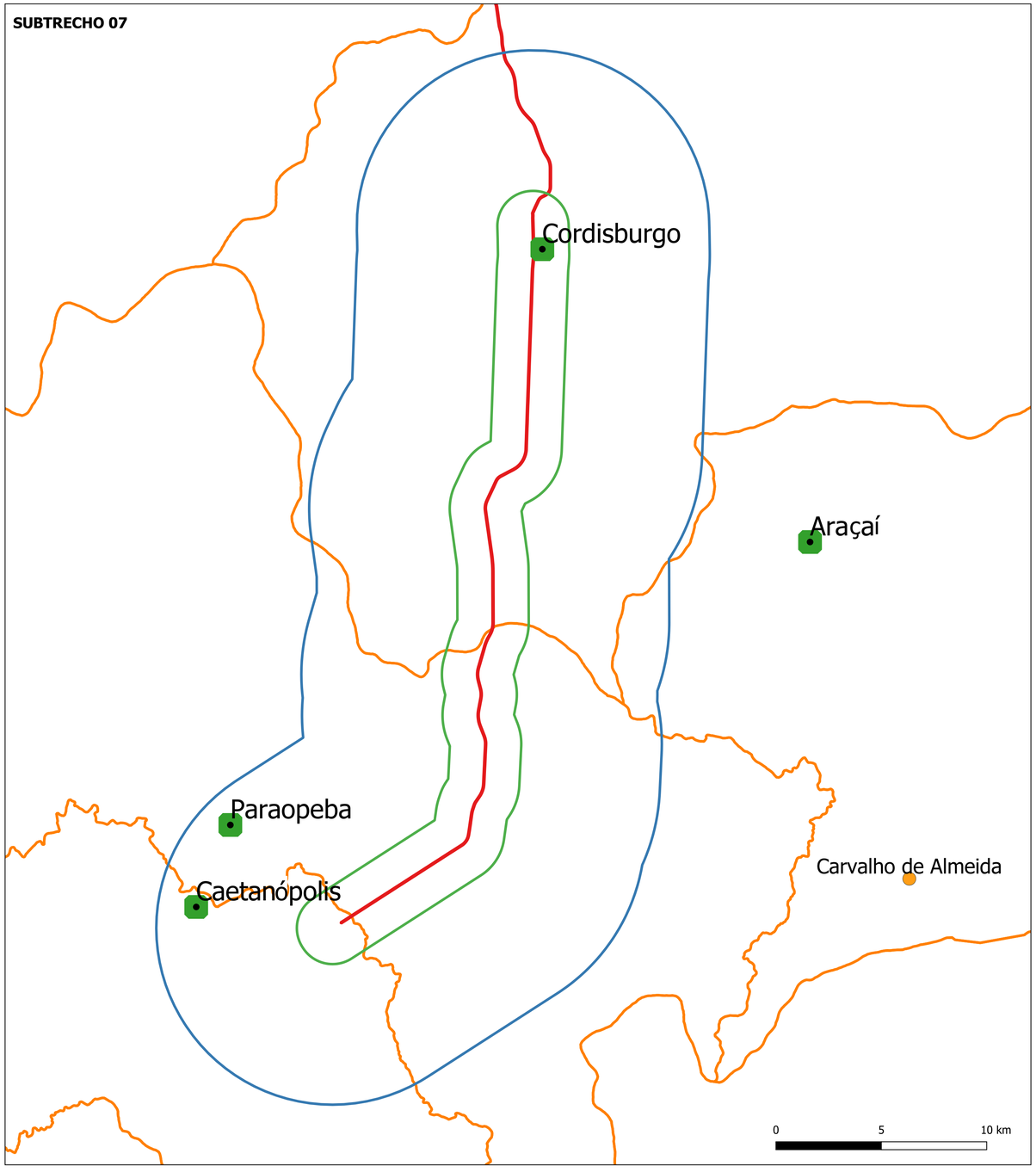
Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

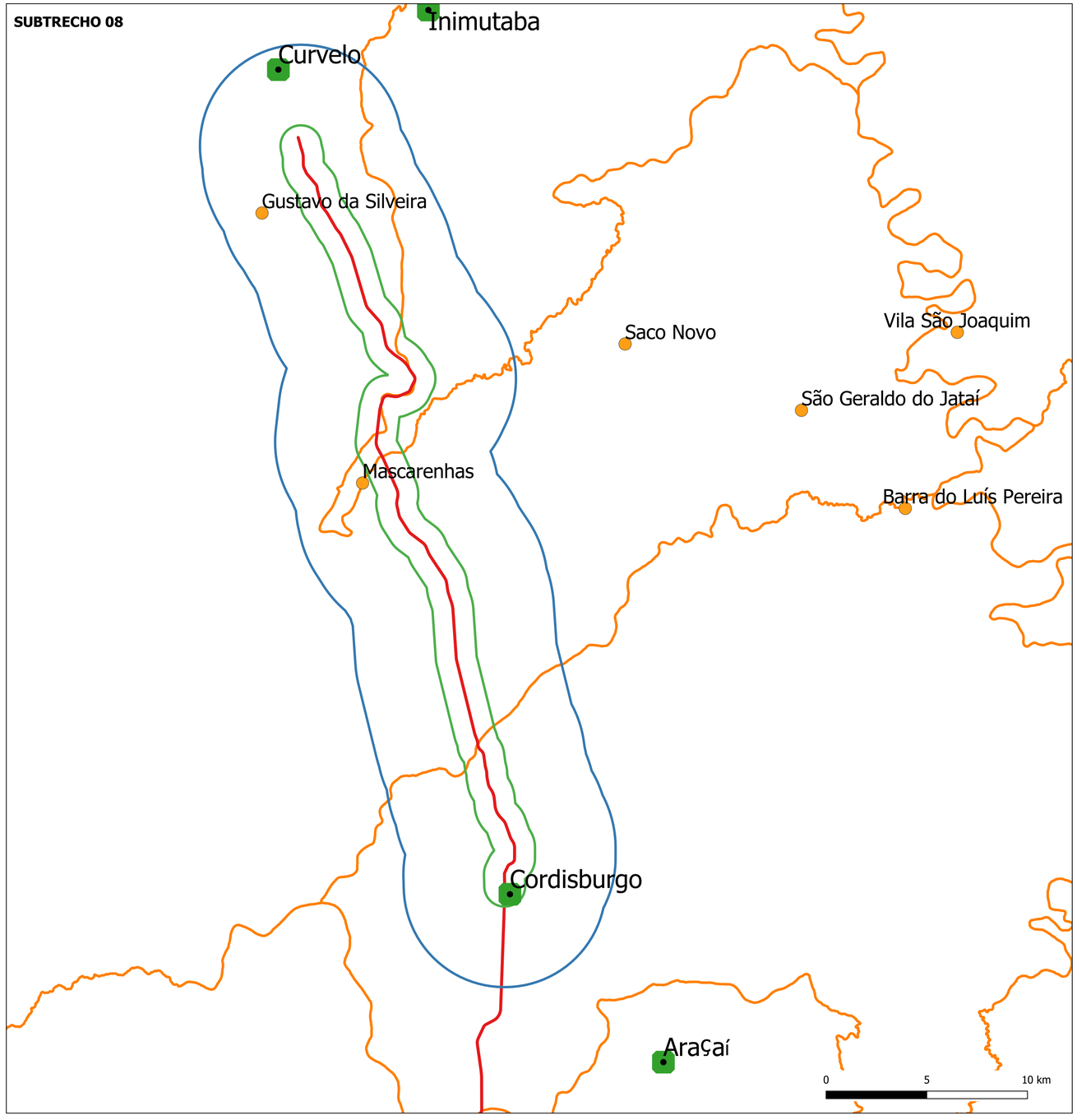
eco135 ecoRODOVIAS

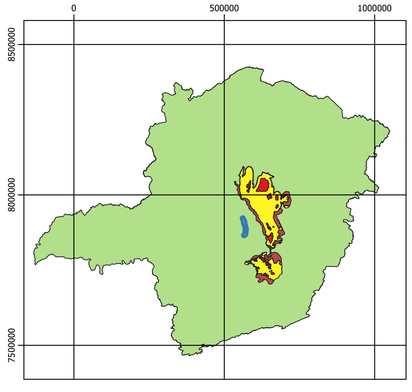
Geoline Engenharia

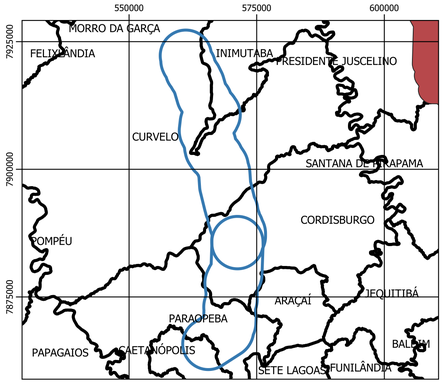
SUBTRECHO 07



SUBTRECHO 08







MAPA DE RESERVA DA BIOSFERA
MEIO BIÓTICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 07 e 08.

Legenda

- AII
- AID
- ADA
- Limite Municipal
- Sede Municipal
- Povoados

Reserva da Biosfera Espinhaço

- Núcleo
- Amortecimento
- Transição

N

Escala: 1:125.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

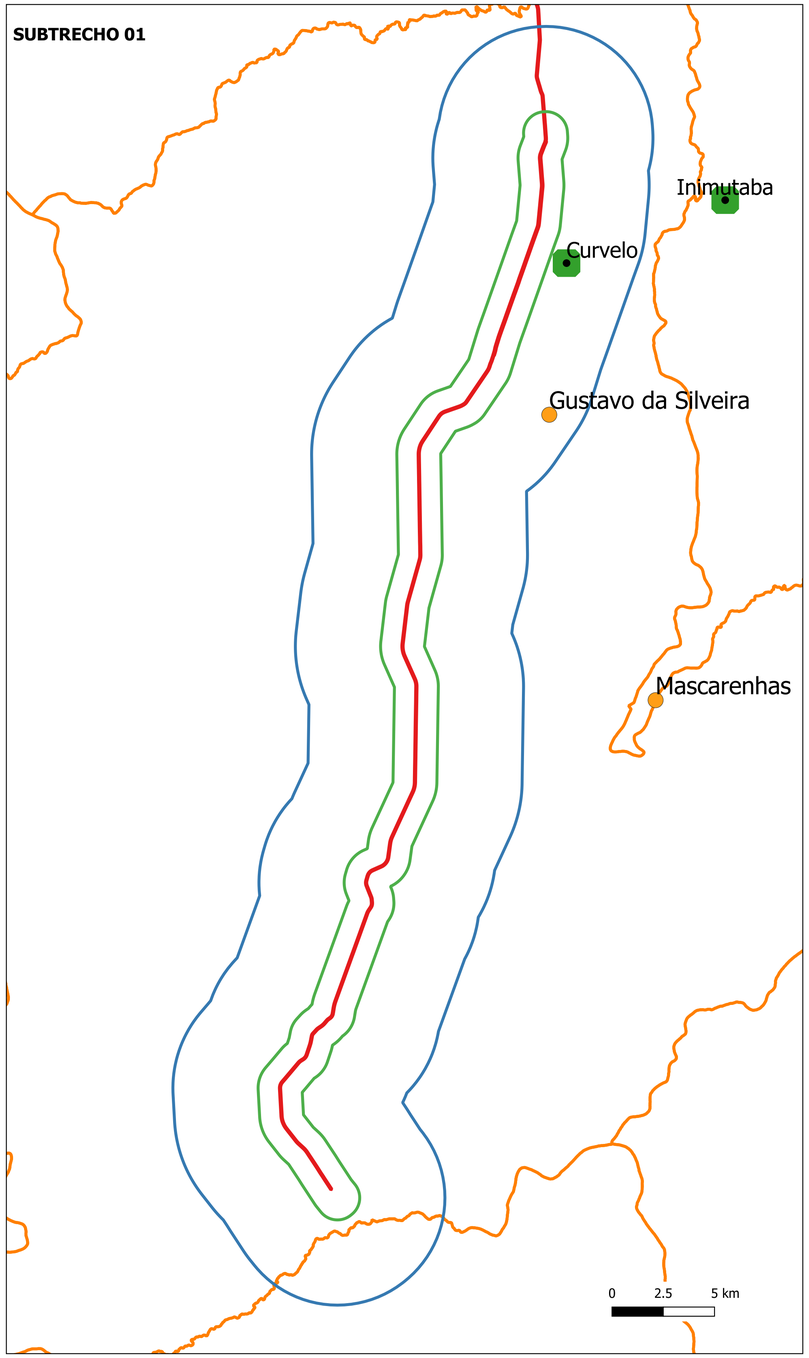
Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

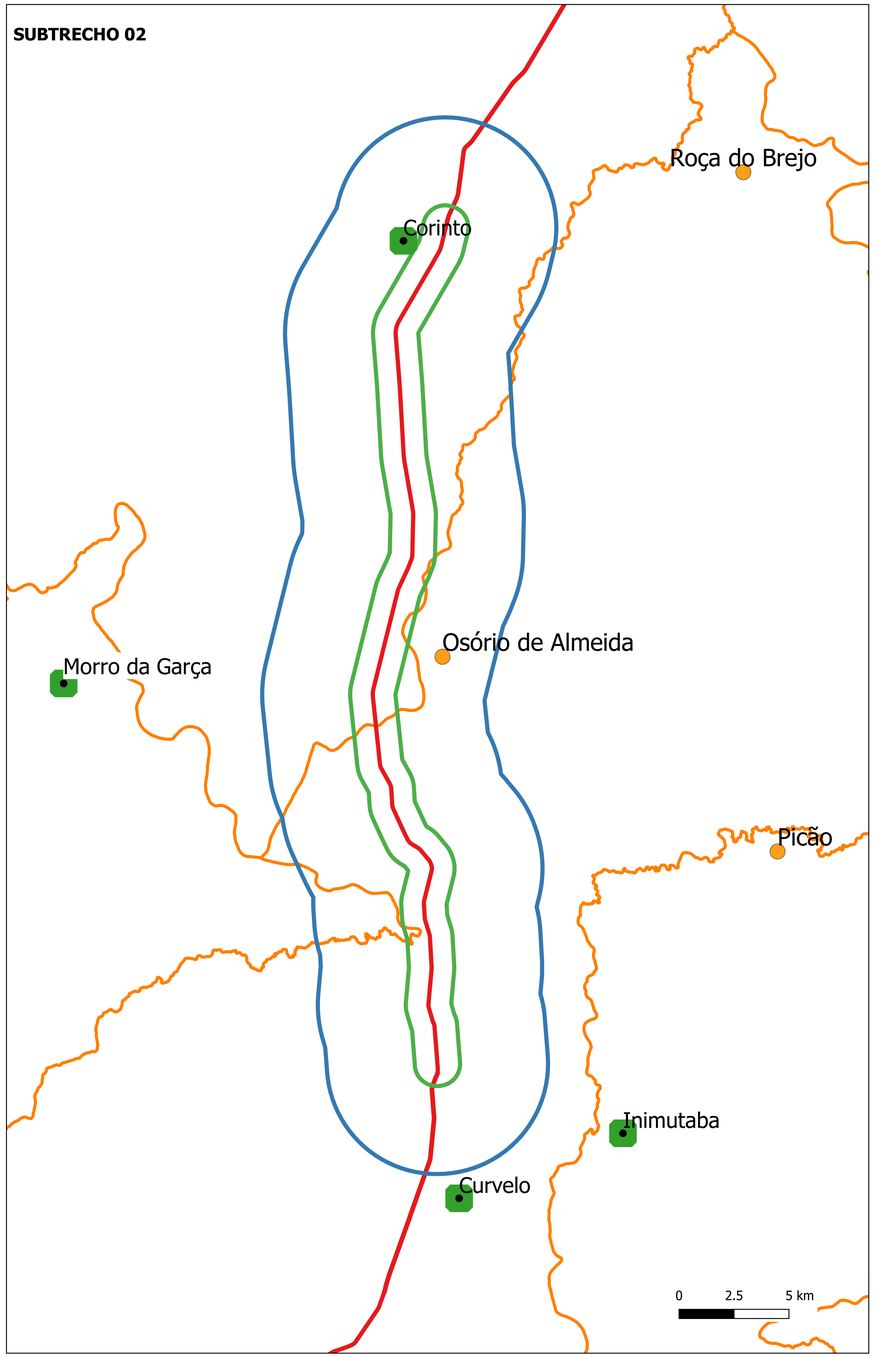
eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

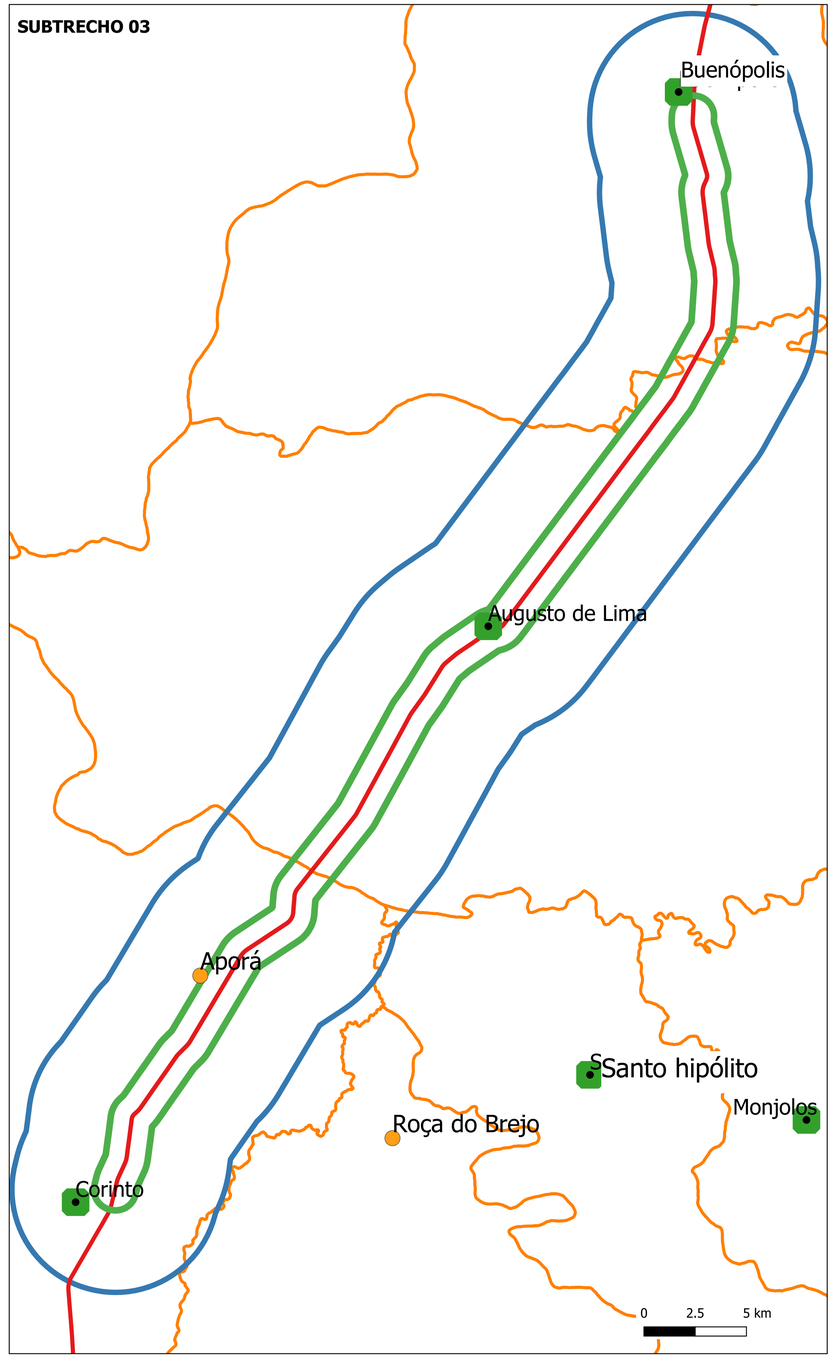
SUBTRECHO 01

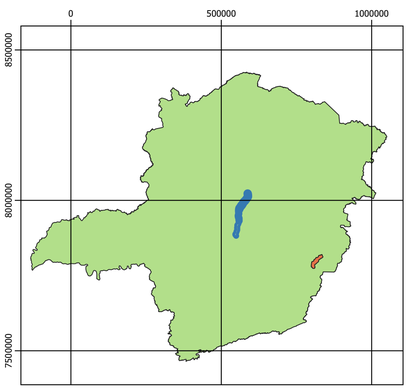


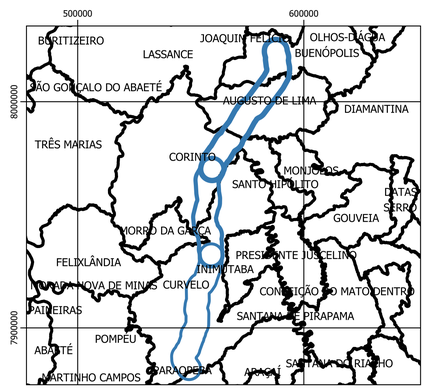
SUBTRECHO 02



SUBTRECHO 03







MAPA DE CORREDORES ECOLÓGICOS

EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 01, 02, e 03.

Legenda

- ADA
- AID
- AII
- Limite Municipal
- Povoados
- Sedes Municipal
- Corredores Ecológicos

N

Escala: 1:150.000

Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S
Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

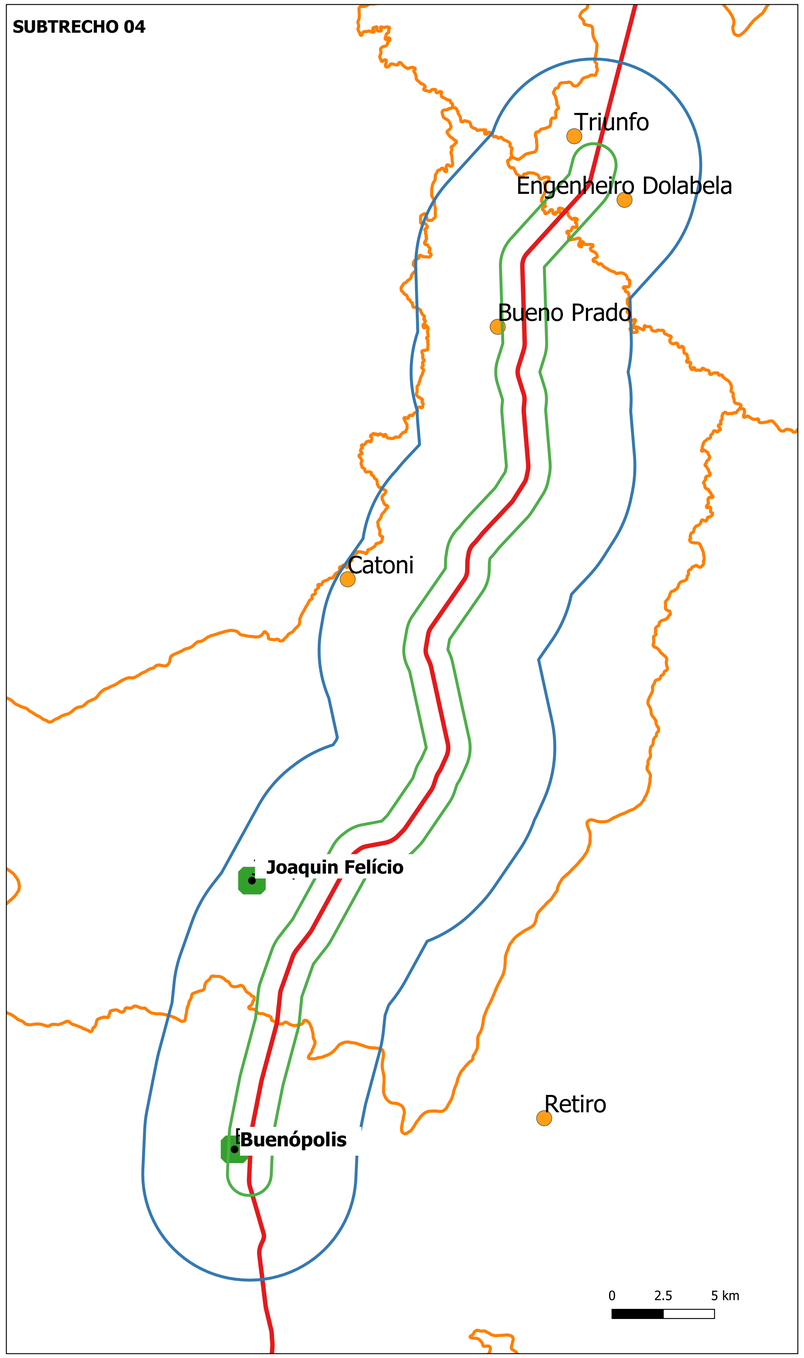
Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

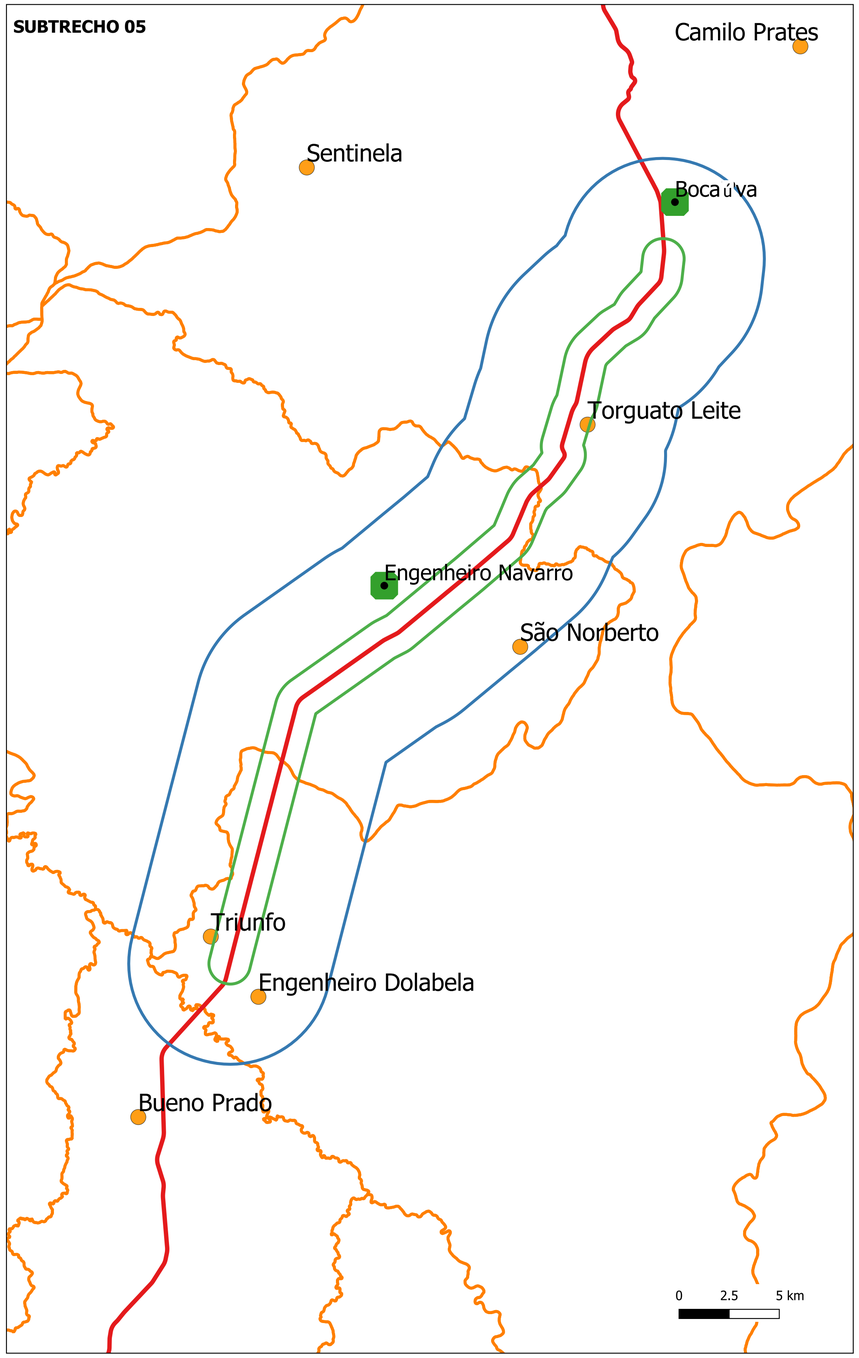
eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

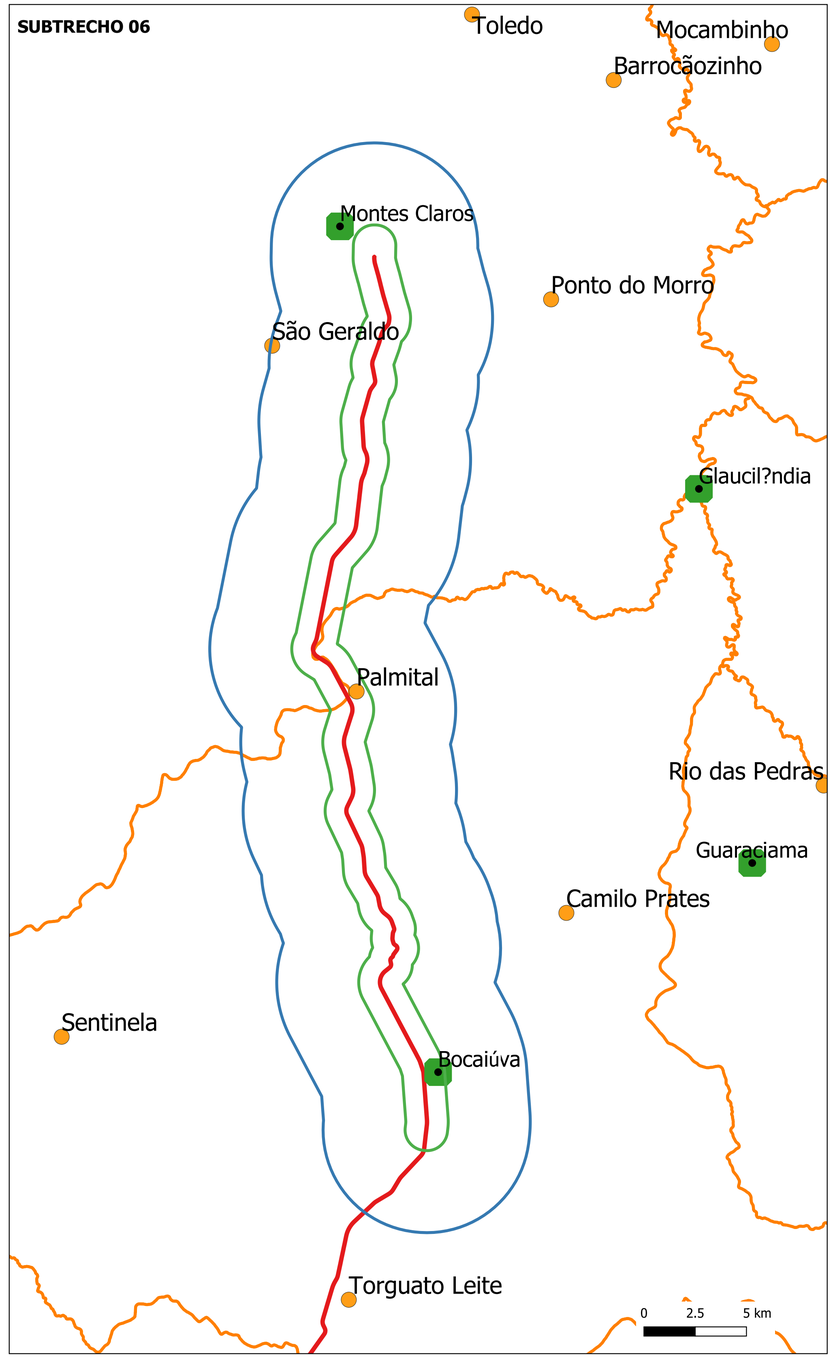
SUBTRECHO 04

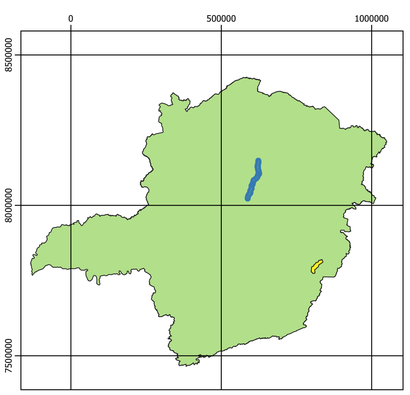


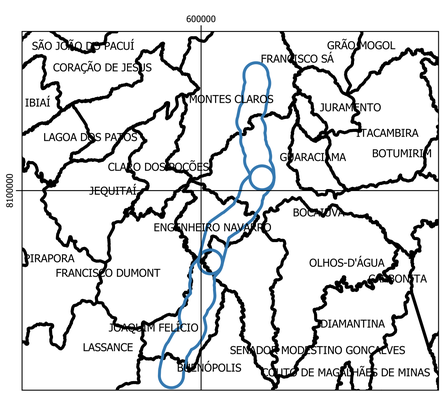
SUBTRECHO 05



SUBTRECHO 06







MAPA DE CORREDORES ECOLÓGICOS LEGALMENTE INSTITUÍDOS
MEIO FÍSICO, E BIÓTICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 04, 05, e 06.

Legenda

- AID
- AII
- ADA
- Limite Municipal
- Sede Municipal
- Povoados
- Corredores Ecológicos

N

Escala: 1:150.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

SUBTRECHO 07

Cordisburgo

Araçaí

Paraopeba

Caetanópolis

Carvalho de Almeida

0 5 10 km

SUBTRECHO 08

Inimutaba

Curvelo

Gustavo da Silveira

Saco Novo

Vila São Joaquim

São Geraldo do Jataí

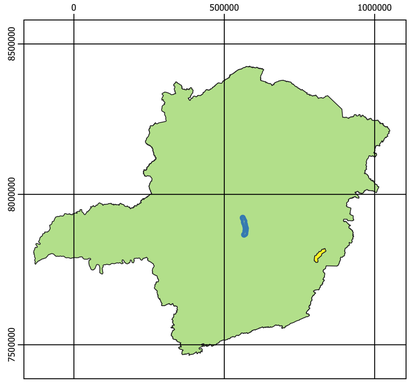
Mascarenhas

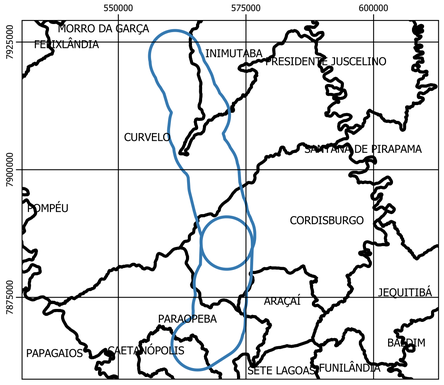
Barra do Luís Pereira

Cordisburgo

Araçaí

0 5 10 km





Legenda

- AII
- AID
- ADA
- Limite Municipal
- Corredores Ecológicos
- Drenagem/hidrografia
- Sede Municipal
- Povoados
- Rodovias
- Ferrovias

MAPA DE CORREDORES ECOLÓGICOS

EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 07 e 08.

N

Escala: 1:125.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

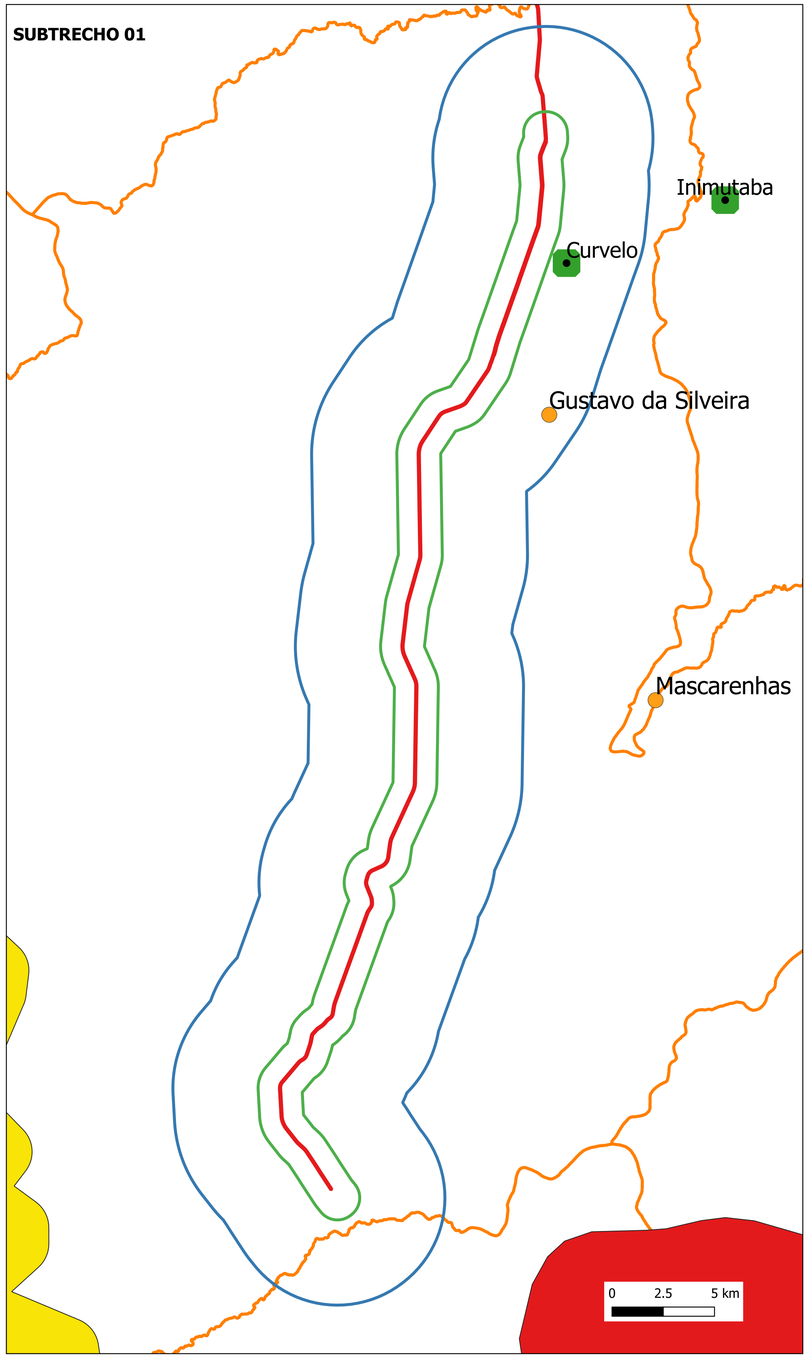
Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

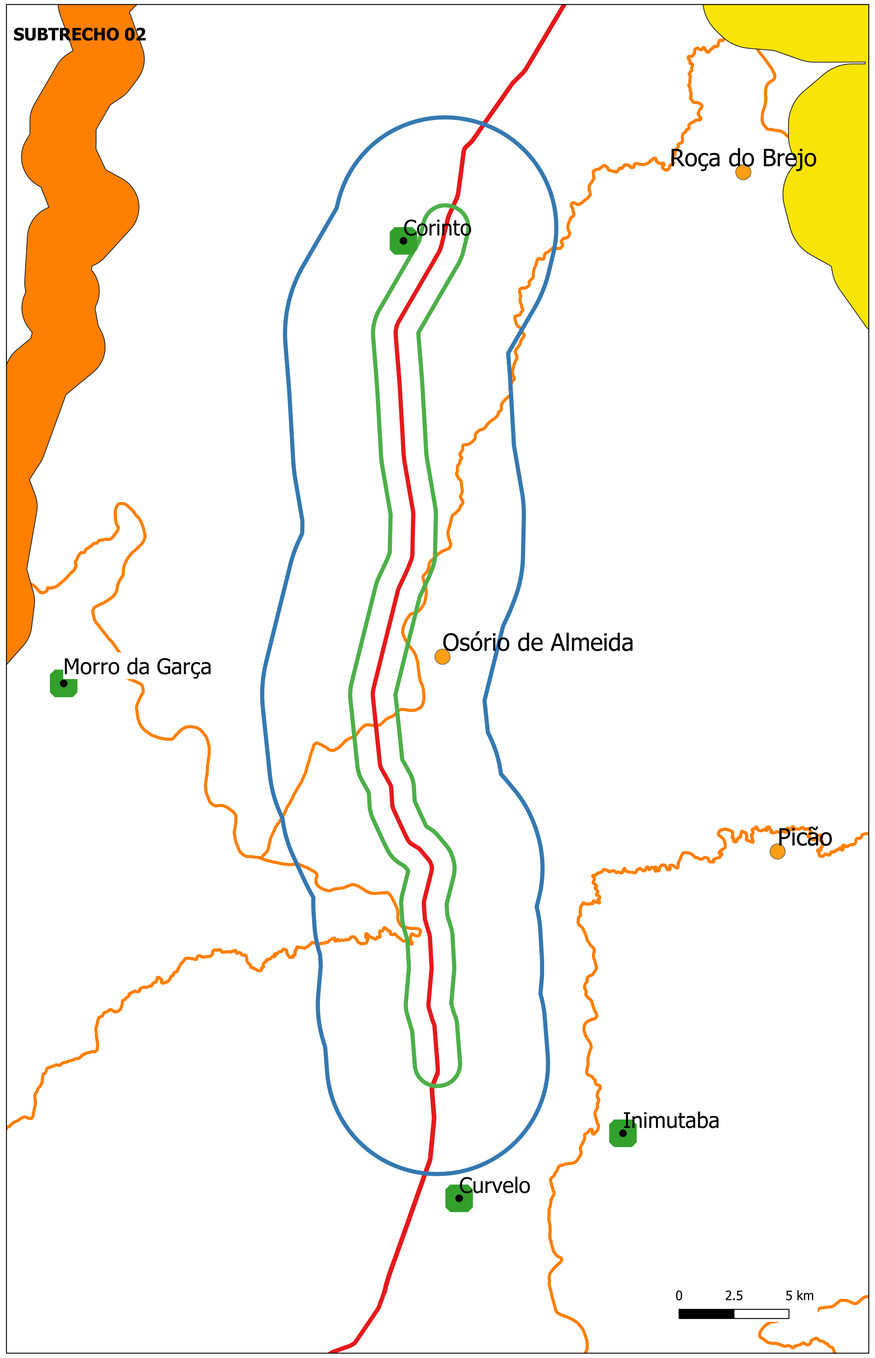
Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

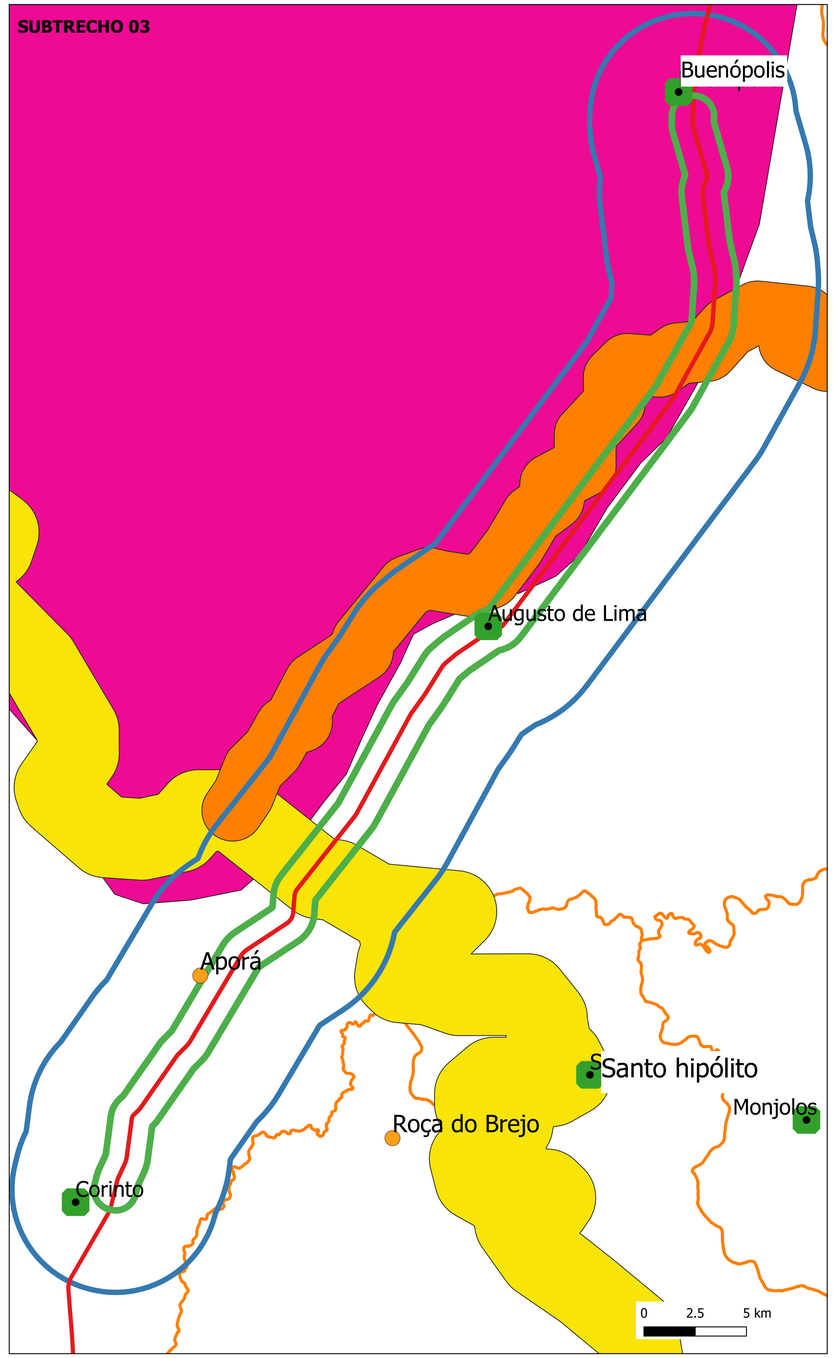
Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

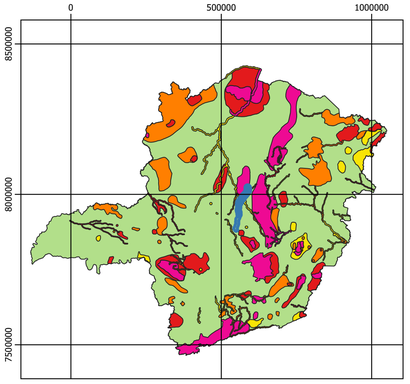
eco135 ecoRODOVIAS

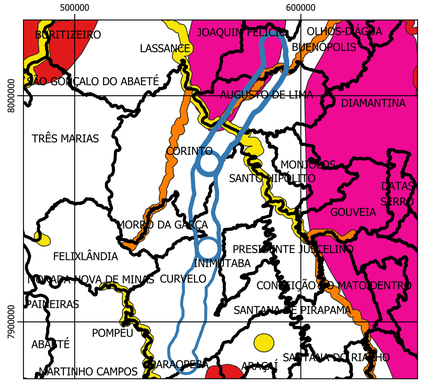
Geoline Engenharia











MAPA DE PRIORIDADE DE CONSERVAÇÃO
MEIO BIÓTICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 01, 02, e 03.

Legenda
- ADA
- AID
- AII
- Limite Municipal
- Povoados
- Sedes Municipal

Áreas Prioritarias de Conservação
- Extrema
- Muito Alta
- Alta
- Especial

N

Escala: 1:150.000

Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S
Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

SUBTRECHO 04

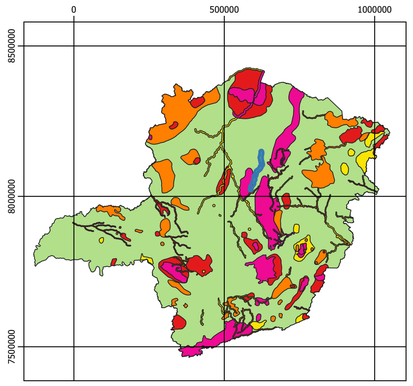
Triunfo
Engenheiro Dolabela
Bueno Prado
Catoni
Joaquin Felício
Buenópolis
Retiro
0 2.5 5 km

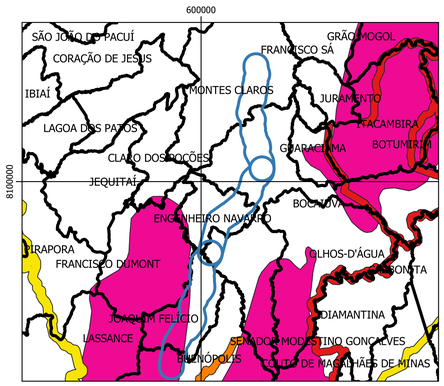
SUBTRECHO 05

Camilo Prates
Sentinela
Bocaiúva
Torguato Leite
Engenheiro Navarro
São Norberto
Triunfo
Engenheiro Dolabela
Bueno Prado
0 2.5 5 km

SUBTRECHO 06

Toledo
Mocambinho
Barrocãozinho
Montes Claros
Ponto do Morro
São Geraldo
Glaucil?ndia
Palmital
Rio das Pedras
Guaraciama
Camilo Prates
Sentinela
Bocaiúva
Torguato Leite
0 2.5 5 km





MAPA DE PRIORIDADE DE CONSERVAÇÃO
MEIO FÍSICO, E BIÓTICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 04, 05, e 06.

Legenda
- AID
- AII
- ADA
- Limite Municipal
- Sede Municipal
- Povoados

Áreas prioritarias para conservação
- Extrema
- Muito Alta
- Alta
- Especial

N

Escala: 1:150.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

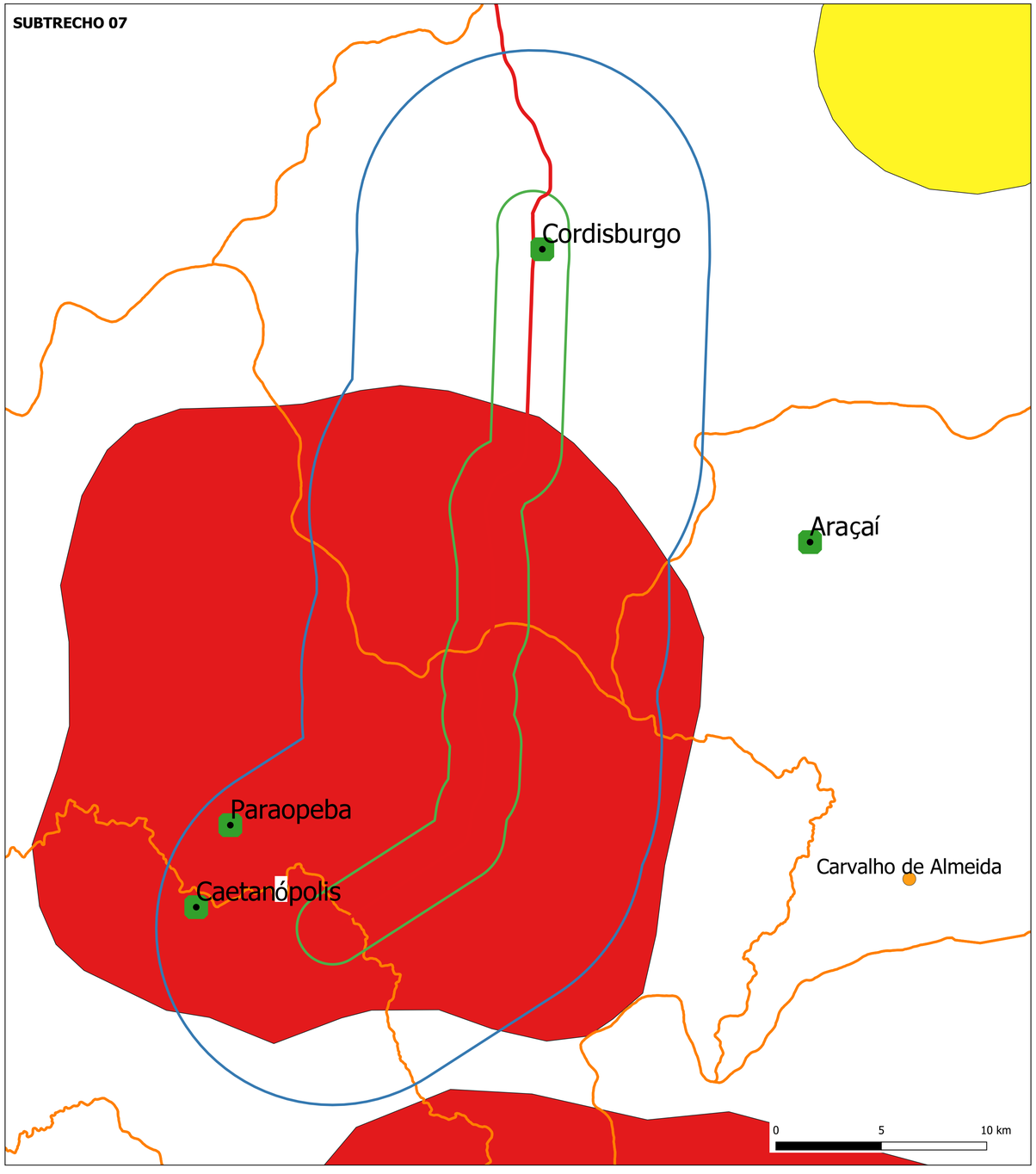
Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

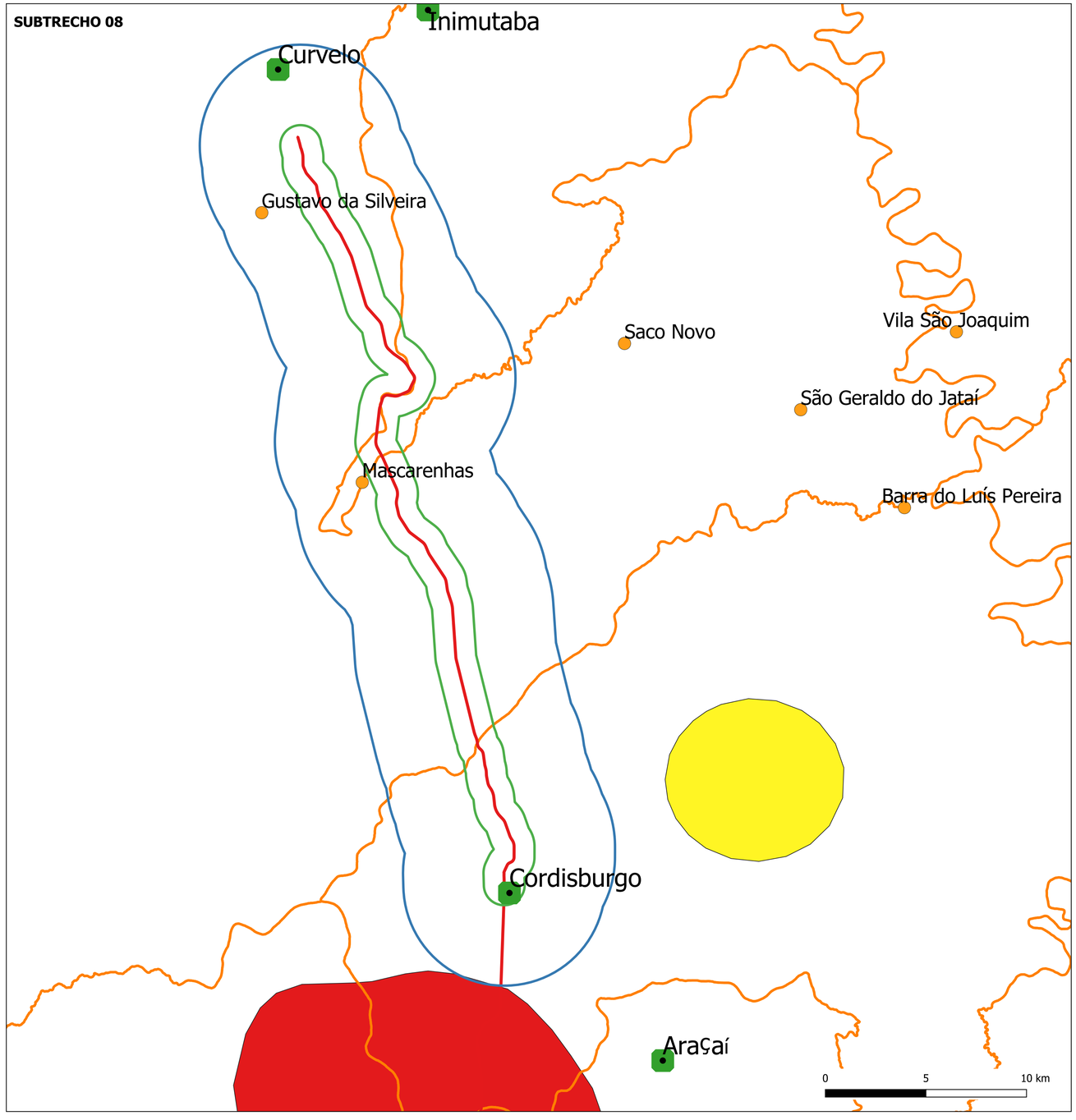
eco135 ecoRODOVIAS

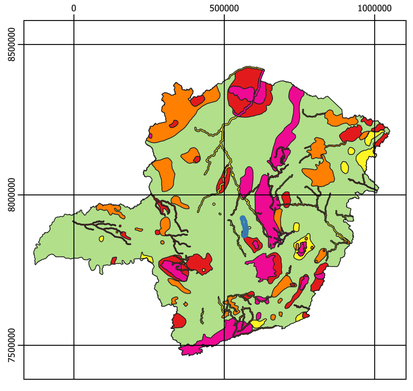
Geoline Engenharia

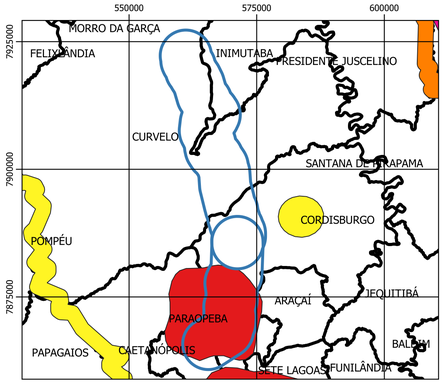
SUBTRECHO 07



SUBTRECHO 08







MAPA DE PRIORIDADE DE CONSERVAÇÃO
MEIO BIÓTICO
EIA/RIMA - Licença de Operação Corretiva - BR 135 - Trechos 07 e 08.

Legenda
- AII
- AID
- ADA
- Limite Municipal
- Sede Municipal
- Povoados

Áreas prioritarias para Conservação
- Extrema
- Muito Alta
- Alta
- Especial

N

Escala: 1:125.000
Sistema de Coordenadas SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 S

Fonte:
Consórcio ECO 135
IDE-SISEMA

Responsável Técnico:
Bruno Vieira Pereira
Eng. Ambiental: CREA/MG 113.029/D

Elaborador do mapa:
João Vitor Vieira
Eng. Ambiental - CREA/RJ 2009154683/D

eco135 ecoRODOVIAS

Geoline Engenharia

10.2.6 Descrição dos Pontos Amostrais

- **Ponto Amostral 01: 548820.32 / 7882828.27 – Município de Curvelo**

O ponto amostral 01 é constituído por um plantio comercial (monocultivo) da espécie exótica de Eucalipto, não sendo possível determinar qual espécie ou clone. O plantio em questão não apresenta sub-bosque. Os indivíduos de eucalipto apresentam na sua grande maioria apenas um fuste, características comuns em plantios onde não aconteceu o primeiro corte, ou seja, tal ambiente apresenta caraterísticas de uma florestal nova, com aproximadamente 7 a 10 anos. O porte dos indivíduos exóticos de eucalipto é elevado, com alturas variando até 25 metros. Sua área basal também é elevada. O espaçamento utilizado no plantio foi classificado como 3x2 m, porém foi detectado a presença de clareiras, existindo assim nestes ambientes grandes variações de áreas por planta.

Foi observado no ambiente a presença de serrapilheira, onde, o solo do ambiente em questão se encontra totalmente recoberto por vegetação gramíneosa. Adjacente a tal fragmento exótico de eucalipto se encontram áreas antropizadas com a presença de pastagem exótica, que no referido caso é a *Brachiaira sp*, tal ponto amostral está adjacente a um dos trechos da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. Figura 135.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 135: Visão parcial do plantio de eucalipto, ponto amostral 01, município de Curvelo. Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

- **<u>Ponto Amostral 02: 556662.34 / 7922142.32 – Município de Curvelo</u>**

O ponto amostral 02, se encontra sobreposto a um remanescente savânico do Bioma Cerrado, fitofisionomia *Sensu Stricto*, subtipo ralo e típico. O ambiente caracteriza-se pela presença de árvores baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas, e geralmente com evidências de queimadas. Como mencionado acima o ambiente em questão apresenta a presença de fogo recente (queimadas). O fogo no Cerrado é considerado um distúrbio natural e integrante de sua dinâmica, e as queimadas naturais podem ser importantes para a manutenção dos processos ecológicos e da biodiversidade, como os arbustos e subarbustos que apresentam órgãos subterrâneos perenes (xilopódios), que permitem a rebrota após queima ou corte. Entretanto não se pode afirmar que o fogo na área amostral 02 foi natural (Descargas elétricas, etc.) devido à

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

proximidade do ambiente com áreas urbanizadas. Informamos que o ambiente apresenta pastagem exótica de *Brachiaira sp.*

Na amostragem qualitativa dos indivíduos arbóreas do ponto amostral 02, foram verificadas a presença das seguintes espécies listada abaixo, além de uma grande incidência de indivíduos mortos: Araticum do Cerrado (*Annona crassiflora*), Pimenta de Macaco (*Xylopia aromatica*), Mandioqueiro (*Schefflera macrocarpa*), Ipê Amarelo Cascudo (*Handroanthus ochraceus*) Pequi (*Caryocar brasiliense*), Oiti do sertão (*Couepia grandiflora*), Pau santo (*Kielmeyera coriacea*), Capitão do Campo (*Terminalia argentea*) Cabelo de Nêgo (*Erythroxylum suberosum*), Sucupira Preta (*Bowdichia virgilioides*), Caviúna do Cerrado (*Dalbergia miscolobium*), Jatobá (*Hymenaea stigonocarpa*), Amargosinha (*Leptolobium dasycarpum*), Faveiro (*Peltophorum dubium*), Jacarandá Cascudo (*Machaerium opacum*), Vinhático (*Platymenia reticulada*), Barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*), Carvoeiro (*Tachigali subvelutina*),Catinga de Bode (*Hyptidendron asperrimum*), Murici (*Byrsonima pachyphylla*), Muricizão (*Byrsonima verbascifolia*), Cagaita (*Eugenia dysenterica*, Bate Caixa (*Palicourea rigida*), Pau Terra Grande (*Qualea grandiflora*), Pau Terrinha (Qualea parviflora). Abaixo Figura 136 representa o ponto amostral 02.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 136: Visão parcial do fragmento de Cerrado *Sensu stricto*, ponto amostral 02, município de Curvelo. Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Ponto Amostral 03: 557152.48 / 7953280.35 – Município de Corinto

Assim como o ponto amostral 01, o ponto amostral 03 é composto por um plantio florestal com espécie exótica de Eucalipto, não sendo possível determinar qual espécie ou clone está inserido nesta área. A região que compreende os municípios de Curvelo e Corinto como observado *in loco,* e através da análise de imagens de satélite é um local que abriga grandes monocultivos de tal espécie, sendo considerado um dos maiores polos do produtores desta matéria prima, onde, possuem grandes regiões de seus respectivos municípios com tal espécie, principalmente próximo as Ecorodovias.

O plantio em questão apresenta sub-bosque nativa com a presença da fitofisionomia Cerrado *Sensu stricto,* fato este que pode ser explicado pela evidencia de fragmentos savânicos da fitofisionomia supramencionada adjacentes ao plantio comercial em questão. Os indivíduos de eucalipto apresentam em estado de rebrota com 3 a 4 fustes por cepa, ou seja, foi realizado recentemente a supressão da área em estudo. O espaçamento utilizado no plantio foi classificado como 3x2 m. Foi observado no ambiente a presença de serrapilheira, onde, o solo do ambiente em questão se encontra totalmente recoberto com a mesma. Adjacente e dentro de a tal fragmento exótico de eucalipto se encontram ambientes antropizadas com a presença de pastagem exótica, que no referido caso é a *Brachiaira sp*, tal ponto amostral está adjacente a um dos trechos da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A, conforme Figura 137.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 137: Visão parcial do plantio de eucalipto e da vegetação nativa com a fitofisionomia Cerrado *Sensu Stricto*, ponto amostral 03, município de Corinto. Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Ponto Amostral 04: 561770.42 / 7975739.15 – Município de Corinto

Do mesmo modo que o ponto amostral 02, o ponto 04 é composto pela fitofisionomia savânica Cerrado *Sensu Stricto*. O ambiente caracteriza-se pela presença de árvores baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas, e geralmente com evidências de queimadas.

Entretanto, o remanescente em questão não apresenta sinais de queimadas, situação está, que, pode ser associada ao local, encontrar-se circundado por estradas vicinais, servindo assim de barreira física, associando de tal maneira a uma espécie de aceiro. Igualmente como nos pontos amostrais 01 e 03 o ambiente abriga locais com a presença de monocultivo de Eucalipto, de tal modo também apresenta pastagem exótica de *Brachiaira sp* em seu entorno, conforme a seguir.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Na amostragem qualitativa dos indivíduos arbóreas do ponto amostral 04, Figura 138 foram verificadas a presença das seguintes espécies listada abaixo: Gonçalo Alves (*Astronium fraxinifolium*), Pimenta de macaco (*Xylopia aromática*), Ipê cascudo (*Handroanthus ochraceus*), Caraíba (*Tabebuia aurea*), Pequi (*Caryocar brasiliense*), Capitão do Campo (*Terminalia argentea*), Caqui do Cerrado (*Diospyros hispida*), Vinhático (*Platymenia reticulata*), Caviúna do Cerrado (*Dalbergia miscolobium*), Carvoeiro (*Tachigali aurea*), Jacarandá Cascudo (*Machaerium opacum*), Barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*), Sucupira Preta (*Bowdichia virgilioides*), Jatobá (*Hymenaea stigonocarpa*), Tamanqueira (*Aegiphila sellowiana*), Carne de Vaca (*Roupala Montana*), Mamica de Porca (*Zanthoxylum riedelianum*),Tingui do cerrado (*Magonia pubescens*),Pau Terra Grande (*Qualea grandiflora*) Pau Terrinha (*Qualea parviflora*).

Figura 138: Visão parcial do fragmento de Cerrado *Sensu stricto*, assim como a pastagem de *Brachiaira sp* e o plantio de Eucalipto, no ponto amostral 04, município de Corinto. Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Ponto Amostral 05: 568940.43 / 7985688.61 – Divisa de entre os Municípios de Corinto e Augusto de Lima

O ponto amostral 05 é composto pelo imponente Rio das Velhas, divisa entre os municípios de Corinto e Augusto de Lima. O ambiente é caraterizado por ser uma área de preservação permanente – APP, ambiente protegido por lei. Com a presença de uma frondosa Mata Ciliar. Entretanto é importante mencionar que existe a presença de gramíneas exóticas (*Brachiaria sp*.) no entorno da APP, esta espécie forrageira é historicamente muito utilizada para o pastoreio de animais domésticos, principalmente para o rebanho bovino brasileiro, outra atividade econômico forte da região em estudo.

Na amostragem qualitativa dos indivíduos arbóreas do ponto amostral 05, Figura 139, referente ao interior da área, classificada pelos autores como Mata Ciliar foram verificadas a presença das seguintes espécies: Pombeiro (*Tapirira guianensis*), Sangra d'água (*Croton urucurana*), Mamica de porca (*Zanthoxylum sp*.), Mutamba (*Guazuma ulmifolia*), Esporão de Galo (*Celtis iguanaea*), Ipê amarelo cascudo (Handroanthus sp.) e Embaúba (*Cecropia sp*.).

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 139: Visão parcial do Rio das Velhas e sua Mata Ciliar, no ponto amostral 05, divisa entre os municípios de Corinto e Augusto de Lima. Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Ponto Amostral 06: 574665.14 / 7994534.61 –Município de Augusto de Lima

O ponto amostral 06 é composto árvores isoladas com a florística associado ao Bioma Cerrado em meio a pastagem exótica (*Brachiaria sp*.). Entretanto, é possível notar que, este local encontra-se em regeneração inicial, pela abundância do número de indivíduos arbustivos e indivíduos jovens com DAP (Diâmetro a altura do peito) inferiores a 5 cm de DAP, a uma altura de 1,3 m do solo. Ainda em pontos isolados da área amostral 06, Figura 140, constatou-se a presença de pequenos remanescentes florestais do Bioma Cerrado fitofisionomia *Sensu Stricto*. Tais remanescentes foram caracterizados pela marcante presença de cipós, trepadeiras e indivíduos jovens, comprovando que o local em questão está em regeneração, entretanto nestes pequenos remanescentes savânicos verificou a presença de indivíduos arbóreos com alturas inferiores a 6 metros.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Foi verificado uma baixa diversidade florística pelo ambiente ser caracterizado como árvores isoladas. Das espécies observadas no ambiente podemos citar: Mamica de porca (*Zanthoxylum sp.*), Jacarandá do Cerrado (*Machaerium opacum*), Pacari (*Lafoensia pacari*), Pequi (*Caryocar brasiliense*), Cagaita (*Eugenia dysenterica*), Ipê Cascudo (*Handroanthus ochraceus*), Amargosinha (*Leptolobium dasycarpum*), Aroeira do Sertão (*Myracrodruon urundeuva*), Caviúna (*Dalbergia miscolobium*) e Vinhático (*Plathymenia reticulata*).

Figura 140: Visão parcial do ponto amostral 06, com a presença de árvores isoladas e pastagem em regeneração, município de Augusto de Lima. Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Ponto Amostral 07: 587665.98 / 8010646.71 – Divisa de entre os Municípios de Augusto de Lima e Buenópolis

O ponto amostral 07 é composto pelo Rio Curumataí, divisa entre os municípios de Augusto de Lima e Buenópolis. O ambiente é caraterizado por ser uma área de preservação permanente – APP, ambiente protegido por lei. Com a presença de uma mata ciliar. Assim como o ponto amostral 05, que é também composto pela área de preservação permanente - APP do Rio das Velhas, adjacente a mata de ciliar do Rio Curumataí, existe a presença de gramíneas exóticas (*Brachiaria sp.*), também ocorrendo o plantio do monocultivo de Eucalipto.

Na amostragem qualitativa dos indivíduos arbóreas do ponto amostral 07, Figura 141, foram verificadas a presença das seguintes espécies: Copaíba (*Copaifera langsdorffii*), Açoita Cavalo (*Luehea divaricata*), Amarelinho (*Terminalia brasiliensis*), Jacarandá de Espinho (*Machaerium hirtum*), Camboatá (*Cupania vernalis*), , Tamboril do Cerrado (*Enterolobium contortisiliquum*), Goiaba brava (*Myrcia tomentosa*), Folha miúda (*Myrcia rostrata*), Breu (*Protium heptaphyllum*), Sucupira (*Bowdichia virgilioides*), Guaçatonga (*Casearia sylvestris*) e Araticum da Mata (*Annona sylvatica*).

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 141: Visão parcial do Rio Curumataí e sua Mata Ciliar, no ponto amostral 07, divisa entre os municípios de Augusto de Lima e Buenópolis. Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Ponto Amostral 08: 588471.97 / 8012252.02 – Município de Buenópolis

A área amostral 08 é caracterizado principalmente pela fitofisionomia Floresta Estacional Decidual ou Semidecidual, onde a fitofisionomia em questão remete ao estágio inicial e ambientes com formação de estágio médio em regeneração. No interior do remanescente florestal, após uma análise qualitativa realizada pelos autores do meio biótico em relação a flora e a estrutura da vegetação, constatou-se que a referida área encontra em diferentes estágios sucessionais, formando um mosaico.

Desta forma a vegetação remanescente de Floresta Estacional foi enquadrada em dois estágios de regeneração. O primeiro sendo classificado com estágio inicial de regeneração, por apresentar ausência de estratificação definida, predominância de indivíduos jovens, paliteiros, com

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

altura inferior a 5 metros, dominância de poucas espécies indicadoras e espécies lenhosas com distribuição diamétrica de pequena amplitude, ambiente encontrado nas margens do remanescente em questão. Este ambiente encontra-se sobre influência do efeito de borda.

Já o segundo ambiente foi caracterizado como estágio médio por apresentar estratificação incipiente, dossel definido entre 5 a 12 metros de altura, considerável diversidade florística e presença marcante de cipós e trepadeiras, áreas dispostas no interior do remanescente em estudo. O local em questão, assim como os outros pontos em estudo, apresenta a presença marcante da pastagem exótica de *Brachiaria sp*.

Na amostragem qualitativa dos indivíduos arbóreas do ponto amostral 08, Figura 142, referente ao interior da área, classificada pelos autores como Floresta Estacional foram verificadas a presença das seguintes espécies: Copaíba (*Copaifera langsdorffii*), Pimenta de Macaco (*Xylopia aromatica*), Araticum da Mata (*Annona sylvatica*), Faveiro (*Peltophorum dubium*) e Angico (*Anadenanthera sp*.). Já na borda do foram verificados a presença das espécies, Mamica de Porca (*Zanthoxylum rhoifolium*), Jatobá (*Hymenaea courbaril*), Camboatá Vermelho (*Cupania vernalis*), Breu (*Protium heptaphyllum*), Louro Pardo (*Cordia trichotoma*).

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 142: Visão parcial da Floresta Estacional (Mata Seca), no ponto amostral 08, município de Buenópolis. Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Ponto Amostral 09: 590514.53 / 8034023.16 – Município de Joaquim Felício

O ponto amostral 09, assim com os pontos amostrais 02 e 04, possuem algumas características semelhantes, como apresentar no local um remanescente savânico do Bioma Cerrado, fitofisionomia *Sensu Stricto*, proporcionando na área subtipos ralo e típico e também por apresentar a presença de pastagem exótica. A área é caracterizada pela presença de árvores baixas, inclinadas e tortuosas, incluindo também arbustos e subarbustos espalhados em meio ao estrato herbáceo e geralmente com evidências de queimadas. O fragmento em questão apresenta pontos onde houveram queimadas recentes e outros locais onde não apresenta tal configuração. Fato este que pode ser explicado pelo remanescente savânico em questão principalmente a região norte do mesmo estar próximo a um dos trechos da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A., ponto este onde consta áreas com queimadas recentes. Já no interior do

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

fragmento florestal, porção central a norte do mesmo não apresenta presença de fogo recente (queimadas), podendo ser explicado pela presença de uma estrada vicinal que serve como um aceiro e também pela relativa distância de áreas urbanizadas ou antropizadas.

Na amostragem qualitativa dos indivíduos arbóreas do ponto amostral 09, Figura 143, foram verificadas a presença das seguintes espécies listada abaixo: Gonçalo Alves (*Astronium fraxinifolium*), Pimenta de macaco (*Xylopia aromática*), Ipê cascudo (*Handroanthus ochraceus*), Caraíba (*Tabebuia aurea*), Pequi (*Caryocar brasiliense*), Capitão do Campo (*Terminalia argentea*), Caqui do Cerrado (*Diospyros hispida*), Vinhático (*Platymenia reticulata*), Caviúna do Cerrado (*Dalbergia miscolobium*), Carvoeiro (*Tachigali aurea*), Jacarandá Cascudo (*Machaerium opacum*), Barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*), Sucupira Preta (*Bowdichia virgilioides*), Jatobá (*Hymenaea stigonocarpa*), Tamanqueira (*Aegiphila sellowiana*), Carne de Vaca (*Roupala Montana*), Mamica de Porca (*Zanthoxylum riedelianum*),Tingui do cerrado (*Magonia pubescens*),Pau Terra Grande (*Qualea grandiflora*) Pau Terrinha (*Qualea parviflora*), Marmelo (*Plenckia populnea*), Catinga de Bode (*Hyptidendron asperrimum*), Capororoca (*Rapanea ferrugínea*), e Pequi (*Caryocar brasiliense*).

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 143: Visão parcial do fragmento de Cerrado *Sensu stricto*, ponto amostral 09, município de Joaquim Felício. Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Ponto Amostral 10: 594880.37 / 8038670.68 – Município de Joaquim Felício

O ponto amostral 10, Figura 144, assim com os pontos amostrais 01 e 03, é composto pelo monocultivo de Eucalipto, não sendo possível determinar qual espécie ou clone está inserido nesta área. O plantio em questão apresenta sub-bosque nativa com a presença da fitofisionomia Cerrado *Sensu stricto,* além da presença de manchas do remanescentes savânico supramencionado dentro da área do plantio comercial, fato este que pode ser explicado pela proximidade de fragmentos savânicos adjacentes ao plantio comercial em questão.

Os indivíduos de eucalipto apresentam em estado de rebrota com 3 a 4 fustes por cepa, ou seja, foi realizado recentemente a supressão da área em observação. O espaçamento utilizado no plantio foi classificado como 3x2 m. Foi observado no ambiente a presença de serrapilheira, onde, o solo do

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

ambiente em questão se encontra totalmente recoberto com a mesma. Adjacente e dentro de tal fragmento exótico de eucalipto se encontram ambientes antropizadas com a presença de pastagem exótica, que no referido caso é a *Brachiaira sp*, tal ponto amostral está adjacente ao trecho da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A..

Figura 144: Visão parcial do fragmento do plantio comercial de Eucalipto e de Cerrado *Sensu stricto*, ponto amostral 10, município de Joaquim Felício. Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Ponto Amostral 11: 604396.33 / 8072099.85 – Distrito de Bocaiúva: Engenheiro Dolabela

Assim como o ponto amostral 06, a amostragem qualitativa do ponto 11, Figura 145, foi detectada uma área com árvores isoladas com a florística associado ao Bioma Cerrado, com uma pastagem em regeneração inicial com presença maciça de espécies arbustivas composta principalmente pela espécie assa-peixe (*Vernonanthura phosphorica*), com grande

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

incidência de indivíduos adultos mortos, além de capim exótico (*Brachiaria sp.*).

Foi verificado uma baixa diversidade florística pelo ambiente ser caracterizado como árvores isoladas. Das espécies observadas no ambiente podemos citar: Jatobá (*Hymenaea stigonocarpa*), Pau Terrinha (*Qualea parviflora*), Pimenta de Macaco (*Xylopia aromatica*), Barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*), Ucuúba (*Virola sebifera*), Sucupira (*Bowdichia virgilioides*) e Ipê amarelo cascudo (*Handroanthus sp.*).

Figura 145: Visão parcial do ponto amostral 11, com a presença de árvores isoladas e pastagem em regeneração, distrito de Engenheiro Dolabela. Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Ponto Amostral 12: 618063.19 / 8091710.34 – Município de Engenheiro Navarro

Na amostragem qualitativa do ponto 12, foi detectada uma área transitória, de tensão ecológica entre duas fitofisionomias do Bioma Cerrado, sendo elas de Cerrado *Sensu Stricto* e a Florestal Estacional Decidual (Mata Seca), onde, em suas bordas é evidenciado a presença da remanescente savânico de Cerrado *Sensu Stricto*, e adentrando em tal ambiente, a influência é do remanescente florestal de Floresta Estacional Decidual (Mata Seca). Assim como todas as áreas (Pontos amostrais), descritos neste estudo, o local apresenta a presença da pastagem exótica de (*Brachiaria sp.*).

A florística do ambiente está mais relacionada a fitofisionomia savânica supramencionada, abaixo consta o descritivo das espécies observadas *in loco,* Figura 146: Aroeira do Sertão (*Myracrodruon urundeuva*), Aroeira Brava(*Lithraea molleoides*), Jacarandá Paulista (*Machaerium villosum*), Açoita Cavalo (*Luehea divaricata*), Amarelinho (*Terminalia brasiliensis*), Mamoninha (*Mabea fistulifera*), Guaçatonga (*Casearia sylvestris*), Copaíba (*Copaifera langsdorffi*), Amendoim Bravo (*Pterogyne nitens*), Pimenta de Macaco (*Xylopia aromatica*), Goiaba brava (*Myrcia tomentosa*), Capitão do campo (*Terminalia argentea*), Pau pombo (*Tapirira guianensis*), Carne de vaca (*Roupala montana*), Canzil (*Platypodium elegans*), Sucupira preta (*Bowdichia virgilioides*), Farinha seca (*Ourotea castaneifolia*) e Louro pardo (*Cordia trichotoma*).

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 146: Visão parcial do ponto amostral 12, com a presença da área transitória entre Cerrado *Sensu Stricto* e a Florestal Estacional Decidual (Mata Seca), município de Engenheiro Navarro. Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Ponto Amostral 13: 621863.88 / 8100694.79 – Município de Bocaiúva

Foi evidenciado no ponto amostral 13, assim como em vários ambientes deste estudo, pontos amostrais 02, 04 e 09, a presença da fitofisionomia natural e mais comumente encontrado no Bioma Cerrado, que está inserido em totalidade na ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A., o Cerrado *Sensu Stricto*. Eventualmente, como em quase todos os ambientes próximos a rodovia, existe a presença de pastagem exótica entremeada entre tal remanescente savânico, tal constatação pode ser atribuída principalmente pela proximidade com tal via, onde, a mesma fornece uma facilidade de deslocamento, promovendo assim, a antropização dos ambientes em estudo. Também foi evidenciado a presença de várias vias vicinais, além da presença de passagem de fogo (queimadas), recentes.

Na amostragem qualitativa dos indivíduos arbóreas do ponto amostral 13, Figura 147, foram verificadas a presença das seguintes espécies listada abaixo: Gonçalo Alves (*Astronium fraxinifolium*), Araticum do cerrado (*Annona crassiflora*), Pimenta de macaco (*Xylopia aromatica*), Mandioqueiro (*Schefflera macrocarpa*), Pau Santo (*Kielmeyera coriacea*), Jacarandá cascudo (*Machaerium opacum*), Jacarandá do cerrado (*Dalbergia miscolobium*), Barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*), Pau bosta (*Tachigali aurea*), Murici (*Byrsonima pachyphylla*), Cagaiteira (*Eugenia dysenterica*), Bate caixa (*Palicourea rigida*), Murici (*Byrsonima pachyphylla*), Pau terra grande (*Qualea grandiflora*) e Pequi (*Caryocar brasiliense*).

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 147: Visão parcial do fragmento de Cerrado *Sensu stricto*, ponto amostral 13, município de Bocaiúva. Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Ponto Amostral 14: 623793.79 / 8145154.57 – Município de Montes Claros

Assim como foi evidenciado em vários pontos amostrais 02, 04, 09 e 13, ambientes da área de influência direta da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. o ponto amostral 14 é configurado com a fitofisionomia savânica Cerrado *Sensu Stricto* com a presença marcante de pastagem exótica, entretanto, neste ponto específico, a formação savânica em questão se encontra em regeneração inicial com a presença de supressão vegetal, foi verificado material lenhoso cortado, além de cepas com evidência de destoca.

Na amostragem qualitativa dos indivíduos arbóreas do ponto amostral 14, Figura 148, foram verificadas a presença das seguintes espécies listada abaixo: Amargosinha (*Acosmium dasycarpum*), Peroba (*Aspidosperma tomentosum*), Mama cadela (*Brosimum gaudichaudii*), Gonçalo Alves

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

(*Astronium fraxinifolium*), Sucupira preta (*Bowdichia virgilioides*), Lixeira (*Curatella americana*), Guaçatonga (*Casearia sylvestris*), Faveiro (*Dimorphandra mollis*), Pacari (*Lafoensia pacari*), Vinhático (Plathymenia reticulata) e Pimenta de macaco (Xylopia aromatica).

Figura 148: Visão parcial do fragmento de Cerrado *Sensu stricto*, ponto amostral 14, município de Montes Claros. Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Ponto Amostral 15: 571113.32 / 7882288.74 – Município de Cordisburgo

O ponto amostral 15, Figura 149, é composto apenas por pastagem exótica de (*Brachiaria sp.*) praticamente inexistindo indivíduos arbóreos isolados. Assim como nas áreas onde foram detectados tal ambiente, a pastagem se encontra em regeneração, com muitos indivíduos arbustivos, a única diferença em relação aos outros locais com esta característica, foi a presença de bovinos em criação extensiva.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 149: Visão parcial do ponto amostral 15, com a presença de pastagem exótica em regeneração, município de Cordisburgo. Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Ponto Amostral 16: 569564.66 / 7869360.00 – Município de Paraopeba

O ponto amostral 16, Figura 150, é composto por uma grota seca, circundada por uma mancha de mata de galeria a florística de tal fragmento florestal do Bioma Cerrado está voltada para as fitofisionomias expostas neste estudo, ressaltamos que, adjacente a tal fragmento, existe a presença de floresta estacional semidecidual ou decidual. Assim como no ponto amostral 08, foi realizado uma análise qualitativa em relação a flora e a estrutura da vegetação. Sendo constatado que a referida área encontra em diferentes estágios sucessionais, formando um mosaico, onde, nas bordas de tal fragmento foi classificado como regeneração inicial, por apresentar ausência de estratificação definida, predominância de indivíduos jovens, paliteiros, com altura inferior a 5 metros, dominância de poucas espécies indicadoras e espécies lenhosas com distribuição diamétrica de pequena

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

amplitude, além da presença de árvores isoladas, em meio a pastagem exótico (*Brachiaria sp.*). Nota-se que as bordas do fragmento são compostas basicamente por poucos indivíduos arbóreos em meio a uma densidade elevado de arbustos.

As árvores das extremidades desse fragmento ficam mais expostas ao clima, parasitas e outros fatores biológicos e químicos, se tornando menos saudáveis, sendo este processo denominado de efeito de borda. Já o interior do fragmento foi caracterizado como estágio médio por apresentar estratificação incipiente, dossel definido entre 5 a 12 metros de altura, espécies lenhosas com distribuição diamétrica de grande amplitude, considerável diversidade florística, presença marcante de cipós arbustivos e pequena quantidade de trepadeiras, serapilheira em alto grau de decomposição, com diâmetro médio em torno de 10 cm. Sendo encontradas as seguintes espécies: Copaíba (*Copaifera langsdorffii*), Aroeira do Sertão (*Myracrodruon urundeuva*), Aroeira brava (*Lithraea molleoides*), Quaresmeira (*Tiboucnina sp.*), Goiaba brava (*Myrcia tomentosa*), Guaçatonga (*Casearia sylvestris*), Barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*), Açoita cavalo (*Luehea sp.*) e Ucuúba (*Virola sebifera*).

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 150: Visão parcial do ponto amostral 16, com a presença de uma mata de galeria circundada por uma floresta estacional, município de Paraopeba. Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Ponto Amostral 17: 565597.53 / 7865824.68 – Município de Caetanópolis

Assim como o ponto amostral 15, o local do ponto amostral 17, Figura 151, é composto em sua totalidade por áreas antropizadas com a presença única de pastagem exótica de braquiária em meio a poucas espécies arbóreas. O local provavelmente é utilizado para pastagens, pois foi evidenciado a presença de animais domésticos nas suas adjacências. A florística das espécies deste ambiente está correlacionada com o Cerrado *Sensu stricto*.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 151: Visão parcial do ponto amostral 17, com a presença de pastagem exótica em regeneração, município de Cordisburgo. Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

10.2.7 Considerações Finais

A amostragem dos 17 pontos que representam os ambientes da composição vegetal da área de influência direta da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A., consistem em fitofisionomias associadas principalmente ao Bioma Cerrado. Entretanto, é importante salientar que as áreas amostrais se encontram com elevado nível de antropização, sendo verificado nestas áreas pastagem exótica, presença recente de queimadas, presença de lixo, presença de plantio de espécies arbóreas exóticas (Eucaliptos), barreiras físicas como as estradas e áreas já edificadas, fatos que são associados a proximidade com os centros urbanos dos municípios que sobrepõem a área da rodovia supramencionada, e a grande vocação da região para o agronegócio. De uma maneira geral, conclui-se que a maioria dos

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

ambientes verificados neste estudo se encontram antropizados e descaracterizados, distantes das formações primários que lhe deram origem.

10.2.8 Intervenções Ambientais necessárias para a operação da ECO135

A ECO135 Concessionária de Rodovias S.A, teve seu licenciamento ambiental corretivo concedido por meio de assinatura do Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta (TAC) SUPRAM CM e ECO135 Concessionária de Rodovias S.A – "LOTE BR-135", firmado em 19 de junho de 2018, autorizando a execução pela ECO135 das atividades referentes aos códigos E-01-01-5 Implantação ou duplicação de rodovias ou contornos rodoviários (com exceção da duplicação) e E-01-03-1 Pavimentação e/ou melhoramentos de rodovias no trecho sob concessão, cujo número de Protocolo é o 0420943/2018.

O presente item visa apresentar a consolidação das atividades realizadas e a serem executadas que evidenciam o Acompanhamento Ambiental do Trecho do "Lote BR-135" - Contrato SETOP 004/18.

Para melhor entendimento das ações que foram executadas e as frentes de obras que ainda serão alvo de ações de implantação bem como dos respectivos pedidos de intervenções ambientais necessários para suas instalações, que se resume da seguinte maneira:

- **TRABALHOS INICIAIS 1º ANO (2018 – 2019) -** DAIA's das praças de pedágio e bases executadas e outorgas de uso insignificante e poços tubulares para consumo humano;

- **2º ANO (JUN 2019 – JUL 2020) –** Processos em andamento DAIA's – FAIXAS ADICIONAIS /BALANÇAS E ROTATÓRIAS;

- **3º ANO (2020 – ADIANTE) –** Projetos ainda serão finalizados e processos de intervenção protocolados.

O cronograma completo com todas as ações previstas a serem cumpridas será apresentado no final deste capítulo de Intervenções Ambientais necessárias para a operação da ECO135.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Os projetos geométricos e a localização das futuras intervenções de supressão vegetacional que serão necessários para implantação dos melhoramentos de acessos, interseções, implantação de passarelas, ponto de ônibus, faixas adicionais ao longo do contrato de concessão da ECO135 estão apresentados no Memorial Descritivo anexo ao processo de Licenciamento Ambiental Corretivo nº 26454/2018, referentes ao 3º ano do contrato de concessão.

Todos os processos serão instruídos nos órgãos ambientais competentes e devem ser levados em consideração pois fazem parte do TAC firmado entre as partes.

TRABALHOS INICIAIS - 1º ANO (2018 – 2019)

- **Praças de pedágio**

Para as intervenções necessárias para a implantação das praças de pedágio ao longo da ECO135, foram necessárias a elaboração de estudos ambientais para o pedido do Documento Autorizativo de Intervenção Ambiental – DAIA para supressão de vegetação e instalação das infraestruturas de apoio para a operação da rodovia.

Para tanto, foram elaborados os projetos executivos das praças de pedágio e aprovados pelos órgãos competentes. A partir da aprovação dos projetos, foi dado início os trabalhos para a solicitação das autorizações para as intervenções locais, ao todo foram formalizados 06 processos de DAIA correspondentes a cada praça de pedágio, ao todo foram implantadas 06 praças de pedágio. Todas as espécies foram demarcadas e georreferenciadas, entre elas as imunes e protegidas por lei específica. Foram realizados os estudos de prospecção espeleológica para identificação de possíveis cavidades nesses locais.

Importante ressaltar que os processos de DAIA foram formalizados, instruídos e apreciados pelo órgão ambiental competente e aprovados. As especificações das praças de pedágio e o DAIA correspondente serão apresentados a seguir:

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Praça de Pedágio P1**

Endereço: Praça P1 – km 399+130 - RT-BRD399135-399-1.399-1-5C10-S10/001-00, Cidade: Bocaiuva, MG.
Nº DAIA: 0034436-D

- **Praça de Pedágio P2**

Endereço: Praça P2 – km 466+160 - RT-BRD466135-466-1.466-1-5C10-S10/001-00, Cidade: Joaquim Felício, MG.
Nº DAIA: 0034438-D

- **Praça de Pedágio P3**

Endereço: Praça P3 – km 523+290 - RT-BRD523135-523-2.523-2-5C10-S10/001-00, Cidade: Buenópolis, MG
Nº DAIA 0034437-D

- **Praça de Pedágio P4**

Endereço: Praça P4 – km 583+060 - RT-BRD583135-583-0.583-0-5C10-S10/001-00, Cidade: Corinto, MG
Nº DAIA 0034440-D

- **Praça de Pedágio P5**

Endereço: Praça P5 – km 634+110 - RT-BRD399135-634-1.634-1-5C10-S10/001-00, Cidade: Curvelo, MG
Nº DAIA 0034477-D

- **Praça de Pedágio P6**

Endereço: Praça P6 – LMG-754 km 25 - RT-MGD022754-022-1.022-1-5C10-S10/001-00, Cidade: Curvelo, MG
Nº DAIA 0035619-D

Importante ressaltar que todas as condicionantes correspondentes aos DAIAS foram prontamente atendidas e protocoladas no órgão ambiental competente. Todos os protocolos e ações encontram-se de posse da ECO135 e podem ser observados junto aos processos e DAIA's supracitados.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Tabela 14: Relação dos documentos autorizativos para intervenção ambiental nas praças de pedágio.

DOCUMENTOS AUTORIZATIVOS PARA INTERVENÇÃO AMBIENTAL - DAIAs						
Número	**Nº Processo**	**Descrição**	**Órgão Expedidor**	**Data de Emissão**	**Data de Validade**	**Situação Atual**
0034436-D	08050000179/18	SUPRESSÃO VEGETAL PRAÇA 01	SUPRAM/CM	29/08/2018	29/08/2020	Válida
0034438-D	08050000185/18	SUPRESSÃO VEGETAL PRAÇA 02	SUPRAM/CM	29/08/2018	29/08/2020	Válida
0034437-D	08050000177/18	SUPRESSÃO VEGETAL PRAÇA 03	SUPRAM/CM	29/08/2018	29/08/2020	Válida
0034440-D	02030000439/18	SUPRESSÃO VEGETAL PRAÇA 04	SUPRAM/CM	29/08/2018	29/08/2020	Válida
0034477-D	02030000440/18	SUPRESSÃO VEGETAL PRAÇA 05	SUPRAM/CM	31/08/2018	31/08/2020	Válida
0035619-D	02030000441/18	SUPRESSÃO VEGETAL PRAÇA 06	SUPRAM/CM	28/09/2018	28/09/2018	Válida

Fonte: ECO135.

Salientamos que até a presente data, das atividades que para suas execuções necessitaram de instrumentos autorizativos para supressão de espécies vegetais, foram realizadas as obras de construção das Praças de Pedágio P01, P02, P03, P04, P05 e P06 (que inclui as Bases de Serviços Operacionais - BSOs) do "Lote BR-135" – Contrato SETOP 004/18.

Para tanto, foram obtidos os respectivos Documentos Autorizativos para Intervenção Ambiental – DAIAs, estes que já foram apresentados conforme **Protocolo R0015135/2019.**

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Tabela 15: Autorizações para perfuração dos poços tubulares Praças de Pedágio – P1, P2, P3, P4, P5 e P6.

AUTORIZAÇÕES PARA PERFURAÇÃO DE POÇOS TUBULARES						
Número do Documento	**Nº Processo**	**Descrição**	Órgão Expedidor	**Data de emissão**	**Data de validade**	**Situação Atual**
314/2018	8515/2018	Perfuração Poço P1 – Bocaiúva	SUPRAM/CM	07/11/2018	07/05/2018	válida
315/2018	8516/2018	Perfuração Poço P2 – Joaquim Felício	SUPRAM/CM	07/11/2018	07/05/2018	válida
316/2018	8517/2018	Perfuração Poço P3 – Buenópolis	SUPRAM/CM	07/11/2018	07/05/2018	válida
346/2018	8551/2018	Perfuração Poço P4 – Corinto	SUPRAM/CM	24/10/2018	07/05/2018	válida
347/2018	8550/2018	Perfuração Poço P5 – Curvelo	SUPRAM/CM	24/10/2018	07/05/2018	válida
348/2018	8548/2018	Perfuração Poço P6 – Curvelo	SUPRAM/CM	24/10/2018	07/05/2018	Válida

Fonte: ECO135.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Tabela 16: Controle dos Pedidos de Outorgas de Uso de Recursos Hídricos dos Poços Tubulares - SAUs, Praças de Pedágio e Balanças.

PEDIDOS DE OUTORGA								
Local	BR/KM	**Tipo de Licenciamento**	**Finalidade**	Órgão Expedidor	**Data do Protocolo**	Nº do Processo	Nº FOB	Situação Atual
Praça P01	BR-135 – KM 399	Outorga	Consumo humano	SUPRAM/CM	14/12/2018	10204/2018	812291/2018	Processo Formalizado
Praça P02	BR-135 – KM 466	Outorga	Consumo humano	SUPRAM/CM	14/12/2018	10207/2018	812345/2018	Processo Formalizado
Praça P03	BR-135 – KM 523	Outorga	Consumo humano	SUPRAM/CM	14/12/2018	10208/2018	812459/2018	Processo Formalizado
Praça P04	BR-135 – KM 583	Outorga	Consumo humano	SUPRAM/CM	12/12/2018	10103/2018	797945/2018	Processo Formalizado
Praça P05	BR-135 – KM 634	Outorga	Consumo humano	SUPRAM/CM	12/12/2018	10104/2018	798009/2018	Processo Formalizado
Praça P06	BR LMG754 – KM 25	Outorga	Consumo humano	SUPRAM/CM	12/12/2018	10105/2018	798034/2018	Processo Formalizado

Fonte: ECO135.

Tabela 17: Regularizações Ambientais de Usos de Recursos Hídricos.

REGULARIZAÇÕES AMBIENTAIS DE USOS DE RECURSOS HÍDRICOS OBTIDAS					
Outorgas					
Número da Portaria	Nº Processo	Descrição	Data de emissão	Prazo de validade	Situação Atual
1602096/2018	10204/2018	Captação de 1 m³/h no poço tubular da Praça de Pedágio P1	29/12/2018	05 anos	válida
1602098/2018	10207/2018	Captação de 6 m³/h no poço tubular da Praça de Pedágio P2	29/12/2018	05 anos	válida
1602102/2018	10208/2018	Captação de 6.5 m³/h no poço tubular da Praça de Pedágio P3	29/12/2018	05 anos	válida
1302058/2018	10103/2018	Captação de 3,0 m³/h no poço tubular da Praça de Pedágio P4	28/12/2018	05 anos	válida
1302056/2018	10104/2018	Captação de 3,0 m³/h no poço tubular da Praça de Pedágio P5	28/12/2018	05 anos	válida
1302064/2018	10105/2018	Captação de 3,0 m³/h no poço tubular da Praça de Pedágio P6	28/12/2018	05 anos	válida

Fonte: ECO135.

Tabela 18: Certidões de Usos Insignificantes de Cursos Hídricos.

Certidões de Registros de Usos Insignificantes de Recursos Hídricos					
Número da Certidão	Nº Processo	Descrição	Data de emissão	Data de validade	Situação Atual
89347/2018	219690/2018	Captação de 0,900 l/s no Rio Curimataí- Buenópolis/MG	01/11/2018	01/11/2021	válida
95783/2018	246470/2018	Captação de 0,500 l/s no Córrego Cachoeira - Bocaiúva/MG	28/12/2018	28/12/2021	válida
95784/2018	246475/2018	Captação de 0,500 l/s no Rio Jequitaí - Bocaiúva/MG	28/12/2018	28/12/2021	válida
95786/2018	246485/2018	Captação de 0,500 l/s no Ribeirão do Picão - Curvelo/MG	28/12/2018	28/12/2021	válida
95789/2018	246500/2018	Captação de 0,500 l/s no Ribeirão do Leitão - Curvelo/MG	28/12/2018	28/12/2021	válida
95792/2018	246515/2018	Captação de 0,500 l/s no Ribeirão do Maquiné - Curvelo/MG	28/12/2018	28/12/2021	válida

Fonte: ECO135.

Até a presente data, para execução das atividades desenvolvidas pela Concessionária, foram utilizados recursos hídricos provenientes de captações regularizadas, conforme elencadas a seguir. As regularizações ambientais das captações utilizadas já foram apresentadas através do **Protocolo R0015135/2019.**

Estão elencadas as regularizações ambientais que contemplam as intervenções em cursos hídricos no trecho concedido: BR-135/MG, MG-231 e LMG-754.

Tabela 19: Regularizações Ambientais das Intervenções em Cursos Hídricos ao longo do trecho concedido – Rodovias "Lote BR135" (BR135/MG231/LMG754)

Outorgas do Trecho Concedido - BR135, MG231 e LMG 754							
Número da Portaria	Nº Processo	Descrição/Ponto de intervenção	Curso d'água	Municípios	Data de emissão	Prazo de validade	Situação Atual
01598/2009	05714/2009	Travessia em Rodovia - Pontes e bueiros	Diversos entre os trechos: Rodovia BR135 - Divisa Bahia-MG - BR 040	Curvelo a Montes Claros - MG	26/06/2009	20 anos	válida
01994/2013	09300/2013	18°49'12,3"S 44°24'32,4"W	Córrego sem nome	Curvelo e Cordisburgo - MG	06/09/2013	35 anos	válida
01995/2013	09301/2013	18°55'43,6"S 44°22'55,1"W	Córrego sem nome	Curvelo e Cordisburgo - MG	06/09/2013	35 anos	válida
01996/2013	09302/2013	18°58'25,2"S 44°22'09"W	Ribeirão Maquiné	Curvelo e Cordisburgo - MG	06/09/2013	35 anos	válida
01997/2013	09303/2013	19°00'09,8"S 44°20'50,7"W	Córrego Carioca	Curvelo e Cordisburgo - MG	06/09/2013	35 anos	válida
01998/2013	09304/2013	19°04'21,6"S 44°19'52,9"W	Córrego Quintino Vargas	Curvelo e Cordisburgo - MG	06/09/2013	35 anos	válida
01999/2013	09305/2013	19°06'51,8"S 44°19'19,6"W	Ribeirão da Onça	Curvelo e Cordisburgo - MG	06/09/2013	35 anos	válida
02000/2013	09306/2013	18°43'50"S 43°12'29"W	Riacho Fundo	Curvelo-MG	06/09/2013	35 anos	válida
Certidão Cadastro de Travessia de Bueiros nº 961/2014	-	UTM - Fuso 23 X 569885 Y 7873937	SF05	Cordisburgo-MG	14/08/2014	-	válida

Fonte: ECO135.

Com o intuito de verificar o atendimento das normas e condicionantes ambientais que afetam a regularização do empreendimento e, sempre que possível, agir preventivamente, orientando as empresas construtoras, terceirizadas e a própria área da Eco135 Concessionária de Rodovias S.A, foi realizado o acompanhamento das atividades de manutenção e de obra, de modo a evitar a ocorrência de impactos ambientais, bem como orientar e participar das ações juntamente com as empresas terceirizadas para que estas sejam minimizadas ou sanadas.

Seguindo o cronograma dos trabalhos previstos para esta primeira etapa do Contrato de Concessão, foram supervisionadas a execução das obras de infraestrutura de melhoria e manutenção, dentro da faixa de domínio, compreendendo serviços de recuperação/manutenção de sistemas de drenagem em alguns pontos críticos, recuperação do pavimento, terraplanagem, construção de cercas, roçada/poda/supressão vegetal, dentre outros.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Foi enviado a SUPRAM-CM o Relatório de Gestão Ambiental que abrange o Relatório de Acompanhamento Ambiental - RAA, com todas as informações relativas aos aspectos ambientais dos serviços e obras previstos e executados no Sistema Rodoviário no período, inclusive com relação aos respectivos licenciamentos ambientais, exigido pelo Item 5 do Programa de Exploração Rodoviária – PER (Anexo I do Edital de Concorrência Pública Internacional Nº 006/2017); o Relatório da Qualidade Ambiental ao longo das Rodovias, exigido conforme Cláusula 13.1 IV do Contrato de Concessão e o Relatório sobre os Impactos Ambientais decorrentes da execução dos serviços delegados e serviços complementares, bem como das ações tomadas para a sua eliminação ou minimização, exigido conforme Cláusula 14.4 do Contrato de Concessão.

O Relatório contempla os registros das atividades realizadas no período de dezembro de 2018 a maio de 2019, tendo sido a data de corte adotada 31 de maio de 2019, visto a apresentação do relatório em junho. Bem como estabelece os procedimentos ambientais e as principais ações realizadas pela concessionária, que, por meio da gestão e supervisão ambiental, planeja, executa e monitora os procedimentos associados à ampliação da capacidade, melhoramento, e operação da rodovia.

O Relatório de Gestão Ambiental abrangeu os aspectos ambientais dos serviços e obras previstos e executados no Sistema Rodoviário no período supracitado, com suas interfaces com os meios físico, biótico e socioeconômico, para os serviços relevantes executados no Sistema Rodoviário, especialmente os referentes às obras e serviços de recuperação, manutenção e de Melhorias Operacionais, de modo a retratar, ainda, a qualidade ambiental ao longo das Rodovias, os mesmos foram elaborados e formalizados no período supracitado e encontra-se de posse dos órgãos ambientais competentes para sua apreciação.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

2º ANO (JUN 2019 – JUL 2020) – Processos em andamento DAIA's – FAIXAS ADICIONAIS /BALANÇAS E ROTATÓRIAS

- **Processos de intervenção ambiental junto ao IEF – NORTE – MONTES CLAROS**

Tabela 20: Relação dos processos de DAIA para as intervenções necessárias para o cumprimento das obrigações referentes ao 2º ano do contrato de concessão.

ÁREAS	OBRA	MUNICÍPIO	RODOVIA	LADO	INÍCIO (KM)	FIM (KM)	EXTENSÃO (KM)	ÁREA SUPRESSÃO (ha)
1	PPM (Balança)	Bocaiúva	BR-135	Direito	389,21	390,01	0,8	1,93
2	PPM (Balança)	Bocaiúva	BR-135	Esquerdo	394,33	395,16	0,83	2,0314
3	PPM (Balança)	Joaquim Felício	BR-135	Direito	458,44	459,24	0,8	1,9026
4	PPM (Balança)	Joaquim Felício	BR-135	Esquerdo	461,84	462,64	0,8	1,952
5	Faixa Adicional	Joaquim Felício	BR-135	Direito	488,1	489,1	1	3,1186
6	Faixa Adicional	Joaquim Felício	BR-135	Direito	495,4	497,7	2,3	6,5081
7	Faixa Adicional	Joaquim Felício	BR-135	Esquerdo	498,15	498,55	1,85	6,7002
	Faixa Adicional	Joaquim Felício	BR-135	Direito	498,8	500,25		
8	Faixa Adicional	Joaquim Felício	BR-135	Esquerdo	502,9	503,9	1	3,759
9	Faixa Adicional	Buenópolis	BR-135	Direito	505,5	507,15	2,95	9,9577
	Faixa Adicional	Buenópolis	BR-135	Esquerdo	505,75	507,05		
10	Faixa Adicional	Buenópolis	BR-135	Esquerdo	507,84	509,7	1,86	5,4693
	TOTAL							**43,3289**

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Processos de intervenção ambiental junto ao IEF – CENTRO - NORTE – SETE LAGOAS**

Tabela 21: Relação dos processos de DAIA para as intervenções necessárias para o cumprimento das obrigações referentes ao 2º ano do contrato de concessão.

ÁREAS	OBRA	MUNICÍPIO	RODOVIA	LADO	INÍCIO (KM)	FIM (KM)	EXTENSÃO (KM)	ÁREA SUPRESSÃO (ha)
11	PPM (Balança)	Corinto	BR-135	Esquerdo	558,82	559,62	1,6	3,91
		Corinto	BR-135	Direito	558,82	559,62		
12	PPM (Balança)	Corinto	BR-135	Direito	576,86	577,66	0,8	1,8004
13	PPM (Balança)	Corinto	BR-135	Direito	587,12	587,92	0,8	1,7926
14	PPM (Balança)	Curvelo	BR-135	Direito	644,94	645,74	0,8	1,9325
15	PPM (Balança)	Curvelo	BR-135	Esquerdo	661,14	661,95	0,81	1,9504
16	PPM (Balança)	Curvelo	LMG-754	Esquerdo	34,97	35,77	1,6	2,9966
	PPM (Balança)	Curvelo	LMG-754	Direito	34,94	35,74		
17	PPM (Balança)	Cordisburgo	MG-231	Direito	44,28	45,08	1,6	2,8723
	PPM (Balança)	Cordisburgo	MG-231	Esquerdo	44,28	45,08		
18	Faixa Adicional	Augusto de Lima	BR-135	Esquerdo	542,95	544,5	1,55	4,038
19	Faixa Adicional	Augusto de Lima	BR-135	Direito	544,85	546,8	1,95	4,9455
20	Rotatória alongada	Curvelo	LMG-754	Esquerdo	5	--	2,85	4,0627
	TOTAL							**30,301**

Todos os processos necessários para o cumprimento das obrigações relacionadas ao 2º ano do contrato de concessão foram formalizados nos órgãos ambientais competentes e aguarda análise dos técnicos para liberação das autorizações para a realização das obras civis para implantação das infraestruturas.

Importante mencionar que ao final deste capítulo será apresentado o cronograma geral das ampliações.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Informamos ainda que para a execução das obras previstas para o 2º ano do Contrato de Concessão SETOP 004/18 (Faixas adicionais, Postos de Pesagem Móvel e Rotatória do Km 05 na Rodovia LMG-754), foram formalizados junto ao órgão ambiental (IEF – Regional Centro Norte – Sete Lagoas) os seguintes processos para regularização da supressão vegetal: **PROCESSO 0200000091319** e **PROCESSO 0200000091219** para supressão de espécies nativas – que se encontram em análise no órgão (IEF - Regional Centro Norte – Sete Lagoas); e os **Protocolos 02000000910-19** e **02000000911-19** para regularização da supressão das espécies exóticas.

3º ANO (2020 – ADIANTE) – Projetos ainda serão finalizados e processos de intervenção protocolados.

A CONCESSIONÁRIA ECO-135 apresenta ao Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de Minas Gerais, a Minuta do Projeto Funcional de Engenharia Rodoviária da implantação de duplicação, faixas adicionais, vias marginais, melhorias de acessos, passarelas, interseções em nível e desnível, acostamento, contorno de Cordisburgo e parada de ônibus nas Rodovias BR135/MG entre os km 668,85 e km 367,65, MG/231/MG entre os km 63,65 e km 41,00 e LMG/754/MG entre os km 41,00 e km 2,85.

O presente memorial visa apresentar as premissas adotadas no Projeto Funcional, a comparação com as solicitações do Programa de Exploração da Rodovia (PER) e as respectivas justificativas técnicas para as alterações e melhorias propostas, executados pela empresa Maubertec Engenharia e Projetos

Os principais dados relativos ao projeto são:

Rodovia: BR-135
Trecho: SH-1 ao SH-6 [Paraopeba] – [Montes Claros]
Segmentos: EDITAL: km 367,650 ao km 668,85
REAL: km 367,650 ao km 668,85
Intervenção: C10

Rodovia: MG-231
Trecho: SH-7 [Paraopeba] – [Cordisburgo]
Segmentos: EDITAL: km 63,65 ao km 41,00
REAL: km 63,65 ao km 41,00

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Intervenção: C10

Rodovia: LMG-754
Trecho: SH-8 [Cordisburgo] – [Curvelo]
Segmentos: EDITAL: km 41,00 ao km 2,85
REAL: km 41,00 ao km 2,85

O memorial descritivo apresenta com as especificações de todas as intervenções que serão executadas pela CONCESSIONÁRIA ECO-135 e serão alvo de pedidos de intervenções ambientais a serem conduzidos pela mesma para atendimento as obrigações do contrato de concessão.

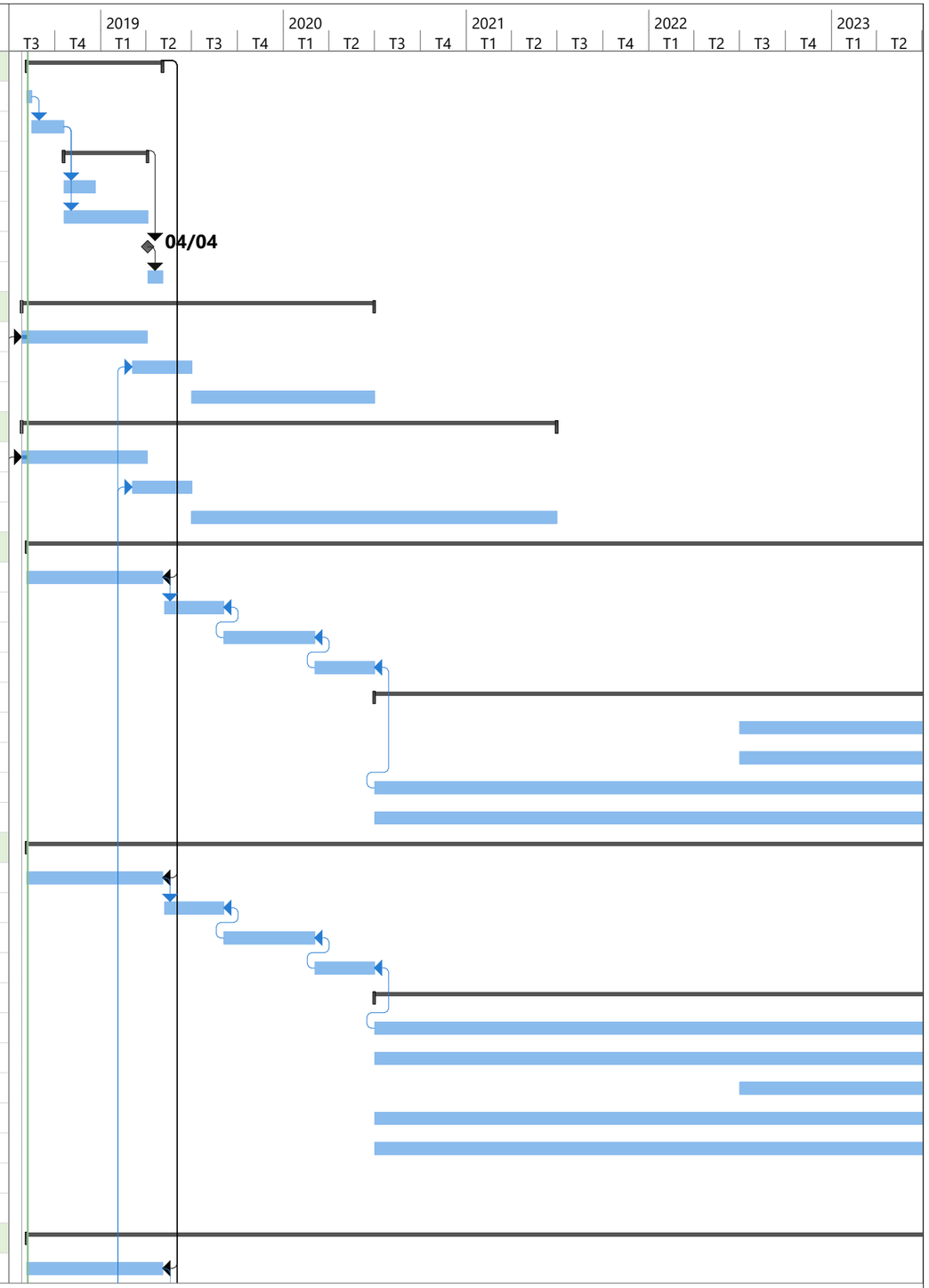
A seguir o cronograma geral de ampliações com a determinação de todas as ações necessárias para sua execução.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

CRONOGRAMA GERAL DE AMPLIAÇÕES

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

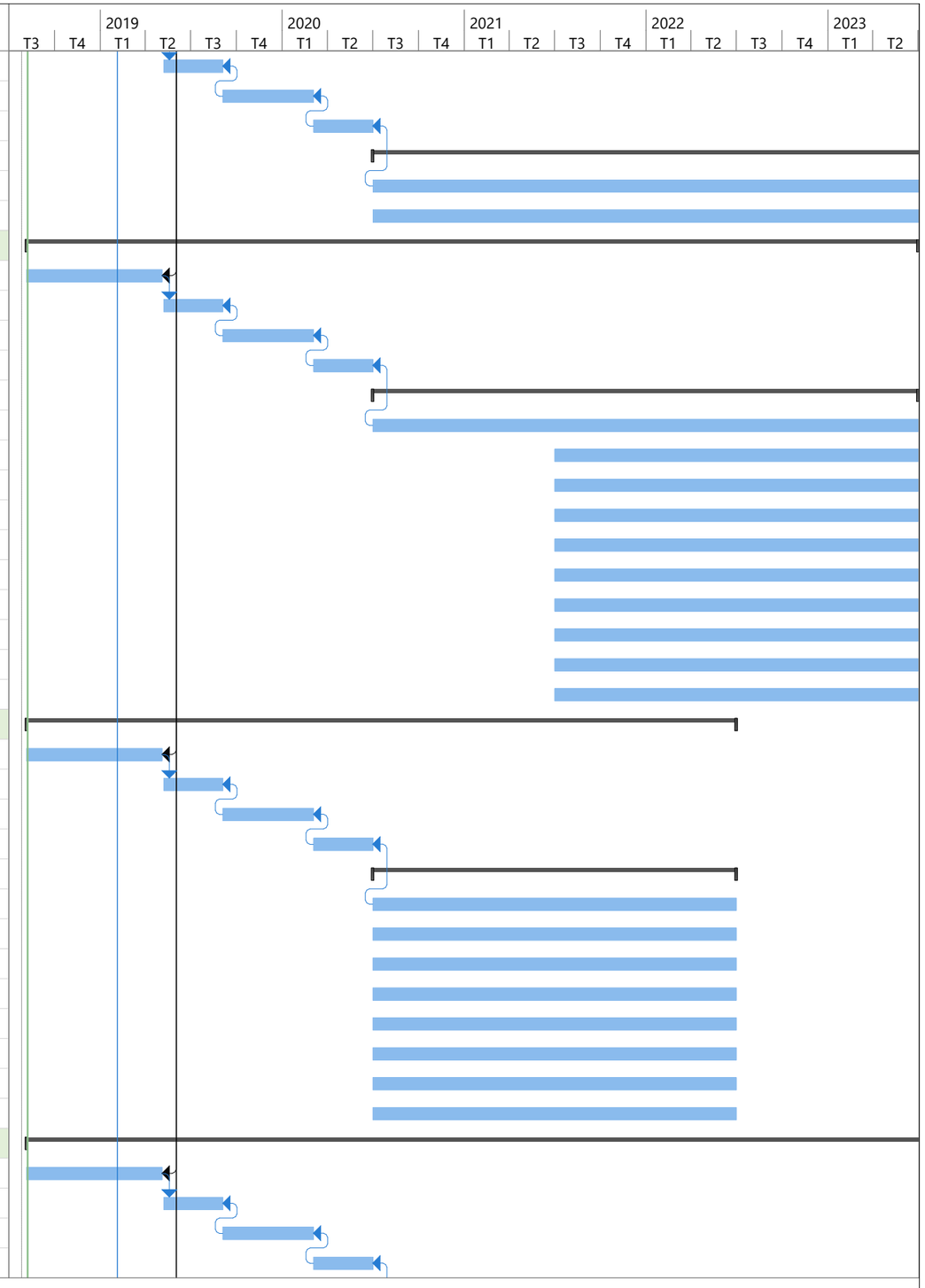
Id	Modo da Tarefa	Nome da Tarefa	Duração	Início	Término
1		**Projeto Funcional - Geral**	**194 dias**	**Seg 06/08/18**	**Sáb 04/05/19**
2		TERMO DE REFERÊNCIA	8 dias	Seg 06/08/18	Qua 15/08/18
3		CONTRATAÇÃO DO PROJETO	45 dias	Qui 16/08/18	Qui 18/10/18
4		**ELABORAÇÃO DE PROJETO FUNCIONAL**	**120 dias**	**Sex 19/10/18**	**Qui 04/04/19**
5		ENTREGA PARCIAL	45 dias	Sex 19/10/18	Qui 20/12/18
6		ENTREGA DEFINITIVA	120 dias	Sex 19/10/18	Qui 04/04/19
7		APRESENTAÇÃO PROJ. FUNCIONAL COMPLETO - DEER/MG	0 diasd	Qui 04/04/19	Qui 04/04/19
8		ANÁLISE E MANIFESTAÇÃO - PROJETO FUNCIONAL	30 diasd	Qui 04/04/19	Sáb 04/05/19
9		**Prédios Operacionais PGF**	**502 dias**	**Sex 27/07/18**	**Ter 30/06/20**
10		PROJETO PPM's	178 dias	Sex 27/07/18	Qua 03/04/19
11		CONTRATAÇÃO OBRA	85 dias	Ter 05/03/19	Seg 01/07/19
12		OBRA PPM's	262 dias	Seg 01/07/19	Ter 30/06/20
13		**Melhorias em Acessos Existentes**	**763 dias**	**Sex 27/07/18**	**Qua 30/06/21**
14		PROJETO MELHORIA EM ACESSOS (3ªs FXS ANO 2 E 3)	178 dias	Sex 27/07/18	Qua 03/04/19
15		CONTRATAÇÃO OBRA (3ªs FXS ANO 2 E 3)	85 dias	Ter 05/03/19	Seg 01/07/19
16		OBRA MELHORIA EM ACESSOS (3ªs FXS ANO 2 E 3)	523 dias	Seg 01/07/19	Qua 30/06/21
17		**Trecho 7**	**2322 dias**	**Seg 06/08/18**	**Qua 30/06/27**
18		PROJETO FUNCIONAL	194 dias	Seg 06/08/18	Sáb 04/05/19
19		CONTRATAÇÃO PROJETO EXECUTIVO	85 dias	Qua 08/05/19	Qua 04/09/19
20		PROJETO EXECUTIVO	130 dias	Qua 04/09/19	Qua 04/03/20
21		CONTRATAÇÃO OBRA	85 dias	Qua 04/03/20	Qua 01/07/20
22		**OBRA**	**1826 dias**	**Qua 01/07/20**	**Qua 30/06/27**
23		OBRA 50 T7 - CORDISBURGO - CONTORNO	261 dias	Sex 01/07/22	Sex 30/06/23
24		OBRA 51 T7 - INTERSEÇÃO NÍVEL 4 RAMOS km 47.70	261 dias	Sex 01/07/22	Sex 30/06/23
25		OBRA 52 T7 - INTERSEÇÃO NÍVEL 3 RAMOS km 41.00	1826 dias	Qua 01/07/20	Qua 30/06/27
26		OBRA 53 T7 - INTERSEÇÃO NÍVEL 3 RAMOS km 42.00	1826 dias	Qua 01/07/20	Qua 30/06/27
27		**Trecho 8**	**2584 dias**	**Seg 06/08/18**	**Sex 30/06/28**
28		PROJETO FUNCIONAL	194 dias	Seg 06/08/18	Sáb 04/05/19
29		CONTRATAÇÃO PROJETO EXECUTIVO	85 dias	Qua 08/05/19	Qua 04/09/19
30		PROJETO EXECUTIVO	130 dias	Qua 04/09/19	Qua 04/03/20
31		CONTRATAÇÃO OBRA	85 dias	Qua 04/03/20	Qua 01/07/20
32		**OBRA**	**2088 dias**	**Qua 01/07/20**	**Sex 30/06/28**
33		OBRA 56 T8 - INTERSEÇÃO NÍVEL 3 RAMOS km 44.00	1826 dias	Qua 01/07/20	Qua 30/06/27
34		OBRA 57 T8 - INTERSEÇÃO NÍVEL 3 RAMOS km 26.30	1826 dias	Qua 01/07/20	Qua 30/06/27
35		OBRA 58 T8 - INTERSEÇÃO NÍVEL 4 RAMOS km 22.30	261 dias	Sex 01/07/22	Sex 30/06/23
36		OBRA 59 T8 - INTERSEÇÃO NÍVEL 3 RAMOS km 19.20	1826 dias	Qua 01/07/20	Qua 30/06/27
37		OBRA 60 T8 - INTERSEÇÃO NÍVEL 3 RAMOS km 10.20	1826 dias	Qua 01/07/20	Qua 30/06/27
38		OBRA 61 T8 - INTERSEÇÃO - ROTATÓRIA ALONGADA km 6.60	1305 dias	Seg 03/07/23	Sex 30/06/28
39		OBRA 62 T8 - INTERSEÇÃO - ROTATÓRIA ALONGADA km 5.00	1305 dias	Seg 03/07/23	Sex 30/06/28
40		**Passarelas e Pontos de ônibus**	**2584 dias**	**Seg 06/08/18**	**Sex 30/06/28**
41		PROJETO FUNCIONAL	194 dias	Seg 06/08/18	Sáb 04/05/19



Projeto: Eco135 - Cronograma
Data: Qua 08/08/18

Tarefa	Resumo do projeto	Tarefa Manual	Somente início	Data limite
Divisão	Tarefa Inativa	Somente duração	Somente término	Andamento
Marco	Marco Inativo	Acúmulo de Resumo Manual	Tarefas externas	Progresso manual
Resumo	Resumo Inativo	Resumo Manual	Marco externo	

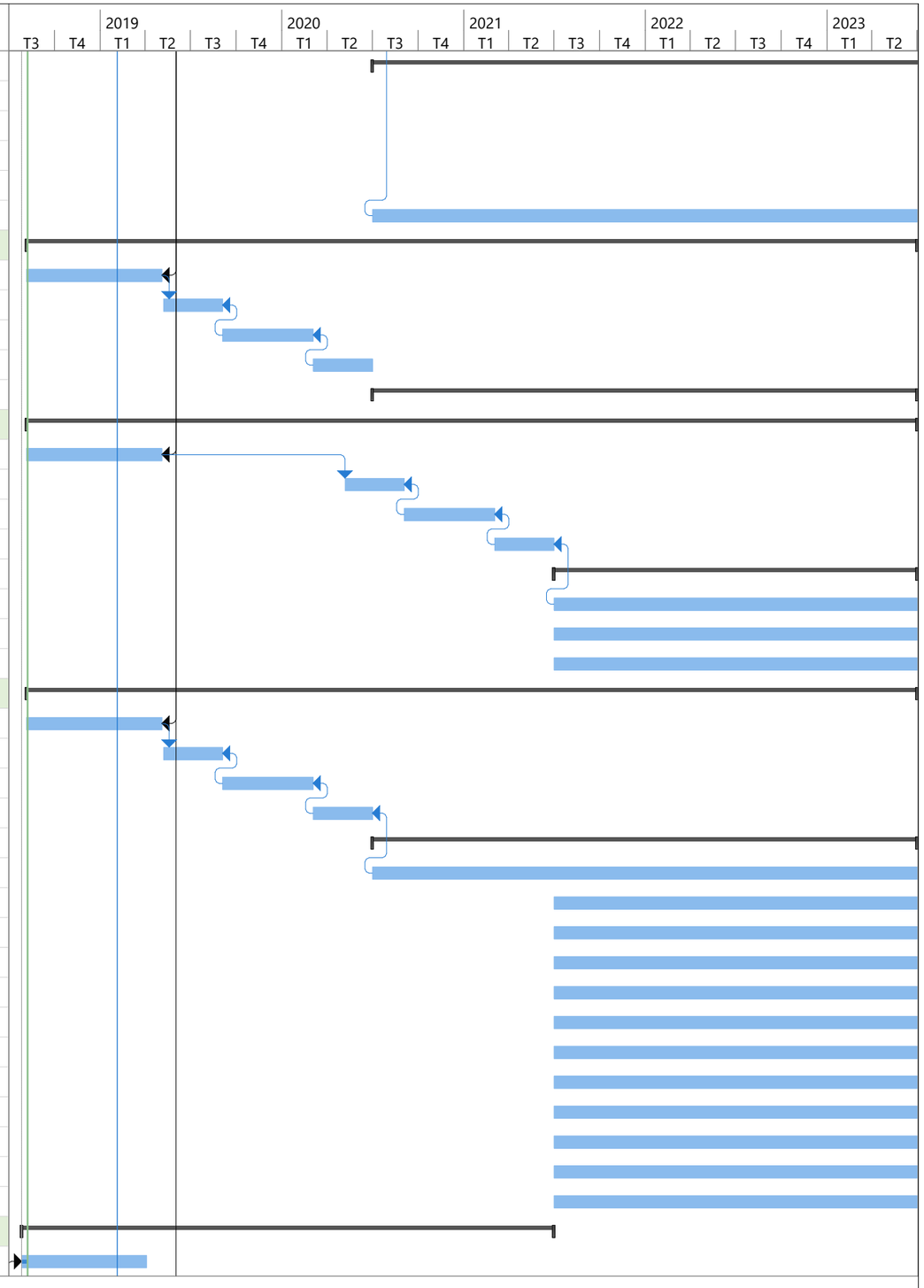
Id	Modo da Tarefa	Nome da Tarefa	Duração	Início	Término
42		CONTRATAÇÃO PROJETO EXECUTIVO	85 dias	Qua 08/05/19	Qua 04/09/19
43		PROJETO EXECUTIVO	130 dias	Qua 04/09/19	Qua 04/03/20
44		CONTRATAÇÃO OBRA	85 dias	Qua 04/03/20	Qua 01/07/20
45		**OBRA**	**2088 dias**	**Qua 01/07/20**	**Sex 30/06/28**
46		PARADAS DE ÔNIBUS	2088 dias	Qua 01/07/20	Sex 30/06/28
47		Passarelas	2088 dias	Qua 01/07/20	Sex 30/06/28
48		**Trecho 1 - km 668,85 ao 614,45**	**1279 dias**	**Seg 06/08/18**	**Sex 30/06/23**
49		PROJETO FUNCIONAL	194 dias	Seg 06/08/18	Sáb 04/05/19
50		CONTRATAÇÃO PROJETO EXECUTIVO	85 dias	Qua 08/05/19	Qua 04/09/19
51		PROJETO EXECUTIVO	130 dias	Qua 04/09/19	Qua 04/03/20
52		CONTRATAÇÃO OBRA	85 dias	Qua 04/03/20	Qua 01/07/20
53		**OBRA**	**783 dias**	**Qua 01/07/20**	**Sex 30/06/23**
54		OBRA 01 T1 - EIXO PRINCIPAL	783 dias	Qua 01/07/20	Sex 30/06/23
55		OBRA 02 T1 - INTERSEÇÃO - Trevo Completo km 614.50	522 dias	Qui 01/07/21	Sex 30/06/23
56		OBRA 03 T1 - INTERSEÇÃO - ROTATÓRIA ALONGADA km 621.60	522 dias	Qui 01/07/21	Sex 30/06/23
57		OBRA 04 T1 - INTERSEÇÃO - Trevo Completo km 625.00	522 dias	Qui 01/07/21	Sex 30/06/23
58		OBRA 05 T1 - INTERSEÇÃO - ROTATÓRIA ALONGADA km 627.00	522 dias	Qui 01/07/21	Sex 30/06/23
59		OBRA 06 T1 - INTERSEÇÃO - ROTATÓRIA ALONGADA km 628.30	522 dias	Qui 01/07/21	Sex 30/06/23
60		OBRA 07 T1 - INTERSEÇÃO - ROTATÓRIA ALONGADA km 629.20	522 dias	Qui 01/07/21	Sex 30/06/23
61		OBRA 08 T1 - INTERSEÇÃO - ROTATÓRIA ALONGADA km 636.80	522 dias	Qui 01/07/21	Sex 30/06/23
62		OBRA 09 T1 - INTERSEÇÃO - ROTATÓRIA ALONGADA km 653.40	522 dias	Qui 01/07/21	Sex 30/06/23
63		OBRA 10 T1 - INTERSEÇÃO - ROTATÓRIA ALONGADA km 656.50	522 dias	Qui 01/07/21	Sex 30/06/23
64		**Trecho 2 - km 614,45 ao 574.55**	**1018 dias**	**Seg 06/08/18**	**Qui 30/06/22**
65		PROJETO FUNCIONAL	194 dias	Seg 06/08/18	Sáb 04/05/19
66		CONTRATAÇÃO PROJETO EXECUTIVO	85 dias	Qua 08/05/19	Qua 04/09/19
67		PROJETO EXECUTIVO	130 dias	Qua 04/09/19	Qua 04/03/20
68		CONTRATAÇÃO OBRA	85 dias	Qua 04/03/20	Qua 01/07/20
69		**OBRA**	**522 dias**	**Qua 01/07/20**	**Qui 30/06/22**
70		OBRA 11 T2 - EIXO PRINCIPAL	522 dias	Qua 01/07/20	Qui 30/06/22
71		OBRA 12 T2 - MARGINAL	522 dias	Qua 01/07/20	Qui 30/06/22
72		OBRA 13 T2 - INTERSEÇÃO - ROTATÓRIA ALONGADA km 576.00	522 dias	Qua 01/07/20	Qui 30/06/22
73		OBRA 14 T2 - INTERSEÇÃO - ROTATÓRIA ALONGADA km 577.00	522 dias	Qua 01/07/20	Qui 30/06/22
74		OBRA 15 T2 - INTERSEÇÃO - ROTATÓRIA ALONGADA km 578.70	522 dias	Qua 01/07/20	Qui 30/06/22
75		OBRA 16 T2 - INTERSEÇÃO - Trevo Completo km 580.00	522 dias	Qua 01/07/20	Qui 30/06/22
76		OBRA 17 T2 - INTERSEÇÃO - ROTATÓRIA ALONGADA km 590.00	522 dias	Qua 01/07/20	Qui 30/06/22
77		OBRA 18 T2 - INTERSEÇÃO - ROTATÓRIA ALONGADA km 598.20	522 dias	Qua 01/07/20	Qui 30/06/22
78		**Trecho 3 - km 574,55 ao 511.50**	**2584 dias**	**Seg 06/08/18**	**Sex 30/06/28**
79		PROJETO FUNCIONAL	194 dias	Seg 06/08/18	Sáb 04/05/19
80		CONTRATAÇÃO PROJETO EXECUTIVO	85 dias	Qua 08/05/19	Qua 04/09/19
81		PROJETO EXECUTIVO	130 dias	Qua 04/09/19	Qua 04/03/20
82		CONTRATAÇÃO OBRA	85 dias	Qua 04/03/20	Qua 01/07/20



Projeto: Eco135 - Cronograma
Data: Qua 08/08/18

Tarefa	Resumo do projeto	Tarefa Manual	Somente início	Data limite
Divisão	Tarefa Inativa	Somente duração	Somente término	Andamento
Marco	Marco Inativo	Acúmulo de Resumo Manual	Tarefas externas	Progresso manual
Resumo	Resumo Inativo	Resumo Manual	Marco externo	

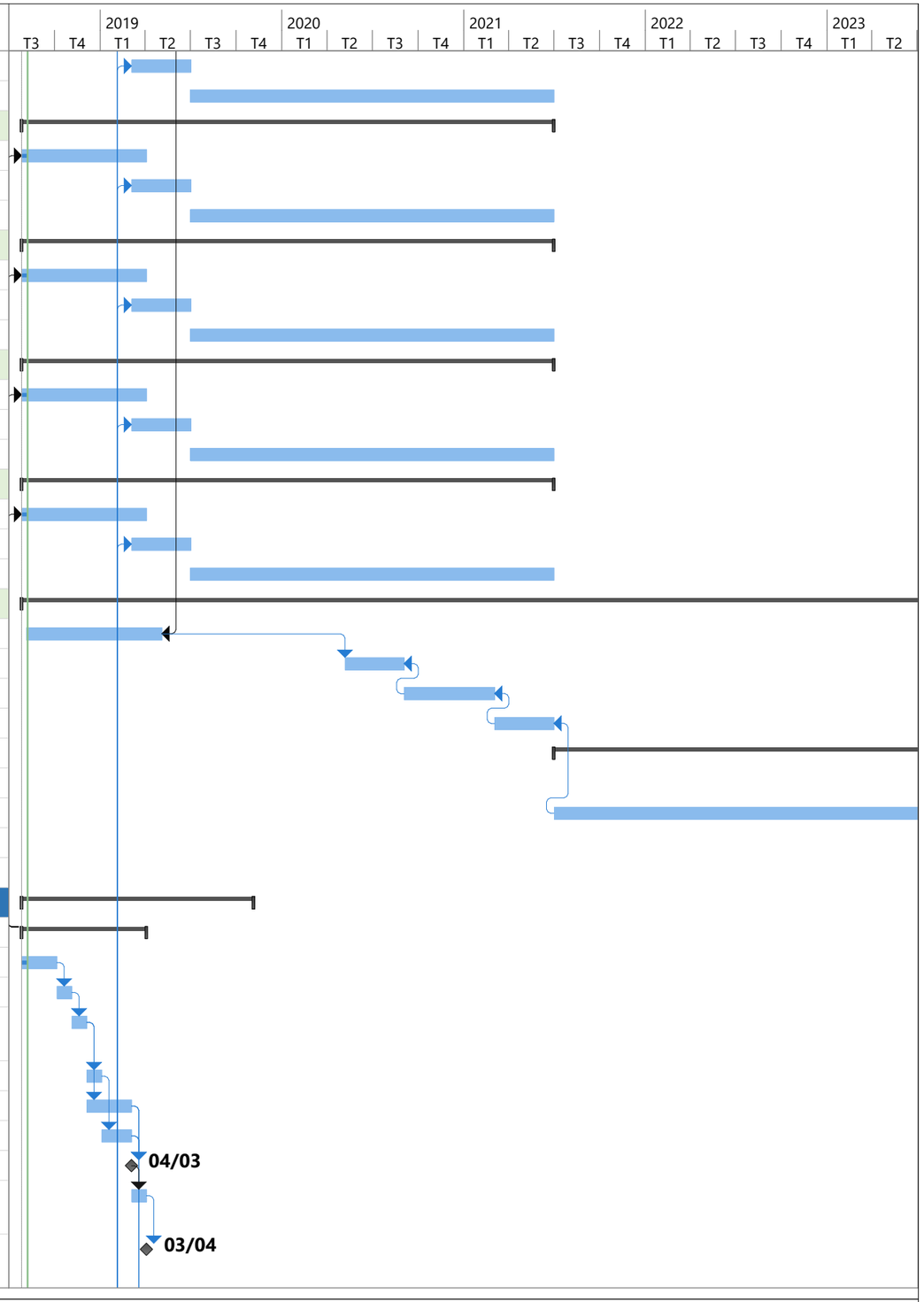
Id	Modo da Tarefa	Nome da Tarefa	Duração	Início	Término
83		**OBRA**	**2088 dias**	**Qua 01/07/20**	**Sex 30/06/28**
84		OBRA 20 T3 - INTERSEÇÃO - ROTATÓRIA ALONGADA km 511.50	1305 dias	Seg 03/07/23	Sex 30/06/28
85		OBRA 21 T3 - INTERSEÇÃO - ROTATÓRIA ALONGADA km 525.00	1305 dias	Seg 03/07/23	Sex 30/06/28
86		OBRA 22 T3 - INTERSEÇÃO - ROTATÓRIA ALONGADA km 552.80	1305 dias	Seg 03/07/23	Sex 30/06/28
87		OBRA 23 T3 - INTERSEÇÃO - ROTATÓRIA ALONGADA km 574.50	1305 dias	Seg 03/07/23	Sex 30/06/28
88		OBRA 24 T3 - MARGINAL Corinto Lado Direito	783 dias	Qua 01/07/20	Sex 30/06/23
89		**Trecho 4 - km 511,50 ao 458.00**	**1279 dias**	**Seg 06/08/18**	**Sex 30/06/23**
90		PROJETO FUNCIONAL	194 dias	Seg 06/08/18	Sáb 04/05/19
91		CONTRATAÇÃO PROJETO EXECUTIVO	85 dias	Qua 08/05/19	Qua 04/09/19
92		PROJETO EXECUTIVO	130 dias	Qua 04/09/19	Qua 04/03/20
93		CONTRATAÇÃO OBRA	85 dias	Qua 04/03/20	Qua 01/07/20
94		**OBRA**	**783 dias**	**Qua 01/07/20**	**Sex 30/06/23**
97		**Trecho 5 - km 458.00 ao 414.00**	**1279 dias**	**Seg 06/08/18**	**Sex 30/06/23**
98		PROJETO FUNCIONAL	194 dias	Seg 06/08/18	Sáb 04/05/19
99		CONTRATAÇÃO PROJETO EXECUTIVO	85 dias	Qui 07/05/20	Qui 03/09/20
100		PROJETO EXECUTIVO	130 dias	Qui 03/09/20	Qui 04/03/21
101		CONTRATAÇÃO OBRA	85 dias	Qui 04/03/21	Qui 01/07/21
102		**OBRA**	**522 dias**	**Qui 01/07/21**	**Sex 30/06/23**
103		OBRA 31 T5 - INTERSEÇÃO - ROTATÓRIA ALONGADA km 450.80	522 dias	Qui 01/07/21	Sex 30/06/23
104		OBRA 32 T5 - INTERSEÇÃO - ROTATÓRIA ALONGADA km 444.80	522 dias	Qui 01/07/21	Sex 30/06/23
105		OBRA 33 T5 - INTERSEÇÃO - ROTATÓRIA ALONGADA km 428.90	522 dias	Qui 01/07/21	Sex 30/06/23
106		**Trecho 6 - km 410.10 ao 367.65**	**1279 dias**	**Seg 06/08/18**	**Sex 30/06/23**
107		PROJETO FUNCIONAL	194 dias	Seg 06/08/18	Sáb 04/05/19
108		CONTRATAÇÃO PROJETO EXECUTIVO	85 dias	Qua 08/05/19	Qua 04/09/19
109		PROJETO EXECUTIVO	130 dias	Qua 04/09/19	Qua 04/03/20
110		CONTRATAÇÃO OBRA	85 dias	Qua 04/03/20	Qua 01/07/20
111		**OBRA**	**783 dias**	**Qua 01/07/20**	**Sex 30/06/23**
112		OBRA 35 T6 - EIXO PRINCIPAL	783 dias	Qua 01/07/20	Sex 30/06/23
113		OBRA 37 T6 - INTERSEÇÃO - Trevo Completo km 368.00	522 dias	Qui 01/07/21	Sex 30/06/23
114		OBRA 38 T6 - INTERSEÇÃO - Trevo Completo km 370.00	522 dias	Qui 01/07/21	Sex 30/06/23
115		OBRA 39 T6 - INTERSEÇÃO - ROTATÓRIA ALONGADA km 370.60	522 dias	Qui 01/07/21	Sex 30/06/23
116		OBRA 40 T6 - INTERSEÇÃO - ROTATÓRIA ALONGADA km 382.80	522 dias	Qui 01/07/21	Sex 30/06/23
117		OBRA 41 T6 - INTERSEÇÃO - ROTATÓRIA ALONGADA km 385.00	522 dias	Qui 01/07/21	Sex 30/06/23
118		OBRA 42 T6 - INTERSEÇÃO - ROTATÓRIA ALONGADA km 386.00	522 dias	Qui 01/07/21	Sex 30/06/23
119		OBRA 43 T6 - INTERSEÇÃO - Trevo Completo km 412.10	522 dias	Qui 01/07/21	Sex 30/06/23
120		OBRA 44 T6 - INTERSEÇÃO - Trevo Completo km 413.10	522 dias	Qui 01/07/21	Sex 30/06/23
121		OBRA 45 T6 - MARGINAL Montes Claros	522 dias	Qui 01/07/21	Sex 30/06/23
122		OBRA 46 T6 - MARGINAL Bocaiúva Lado Direito	522 dias	Qui 01/07/21	Sex 30/06/23
123		OBRA 47 T6 - MARGINAL Bocaiúva Lado Esquerdo	522 dias	Qui 01/07/21	Sex 30/06/23
124		**Trecho 3 - FX. Adiconal**	**763 dias**	**Sex 27/07/18**	**Qua 30/06/21**
125		PROJETO (ANO 2 E 3) 25 T3 - FX. Adicional	178 dias	Sex 27/07/18	Qua 03/04/19



Projeto: Eco135 - Cronograma
Data: Qua 08/08/18

Tarefa	Resumo do projeto	Tarefa Manual	Somente início	Data limite
Divisão	Tarefa Inativa	Somente duração	Somente término	Andamento
Marco	Marco Inativo	Acúmulo de Resumo Manual	Tarefas externas	Progresso manual
Resumo	Resumo Inativo	Resumo Manual	Marco externo	

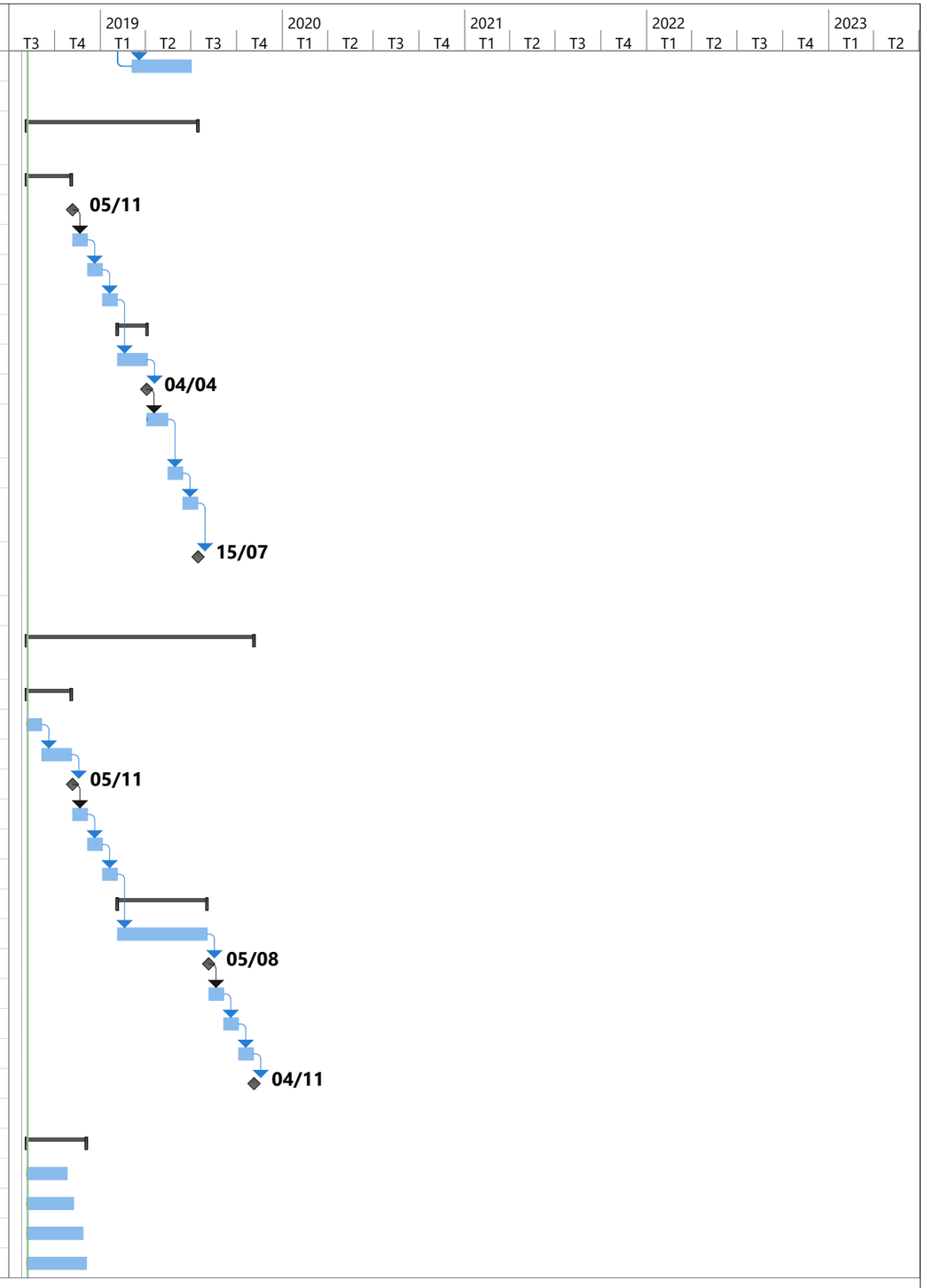
Id	Modo da Tarefa	Nome da Tarefa	Duração	Início	Término
126		CONTRATAÇÃO OBRA (ANO 2 E 3)	85 dias	Ter 05/03/19	Seg 01/07/19
127		OBRA (ANO 2 E 3) 25 T3 - FX. Adicional	523 dias	Seg 01/07/19	Qua 30/06/21
128		**Trecho 4 - FX. Adicional**	**763 dias**	**Sex 27/07/18**	**Qua 30/06/21**
129		PROJETO (ANO 2 E 3) 27 T4 - FX. Adicional	178 dias	Sex 27/07/18	Qua 03/04/19
130		CONTRATAÇÃO OBRA (ANO 2 E 3)	85 dias	Ter 05/03/19	Seg 01/07/19
131		OBRA (ANO 2 E 3) 27 T4 - FX. Adicional	523 dias	Seg 01/07/19	Qua 30/06/21
132		**Trecho 5 - FX. Adiconal**	**763 dias**	**Sex 27/07/18**	**Qua 30/06/21**
133		PROJETO (ANO 2 E 3) 34 T5 - FX. Adicional	178 dias	Sex 27/07/18	Qua 03/04/19
134		CONTRATAÇÃO OBRA (ANO 2 E 3)	85 dias	Ter 05/03/19	Seg 01/07/19
135		OBRA (ANO 2 E 3) 34 T5 - FX. Adicional	523 dias	Seg 01/07/19	Qua 30/06/21
136		**Trecho 6 - FX. Adiconal**	**763 dias**	**Sex 27/07/18**	**Qua 30/06/21**
137		PROJETO (ANO 2 E 3) 36 T6 - FX. Adicional	178 dias	Sex 27/07/18	Qua 03/04/19
138		CONTRATAÇÃO OBRA (ANO 2 E 3)	85 dias	Ter 05/03/19	Seg 01/07/19
139		OBRA (ANO 2 E 3) 36 T6 - FX. Adicional	523 dias	Seg 01/07/19	Qua 30/06/21
140		**Trecho 7 - FX. Adiconal**	**763 dias**	**Sex 27/07/18**	**Qua 30/06/21**
141		PROJETO (ANO 2 E 3) 48 T7 - FX. Adicional	178 dias	Sex 27/07/18	Qua 03/04/19
142		CONTRATAÇÃO OBRA (ANO 2 E 3)	85 dias	Ter 05/03/19	Seg 01/07/19
143		OBRA (ANO 2 E 3) 48 T7 - FX. Adicional	523 dias	Seg 01/07/19	Qua 30/06/21
144		**Trecho 8 - FX. Adiconal e Acostamento**	**5980 dias**	**Sex 27/07/18**	**Sex 28/06/41**
145		PROJETO FUNCIONAL	194 dias	Seg 06/08/18	Sáb 04/05/19
146		CONTRATAÇÃO PROJETO EXECUTIVO	85 dias	Qui 07/05/20	Qui 03/09/20
147		PROJETO EXECUTIVO	130 dias	Qui 03/09/20	Qui 04/03/21
148		CONTRATAÇÃO OBRA	85 dias	Qui 04/03/21	Qui 01/07/21
149		**OBRA**	**5217 dias**	**Qui 01/07/21**	**Sex 28/06/41**
150		OBRA 54 T8 - FX. Adicional	3913 dias	Qua 01/07/26	Sex 28/06/41
151		OBRA 55 T8 - Acostamento	1827 dias	Qui 01/07/21	Sex 30/06/28
152					
153					
154		**BASE DE APOIO**	**331 dias**	**Sex 27/07/18**	**Seg 04/11/19**
155		**PROJETO PPM's E 3ªs FAIXAS**	**178 dias**	**Sex 27/07/18**	**Qua 03/04/19**
156		Contratação do projeto	50 dias	Sex 27/07/18	Sex 05/10/18
157		Estudo de viabilidade	30 diasd	Sex 05/10/18	Dom 04/11/18
158		Apresentação de Estudo de Viabilidade/Alternativas funcionais ao DEER/MG	30 diasd	Dom 04/11/18	Ter 04/12/18
159		Elaboração de Projeto Funcional - 14 PPM's	30 diasd	Ter 04/12/18	Qui 03/01/19
160		Elaboração do projeto executivo - 3ªs faixas	90 diasd	Ter 04/12/18	Seg 04/03/19
161		Elaboração do projeto executivo - 14 PPM's	60 diasd	Qui 03/01/19	Seg 04/03/19
162		Apresentação do Projeto Executivo ao DEER/MG	0 diasd	Seg 04/03/19	Seg 04/03/19
163		Análise e manifestação (objeção ou não objeção com ou sem ressalvas) sobre Projeto Executivo	30 diasd	Seg 04/03/19	Qua 03/04/19
164		Aprovação do Projeto Executivo (condicionante para início das obras conforme Contrato item 21.4)	0 diasd	Qua 03/04/19	Qua 03/04/19



Projeto: Eco135 - Cronograma
Data: Qua 08/08/18

Tarefa	Resumo do projeto	Tarefa Manual	Somente início	Data limite
Divisão	Tarefa Inativa	Somente duração	Somente término	Andamento
Marco	Marco Inativo	Acúmulo de Resumo Manual	Tarefas externas	Progresso manual
Resumo	Resumo Inativo	Resumo Manual	Marco externo	

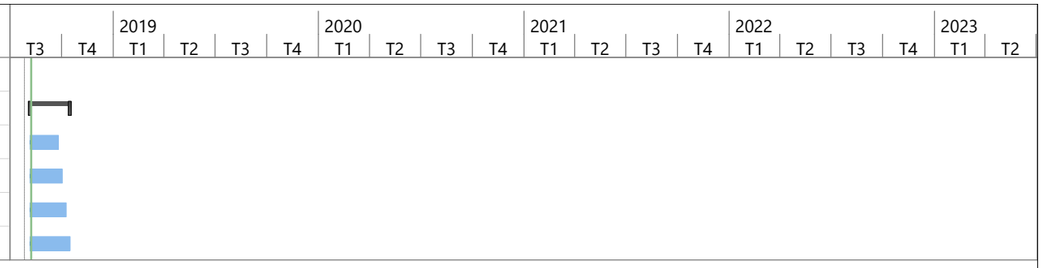
Id	Modo da Tarefa	Nome da Tarefa	Duração	Início	Término
165		Contratação da obra	85 dias	Ter 05/03/19	Seg 01/07/19
166					
167		**ELABORAÇÃO DE PROJETOS FUNCIONAIS E EXECUTIVOS PARA OBRAS DE AMPLIAÇÃO (opção 1)**	**245 dias**	**Seg 06/08/18**	**Seg 15/07/19**
168		**Projeto Funcional**	**64 dias**	**Seg 06/08/18**	**Dom 04/11/18**
171		Apresentação do Projeto Funcional Completo ao DEER/MG	0 diasd	Seg 05/11/18	Seg 05/11/18
172		Análise e manifestação (objeção ou não objeção com ou sem ress	30 diasd	Seg 05/11/18	Qua 05/12/18
173		Atendimento às objeções do Projeto Funcional	30 diasd	Qua 05/12/18	Sex 04/01/19
174		Análise e manifestação (objeção ou não objeção com ou sem ress	30 diasd	Sex 04/01/19	Dom 03/02/19
175		**Projeto Executivo**	**44 dias**	**Dom 03/02/19**	**Qui 04/04/19**
176		Elaboração de Projeto Executivo Completo	**60 diasd**	Dom 03/02/19	Qui 04/04/19
177	✓	Apresentação do Projeto Executivo ao DEER/MG	0 diasd	Qui 04/04/19	Qui 04/04/19
178		Análise e manifestação (objeção ou não objeção com ou sem ressalvas) sobre Projeto Executivo	30 dias	Qui 04/04/19	Qua 15/05/19
179		Atendimento às objeções do Projeto Executivo	30 diasd	Qua 15/05/19	Sex 14/06/19
180		Análise e manifestação (objeção ou não objeção com ou sem ressalvas) sobre Projeto Executivo	30 diasd	Sex 14/06/19	Dom 14/07/19
181		Aprovação do Projeto Executivo (condicionante para início das obras conforme Contrato item 21.4)	0 diasd	Seg 15/07/19	Seg 15/07/19
182					
183		**ELABORAÇÃO DE PROJETOS FUNCIONAIS E EXECUTIVOS PARA OBRAS DE AMPLIAÇÃO (opção 2)**	**325 dias**	**Seg 06/08/18**	**Seg 04/11/19**
184		**Projeto Funcional**	**64 dias**	**Seg 06/08/18**	**Dom 04/11/18**
185		Apresentação de Estudo de Viabilidade/Alternativas funcionais	30 diasd	Seg 06/08/18	Qua 05/09/18
186		Elaboração de Projeto Funcional (nível básico de geometria)	60 diasd	Qua 05/09/18	Dom 04/11/18
187		Apresentação do Projeto Funcional Completo ao DEER/MG	0 diasd	Seg 05/11/18	Seg 05/11/18
188		Análise e manifestação (objeção ou não objeção com ou sem ress	30 diasd	Seg 05/11/18	Qua 05/12/18
189		Atendimento às objeções do Projeto Funcional	30 diasd	Qua 05/12/18	Sex 04/01/19
190		Análise e manifestação (objeção ou não objeção com ou sem ress	30 diasd	Sex 04/01/19	Dom 03/02/19
191		**Projeto executivo**	**130 dias**	**Dom 03/02/19**	**Sex 02/08/19**
192		Elaboração de Projeto Executivo Completo	**180 diasd**	Dom 03/02/19	Sex 02/08/19
193		Apresentação do Projeto Executivo ao DEER/MG	0 diasd	Seg 05/08/19	Seg 05/08/19
194		Análise e manifestação (objeção ou não objeção com ou sem ress	30 diasd	Seg 05/08/19	Qua 04/09/19
195		Atendimento às objeções do Projeto Executivo	30 diasd	Qua 04/09/19	Sex 04/10/19
196		Análise e manifestação (objeção ou não objeção com ou sem ress	30 diasd	Sex 04/10/19	Dom 03/11/19
197		Aprovação do Projeto Executivo (condicionante para início das ob	0 diasd	Seg 04/11/19	Seg 04/11/19
198					
199		**Contratações Estratégicas e de Obras Concorrenciais**	**85 dias**	**Seg 06/08/18**	**Seg 03/12/18**
200		0 até R$ 500 mil	58 dias	Seg 06/08/18	Qui 25/10/18
201		R$ 501 mil até R$ 1 milhão	67 dias	Seg 06/08/18	Qua 07/11/18
202		Acima de R$ 1 milhão até R$ 10 milhões	80 dias	Seg 06/08/18	Seg 26/11/18
203		Acima de R$ 10 milhões	85 dias	Seg 06/08/18	Seg 03/12/18



Projeto: Eco135 - Cronograma
Data: Qua 08/08/18

Tarefa
Divisão
Marco
Resumo
Resumo do projeto
Tarefa Inativa
Marco Inativo
Resumo Inativo
Tarefa Manual
Somente duração
Acúmulo de Resumo Manual
Resumo Manual
Somente início
Somente término
Tarefas externas
Marco externo
Data limite
Andamento
Progresso manual

Id	Modo da Tarefa	Nome da Tarefa	Duração	Início	Término
204					
205		**Contratações Estratégicas e de Obras Não Concorrenciais**	**50 dias**	**Seg 06/08/18**	**Seg 15/10/18**
206		0 até R$ 500 mil	35 dias	Seg 06/08/18	Seg 24/09/18
207		R$ 501 mil até R$ 1 milhão	40 dias	Seg 06/08/18	Seg 01/10/18
208		Acima de R$ 1 milhão até R$ 10 milhões	45 dias	Seg 06/08/18	Seg 08/10/18
209		Acima de R$ 10 milhões	50 dias	Seg 06/08/18	Seg 15/10/18



Projeto: Eco135 - Cronograma
Data: Qua 08/08/18

Tarefa	Resumo do projeto	Tarefa Manual	Somente início	Data limite
Divisão	Tarefa Inativa	Somente duração	Somente término	Andamento
Marco	Marco Inativo	Acúmulo de Resumo Manual	Tarefas externas	Progresso manual
Resumo	Resumo Inativo	Resumo Manual	Marco externo	

10.3 Aspectos Ambientais sobre o Meio Biótico - Fauna

Com relação aos estudos de fauna para atendimento ao termo de referência para elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental – eia/rima para o licenciamento de rodovias estaduais pavimentadas em operação, item c, d e correspondentes ao meio biótico, foi realizada pela equipe da GEOLINE ENGENHARIA a solicitação junto ao órgão ambiental competente as autorizações necessárias para o manejo da fauna terrestre e aquática através do protocolo R0063140/2019 no mês de abril de 2019. Através do ofício nº 569/2019 DAT/SUPRAM, foi solicitado informações complementares relacionadas ao pedido de autorização de fauna. Prontamente, a equipe de biólogos providenciou e elencou todas as informações pertinentes para a liberação da autorização para execução dos trabalhos de campo. No dia 07/06/2019 através do protocolo R0081294/2019 foi formalizado junto a SUPRAM-CM todas as complementações solicitadas pelo analista ambiental Cláudio Augusto Ribeiro de Souza.

No tocante da necessidade de protocolo do licenciamento ambiental em caráter corretivo – LOC para atendimento ao TAC firmado entre a concessionária ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. e a SUPRAM-CM, a consultoria GEOLINE ENGENHARIA não obteve as liberações necessárias para a execução do diagnóstico da fauna para complementação do EIA/RIMA, utilizou-se neste momento os estudos realizados pela empresa de consultoria NATIVA MEIO AMBIENTE que está conduzindo os estudos ambientais para o licenciamento ambiental da duplicação da BR-135. Importante mencionar, que a equipe de biólogos da GEOLINE encontra-se no aguardo do retorno do referido órgão ambiental para início imediato dos trabalhos de campo para elaboração do diagnóstico da fauna terrestre e aquática. O estudo será apresentado concomitantemente com as análises da LOC e será protocolada como informações complementares do referido processo em pleito.

A seguir os estudos de fauna elaborados pela NATIVA MEIO AMBIENTE. A apresentação da equipe técnica responsável pela elaboração dos mesmos foi especificada na equipe geral dos profissionais envolvidos na elaboração do EIA/RIMA.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

10.3.1 Apresentação

Para a regularização de determinadas atividades específicas há a necessidade da realização do licenciamento ambiental que é um procedimento administrativo realizado por órgão ambiental que pode ser federal, estadual ou municipal, para licenciar a instalação, ampliação, modificação e operação de atividades e empreendimentos que utilizam recursos naturais, ou que sejam potencialmente poluidores ou que possam causar degradação ambiental.

Dentre as etapas do licenciamento ambiental, o inventariamento da fauna é um componente fundamental na avaliação das solicitações de empreendimentos potencialmente causadores de impactos no meio ambiente, muitos deles de grande porte e irreversíveis. Trata-se da forma mais direta para se acessar parte dos componentes da diversidade animal em um bioma ou localidade, em um determinado espaço e tempo.

O presente estudo apresenta o resultado das campanhas de inventariamento herpetofaunístico, avifaunístico e mastofauna (pequenos, médios e grandes portes), quiropterofauna, entomofauna e ictiofauna realizado entre os dias 21/03 a 31/03 e 30 de maio a 08 de junho, cumprindo as campanhas de seca e chuva.

10.3.2 Caracterização da Área de Estudo

A área de estudo está situada em área de domínio do bioma Cerrado. As Áreas Diretamente e Indiretamente Afetadas (ADA e AID) constatou-se diferentes tipos de antropização como, por exemplo, pastagens, eucaliptais, áreas abertas e, em alguns trechos, presença de residências. No entorno da ADA há a presença de estradas secundárias, fragmentos de mata, córregos, drenagens e lagos. As fotos da área abaixo fornecem uma visão da paisagem nos dias da realização dos estudos, Figura 152, Figura 153, Figura 154, Figura 155, Figura 156, Figura 157.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 152: – Cerrado.

Figura 153: Campo e Cerrado.

Figura 154: Áreas com vegetação herbácea e eucaliptais.

Figura 155: Vegetação arbustiva.

Figura 156: Lagos e poços.

Figura 157: Córregos e drenagens.

Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

10.3.3 Unidades de Conservação próximas a área estudada

De acordo com informações do Sistema Integrado de Informação Ambiental do Estado de Minas Gerais, as unidades de conservação mais próximas da área são a RPPN Gentio e o Parque Estadual Lapa Grande, O Parque Estadual da Lapa Grande está localizado em Montes Claros, a 12 km do centro. A unidade de conservação possui cerca de 7,6 mil hectares, onde estão os principais mananciais de fornecimento de água para cerca de 30% da população do município. Está inserida na zona de transição entre os biomas Cerrado e Caatinga, apresentando ainda remanescentes de Mata Seca. O local abriga a Gruta da Lapa Grande, que possui 3 km de extensão (uma das maiores de Minas Gerais), além de outras 60 grutas que, juntamente com nascentes e trechos de mata ciliar, compõe o cenário perfeito para os amantes da natureza.

O parque abriga também mais de mil pinturas rupestres catalogadas, contando um pouco sobre a história da humanidade e também sobre a origem de Montes Claros, já que também abriga sedes das fazendas que deram origem a cidade.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

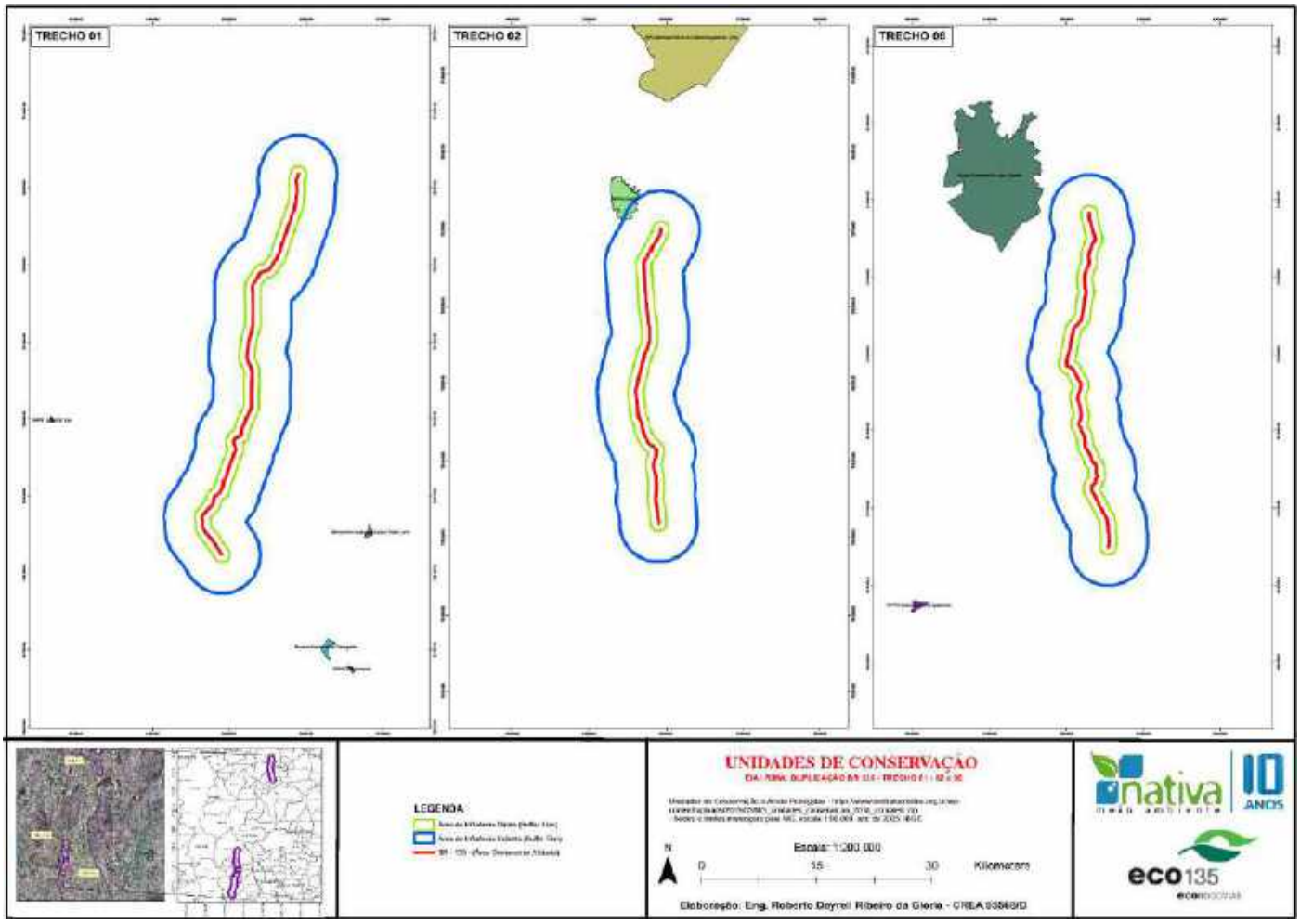


Figura 158: Localização do empreendimento e unidades de Conservação próximas. Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018.

10.3.4 Herpetofauna

- **Caracterização do Grupo Abordado**

Herpetofauna se refere ao agrupamento não natural de anfíbios (sapos, cecílias e salamandras) e répteis (lagartos, serpentes, jacarés e tartarugas). Este grupo possui representantes em quase todos os continentes, sendo as regiões tropicais apontadas como *hotspots* de diversidade. Répteis e anfíbios são considerados como indicadores, em potencial, de qualidade ambiental por possuírem estreita relação com seus respectivos habitats, sendo importante o conhecimento dessa biodiversidade para avaliar o estado de conservação de seus ambientes.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Desse grupo, os anfíbios são organismos altamente susceptíveis aos efeitos da perda de habitat bem como contaminações, principalmente devido às características específicas de sua biologia, como o ciclo de vida bifásico, a dependência de condições de umidade para a reprodução, pele altamente permeável, o padrão de desenvolvimento embrionário, aspectos da biologia populacional e interações complexas com a comunidade em que se inserem (BARINAGA, 1990; PHILLIPS, 1990; BLAUSTEIN & WAKE, 1990, 1994; UETANABARO *et al*., 2008). Além disso, os anfíbios e répteis atuam como presas ou predadores nas comunidades biológicas, portanto constituindo-se como um grupo importante para o funcionamento destes sistemas (e.g. VRCIBRADIC & ROCHA, 1998). Adicionalmente, sabe-se que possuem potencial para exploração de valores. Como exemplo, em algumas localidades a população humana utiliza algumas espécies como fonte de proteína na dieta. Recentemente, as toxinas encontradas na pele dos anfíbios, têm chamado atenção da indústria farmacêutica que visa seu uso na produção de medicamentos. Pelo fato de apresentarem uma estreita relação com o uso do habitat, outro fator importante seria o uso desses animais como indicadores de qualidade ambiental (WAKE, 1991). Ou seja, alterações ambientais afetam diretamente este grupo de vertebrados, comprometendo a sua ocorrência.

Os "répteis" atuais compreendem os clados Testudines (tartarugas, cágados e jabutis), Crocodilia (crocodilos e jacarés) e Squamata (lagartos, anfisbenas e serpentes), todos pertencentes à irradiação monofilética dos Sauropsida (ou Reptilia) que também inclui as aves (SBH, 2016). Squamata é o grupo mais diversificado entre os répteis atuais. Répteis ocorrem no mundo inteiro, exceto nos polos, ocupando os mais diversificados hábitats. Atualmente são reconhecidas mais de 8.100 espécies. Ainda hoje muitos répteis continuam sendo propositadamente exterminados, a despeito do apelo pela conservação da biodiversidade em nível global. Embora o extermínio de indivíduos contribua para o declínio populacional de algumas espécies, é a descaracterização e a destruição dos hábitats que constituem a ameaça mais generalizada e severa (SBH, 2016).

A região tropical possui expressiva biodiversidade relacionada à herpetofauna (e outros grupos de vertebrados), sendo que cerca de 80% das espécies de anfíbios e répteis conhecidas ocorrem nesta região, o que torna o grupo proeminente em quase todas as comunidades terrestres. O Brasil possui diversidade significativa desses dois grupos sendo catalogadas, atualmente, 795 espécies de répteis (COSTA e BÉRNILS, 2018) e 1080 de

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

anfíbios (SEGALLA *et al*., 2016). Esses números colocam o Brasil como o país com maior riqueza de espécies de anfíbios do mundo (SILVANO & SEGALLA, 2005) e, consequentemente, em posição privilegiada, sendo considerado o país com maior diversidade herpetofaunística entre os países da América Central e do Sul (SBH, 2016).

O estado de Minas Gerais pode ser considerado um dos mais privilegiados quanto à composição de seus recursos naturais, caracterizado por áreas cobertas pelos biomas da Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga. Essa heterogeneidade se expressa em uma grande variedade de ambientes com diferentes formações vegetais, rochosas e sistemas hídricos (DRUMMOND *et al*., 2005). Tais características possibilitam a ocorrência de uma alta diversidade de anfíbios, ultrapassando 200 espécies, o que representa cerca de 1/3 do total registrado para o país (SBH, 2016).

O bioma Mata Atlântica abriga uma das maiores diversidades de anfíbios do mundo, com espécies endêmicas e com o maior número de espécies ameaçadas do Brasil (SUBIRÁ *et al*., 2012; HADDAD *et al*., 2013). A anurofauna do domínio da Mata Atlântica pode ser considerada pouco conhecida, visto que a velocidade de destruição do bioma tem sido muito maior do que a possibilidade de coleta de dados por ecólogos e zoólogos (POMBAL JR., 1997).

Para o bioma Cerrado são conhecidas, pelo menos, 150 espécies de anfíbios e aproximadamente 28% dessas espécies são endêmicas desse bioma (KLINK & MACHADO 2005). Poucos trabalhos tratam das taxocenoses de anuros do Cerrado, destacando-se aqueles desenvolvidos na Serra da Canastra, no município de João Pinheiro e na Serra do Cipó (MG) (ETEROVICK & SAZIMA 2004, SILVEIRA, 2006).

A Caatinga apresenta um mosaico de paisagem inserida em uma região semiárida. Retratando uma biodiversidade singular, casos de endemismo, atrelado a um processo de alteração e deterioração ambiental provocada pelo uso insustentável dos seus recursos, o Bioma Caatinga constitui-se de um dos maiores desafios para o conhecimento científico (LEAL *et al*., 2003). Entretanto, o estudo sobre a herpetofauna ainda é incipiente.

A realização de estudos (inventários e monitoramentos, por exemplo) em áreas pouco estudadas são de extrema importância para a conservação. Como exemplo, ultimamente herpetólogos de todo o mundo registraram

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

declínios em populações de anfíbios (PHILLIPS, 1990; ETEROVICK *et al*., 2005). Esse declínio ou extinção das populações pode ocorrer devido a uma interação entre efeitos locais e fatores globais. Na Mata Atlântica, por exemplo, tal efeito já foi registrado em algumas regiões como Boracéia e Serra do Japi, em São Paulo, e Santa Tereza, no Espírito Santo (HEYER *et al*., 1988; WEYGOLDT, 1989; HADDAD & SAZIMA, 1992; ETEROVICK *et al*., 2005). O presente estudo auxilia no entendimento da composição das comunidades herpetofaunísticas da região.

10.3.4.1 Métodos

A herpetofauna possui uma sazonalidade muito bem definida em algumas regiões abrangendo espécies que possuem atividade durante todo o ano, e aquelas que são encontradas apenas durante o período seco ou chuvoso. A maioria das espécies prefere a estação chuvosa para realizar os seus atos reprodutivos, principalmente as que apresentam comportamento de reprodução explosiva. Segundo Martins (1994), Martins & Oliveira (1998) e Bernarde (2004), a estação chuvosa é o período que anuros, serpentes (em atividade ou em repouso) e lagartos (em repouso prolongado), intensificam suas atividades e possuem, consequentemente, maior taxa de encontro, o que facilita o seu registro.

Algumas espécies mais especialistas e/ou dependentes de características ambientais especiais para a procriação, utilizam períodos de menor pluviosidade como os mais viáveis para suas necessidades de obtenção de recursos alimentares além de aspectos específicos de comportamento como, por exemplo, a demarcação de seus territórios.

10.3.4.2 Pontos de Amostragem

Para a realização de estudos com a herpetofauna vários fatores devem ser considerados, como por exemplo, os diferentes períodos de atividade das espécies, noturna e diurna (ETEROVICK *et al*., 2005). Alguns representantes da herpetofauna possuem estreita fidelidade aos seus habitats, dependendo diretamente de condições favoráveis para atividades de forrageio e reprodução (ETEROVICK *et al*., 2005). Esses fatores são importantes para a definição dos pontos amostrais.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Para a realização desse trabalho procurou-se evidenciar áreas com uma maior relevância biológica, tais como ambientes úmidos e com vegetação bem preservada, que podem corresponder a importantes refúgios e rotas de deslocamento. Segue abaixo os principais ambientes amostrados nesse estudo.

a) Trilhas no interior de fitofisionomias de Cerrado.
b) Área brejosa temporária.
c) Margem de cursos d´água (córregos e riachos).
d) Poços permanentes e temporários.
e) Serrapilheira.
f) Áreas antropizadas (pastagens e eucaliptais).

Segue abaixo o registro fotográfico dos principais ambientes amostrados durante o inventariamento de répteis e anfíbios para a composição do estudo de impacto ambiental do empreendimento, Figura 159 a Figura 166.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 159:Margem de lagos.

Figura 160:Poço temporário.

Figura 161:Córregos e drenagens.

Figura 162:Cerrado.

Figura 163:Matas de galeria.

Figura 164:Áreas antropizadas (eucaliptais).

Figura 165:Margem de estrada pavimentada.

Figura 166: Estradas secundárias.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Os pontos amostrados durante as campanhas de inventariamento de répteis e anfíbios encontram-se com suas breves descrições e coordenadas em UTM (WGS84) na Tabela 22. A distribuição dos mesmos pode ser visualizada no mapa temático a seguir,
Figura 167.

Tabela 22: Localização e caracterização dos pontos amostrais de inventariamento de herpetofauna.

Ponto	Fuso	Coordenadas		Descrição básica
HE01	23K	546538	7887214	Poça temporária às margens da rodovia.
HE02	23K	548446	7889088	Trilhas no interior de fragmentos de mata.
HE03	23K	548005	7889607	Pequeno poço permanente próximo à rodovia.
HE04	23K	549877	7893427	Pequeno lago às margens da rodovia.
HE05	23K	550618	7895470	Vegetação às margens de pequeno córrego.
HE06	23K	550849	7896100	Vegetação herbácea e arbustiva.
HE07	23K	550742	7913645	Vegetação às margens de lago.
HE08	23K	548764	7915680	Vegetação às margens de córrego.
HE09	23K	557870	7925572	Trilha no interior de fragmento de mata.
HE10	23K	558681	7927909	Poço permanente às margens de estrada.
HE11	23K	558541	7938065	Trilhas no interior de fragmentos de mata.
HE12	23K	558579	7938247	Trilhas no interior de fragmentos de mata.
HE13	23K	559305	7939543	Área de campo e Cerrado.
HE14	23K	555716	7948902	Trilhas em área de Cerrado próxima a eucaliptal.
HE15	23K	556441	7950718	Vegetação às margens de córrego.
HE16	23K	556844	7951394	Área de Cerrado e eucaliptal.
HE17	23K	556717	7951810	Vegetação às margens de drenagem.
HE18	23K	557485	7954185	Lago às margens da rodovia.
HE19	23K	559024	7955244	Área limítrofe a Cerrado e Eucaliptal.
HE20	23K	557622	7962668	Trilhas no interior de Cerrado.
HE21	23K	557440	7963707	Poço permanente em área de Cerrado.
HE22	23K	624567	8109914	Vegetação às margens de córrego.
HE23	23K	623216	8111698	Trilhas no interior de Cerrado.
HE24	23K	622541	8112236	Poço permanente em área de Cerrado.
HE25	23K	623861	8115601	Trilhas no interior de Cerrado.
HE26	23K	623252	8116566	Poço permanente em área de Cerrado.
HE27	23K	622614	8119268	Trilhas no interior de Cerrado.
HE28	23K	622040	8121003	Vegetação às margens de lago.
HE29	23K	622008	8121341	Vegetação arbustiva às margens de estrada e trilhas no interior de Cerrado.
HE30	23K	622426	8126718	Estrada secundária em área de Cerrado.
HE31	23K	621197	8127639	Estrada secundária em área de Cerrado.
HE32	23K	620821	8127841	Trilhas no interior de Cerrado.
HE33	23K	622929	8139911	Vegetação às margens de lago.

Datum Horizontal: WGS84, Fuso 23K.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

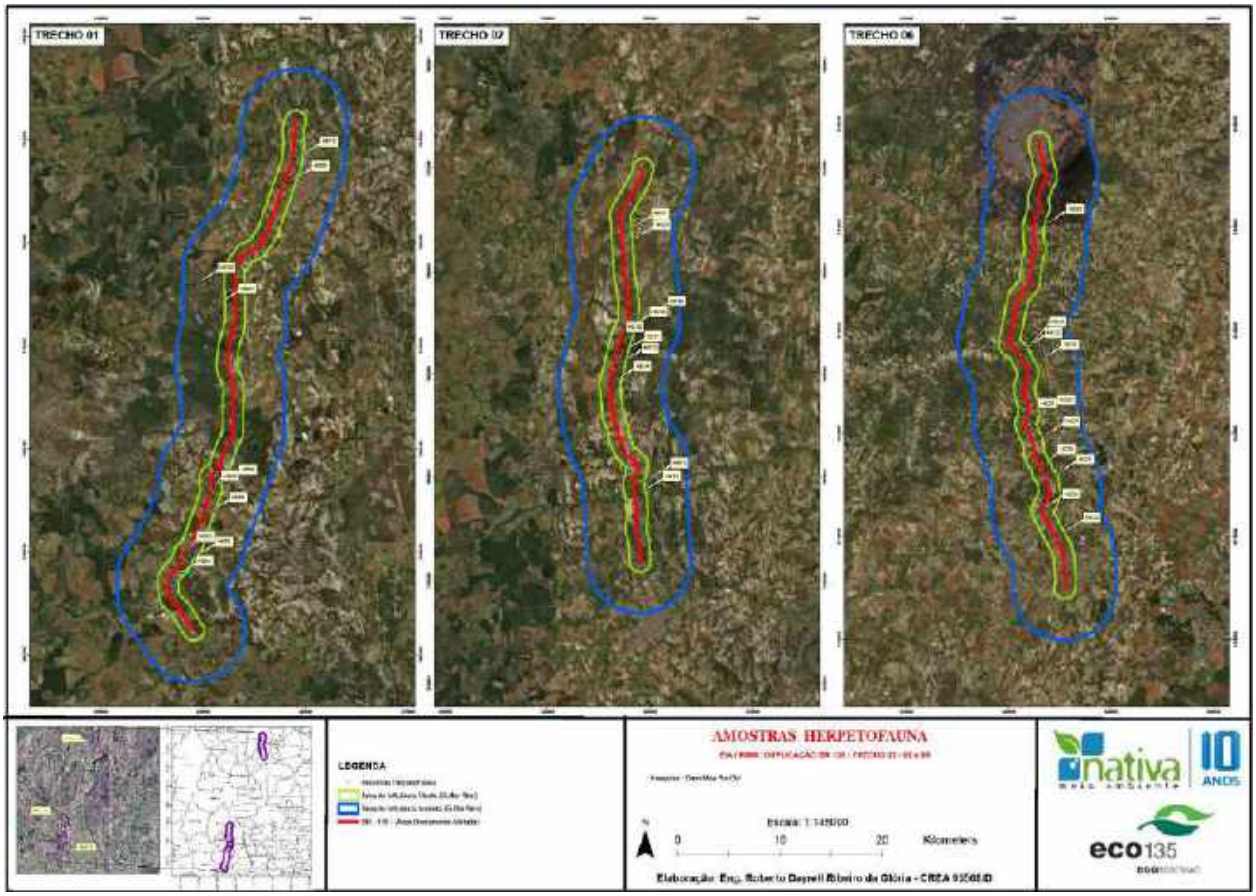


Figura 167. Pontos de amostragem de Herpetofauna.
Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2018.

10.3.4.3 Coleta de Dados

A coleta de informações para efeito de levantamento e diagnóstico foi realizada na área de influência direta do empreendimento (área diretamente e indiretamente afetada bem como área de influência indireta).

Para a caracterização da composição herpetofaunística local foram utilizados métodos sistematizados (Busca Ativa limitada por tempo) para a realização das análises estatísticas e métodos complementares para composição qualitativa da taxocenose.

Conforme o método de censo por encontros visuais realizou-se uma busca por ninhos de espuma, girinos, jovens e adultos em todos os microambientes potencialmente ocupados por esses animais. Tal procedimento foi aplicado

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

durante o período diurno e noturno nos brejos, córregos, em trilhas que cortam as regiões de pasto e nas proximidades aos fragmentos de matas existentes na área do empreendimento, além de locais próximos a habitações humanas. As áreas de vegetação herbácea (ex. pastagens) que não possuíam características para encontro com anuros foram percorridas aleatoriamente.

Para os répteis, as buscas ativas foram realizadas, sobretudo, no período diurno, por meio da procura ativa nas áreas de amostragem (em terra e/ou corpos d'água), visualizações ocasionais e, adicionalmente, amostragens de estrada ("*road sampling*") (FITCH, 1987). Foram consideradas áreas florestadas e de borda, sempre que possível, verificando-se locais passíveis de serem utilizados como abrigo, tais como frestas em acúmulos de pedras e aglomerados rochosos, troncos caídos e madeira empilhada, vegetação marginal e a camada de folhiço que se acumula no chão destes ambientes. O registro da ocorrência de espécies de serpentes foi auxiliado por meio do uso de gancho próprio. Salienta-se, que o inventário de répteis é dificultado devido aos hábitos do grupo (p. ex. noturnos, fossoriais) e a cripticidade, cujos representantes, ao contrário dos anfíbios, não formam aglomerados reprodutivos.

Qualquer oportunidade de registro por visualização foi quantificada, considerando-se os animais encontrados e os indícios da ocorrência de espécies, como a presença de carcaças, girinos e/ou desovas de anuros (que podem ser coletados com auxílio de redes e peneiras), bem como de mudas ou ovos de répteis.

Em virtude das alterações taxonômicas recentes, optou-se por relacionar as espécies constantes na lista de 2016 da Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH, 2016). Para as identificações das espécies de répteis e anfíbios registradas ao longo do presente estudo foram utilizados guias de campo especializados (MARQUES *et al.* 2001, HADDAD *et al.* 2000; FEIO *et al.* 2008), arquivo pessoal de vocalizações de anuros e a experiência profissional. Abaixo seguem as especificações dos métodos aplicados nesse estudo.

Espécies que por ventura não forem identificadas ao nível de espécie foram atribuídas para as mesmas as seguintes siglas: "cf.", "aff." e "sp". A primeira abreviação refere-se ao termo "*confer*" e indica que a espécie em questão é parecida com aquela que está sendo mencionada, havendo necessidade de exame mais cuidadoso de material zoológico para confirmação da

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

identidade da espécie. A abreviação "*afinnis*" indica uma espécie que embora parecida com aquela que está sendo mencionada, é definitivamente distinta. A abreviação "sp." indica que o material não pode ser atribuído a qualquer espécie conhecida, podendo tratar-se de forma ainda não descrita.

- **Procura Ativa Limitada por Tempo**

Consiste em caminhar lentamente ao longo de trilhas amostrando ambos os lados da trilha, uma área de 5 metros até uma altura de 3 a 4 metros. São vistoriados a serrapilheira, troncos, cavidades, a vegetação e locais que podem servir de abrigo para a herpetofauna. As amostragens ocorrem durante o período noturno e diurno. Para cada transecção, realizou-se 1 hora de procura ativa. Segundo Martins (1993), Martins (1994), Martins & Oliveira (1998) e Bernarde (2004), é durante a noite que anuros, serpentes (em atividade ou em repouso) e lagartos (em repouso prolongado) possuem maior taxa de encontro. Procurou-se amostrar o maior número de ambientes possível, tais como, brejos, riachos e poças nos períodos crepuscular e noturno.

As áreas amostradas foram caracterizadas quanto aos aspectos de vegetação, observando o estado de conservação e a presença de corpos d'água sendo estes considerados permanentes ou temporários. Os ambientes foram considerados abertos ou fechados de acordo com o porte da vegetação e imagens a seguir, Figura 168, Figura 169.

Figura 168: Georreferenciamento dos pontos.

Figura 169: Busca ativa diurna.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Audio Strip Transect**

Trata-se de um método utilizado exclusivamente para amostragem de anfíbios anuros. Consiste no registro, por meio de gravação, da vocalização emitida pelos machos em atividade reprodutiva.

Em virtude da maioria dos anuros ter sua atividade de vocalização concentrada nas primeiras horas da noite, esse foi o período utilizado. Os exemplares foram registrados por meio de zoofonia (machos em atividade de vocalização) e de visualização direta. Foi utilizado um gravador digital Olympus VN-4100, com o intuito de registrar as vocalizações, bem como auxiliar na identificação das espécies, conforme abaixo, Figura 170 - Figura 173.

Figura 170: Busca ativa em margem de poço/lago.

Figura 171: Busca ativa noturna em margem de córregos.

Figura 172: Busca ativa diurnas trilhas.

Figura 173: Busca ativa noturna em área de Cerrado.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Road Sampling**

A amostragem em estradas (FITCH, 1987) é eficiente para todos os grupos, mas especialmente para a detecção de serpentes. Consiste em percorrer as estradas em baixa velocidade procurando espécimes que estejam parados ou deslocando-se por elas; espécimes mortos por atropelamento são frequentemente registrados por esse método. Os resultados podem ser incluídos como observações fortuitas ou sistematizados, registrando-se a distância percorrida e os tipos de ambiente amostrados. Durante a coleta de dados, Figura 174 e Figura 175 foi considerado os caminhos percorridos diariamente (estradas principais, secundárias e vias de acesso aos pontos de amostragem). Todos os anfíbios e répteis encontrados foram identificados e, quando possível, fotografados.

Figura 174: Busca em abrigos naturais.

Figura 175: Elaboração das listas de espécies.

- **Pitfall traps**

Tal procedimento é considerado eficaz para a captura de répteis e anfíbios terrestre, típica de folhiço e eventualmente de espécies fossoriais e semi-fossoriais (CECHIN & MARTINS, 2000) que deixam seus abrigos para migrar ou mesmo para forragear. "Pitfalls traps" consistem em baldes enterrados ao nível do solo instalados em disposição de "Y" ou linear ligados entre si por cercas-guia de lona plástica e estacas de madeira (Figura 176). As cercas-guia tem o objetivo de interceptar e conduzir os espécimes, para os baldes, uma vez que o animal cai na armadilha de paredes lisas, este não consegue sair. Cada subestação amostral de "pitfalls" foi composta por uma série de 4 baldes dispostos em "Y" ou linear. As estações foram verificadas diariamente durante as campanhas de campo, sendo retiradas ao final, conforme Figura 177 e 178.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

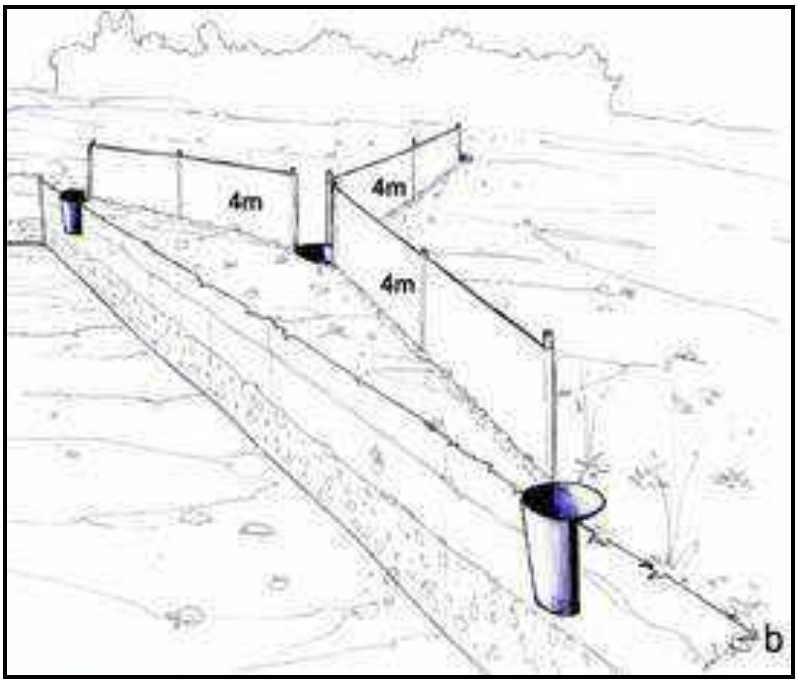


Figura 176: Modelo de armadilhas de interceptação e queda – Pitfalls traps.

Figura 177: Instalação das armadilhas de interceptação e queda

- **Encontros Ocasionais**

O registro ocasional é durante o deslocamento entre os vários pontos de amostragem onde muitas vezes é possível registrar répteis e anfíbios em deslocamento. Segundo Zanella & Cechin (2006) é indicado que este tipo de amostragem seja utilizado sempre em conjunto com outros métodos visto que inclui amostragens em outros substratos que não são amostrados, por exemplo, pelas armadilhas de interceptação e queda (SAWAYA, MARQUES & MARTINS, 2008). Os dados obtidos com o encontro ocasional também

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

foram inseridos no presente trabalho para complementar, de forma qualitativa, o estudo das espécies da herpetofauna presente na região.

- **Entrevistas**

Outra forma de complementar qualitativamente o diagnóstico é por meio da realização de entrevistas ao longo de toda a área amostrada com moradores e/ou trabalhadores locais. As entrevistas foram realizadas enfocando as espécies que são mais frequentemente visualizadas pela população local. Guias de identificação com fotografias das espécies prováveis de ocorrerem na região foram utilizados para um direcionamento das entrevistas de forma a confirmar, por meio da identificação visual, os relatos fornecidos pelos entrevistados.

Entretanto, cabe ressaltar que as espécies registradas por entrevistas foram rigorosamente avaliadas e só foram consideradas aquelas citadas que não apresentavam dúvidas quanto à sua identificação taxonômica.

- **Consulta a dados previamente publicados na literatura**

Para a composição da lista de espécies potenciais para a região foram utilizados principalmente os artigos de São Pedro & Pires (2009), Cruz (2011), Leite et al (2008) e Cruz et al (2014), dados do Museu de História Natural da Puc Minas – Laboratório de Herpetologia e da Universidade Federal de Minas Gerais. Documentos técnicos de licenciamento nas proximidades da área também foram usados para compor a lista de dados secundários.

10.3.4.4 Análises de Dados

A padronização das análises estatísticas bem como o cumprimento das premissas básicas das mesmas, foi feita por buscas ativas restritas por tempo (uma hora de busca noturna e uma hora de busca diurna em pontos determinados). Essa padronização permite uma amostragem homogênea e a comparação entre as estações amostrais.

Para avaliar a diversidade de anfíbios e répteis, foi utilizado o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'). Esse índice é a medida de diversidade

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

mais utilizada em monitoramentos (ROSSO, 1996). Para Wihlm (1972), esta equação é a mais satisfatória dentre as desenvolvidas para diversidade específica e de dominância, uma vez que expressa a importância relativa de cada espécie e não apenas a proporção entre espécies e indivíduos. Segundo Odum (1988), esse é o índice que atribui um maior peso a espécies raras, prevalecendo, desta forma, o componente de riqueza de espécies (PEET, 1974).

O índice de Shannon assume, também, que os indivíduos são amostrados ao acaso de uma população indefinidamente grande (PIELOU, 1983) e que todas as espécies estão representadas na amostra coletada, sendo relativamente independentemente do tamanho da amostra. A base de cálculo é:

$$H' = n \log n - \sum fi \log fi/n$$

Onde:
H' = índice de diversidade de espécies;
n = número de indivíduos amostrados;
fi = número de indivíduos da espécie i.

Dessa forma, Shannon-Wiener mede o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá um indivíduo escolhido ao acaso, numa amostra de S espécies e N indivíduos. Quanto maior o valor do índice maior será a diversidade da área considerada.

A dominância foi determinada pelo índice de Simpson (D), que é usado para determinar a abundância das espécies mais comuns ao invés de fornecer, simplesmente, uma medida de riqueza de espécies (MAGURRAN, 1988). Para o cálculo dos índices de diversidade supracitados foram considerados apenas registros de espécies por métodos sistematizadas (busca ativa).

Curvas de acumulação de espécies (ou curvas do coletor) são formas simples de avaliar como a riqueza de espécies varia de acordo com o esforço amostral, onde o número de taxa geralmente cresce assintoticamente com o aumento no número de amostras (SANTOS 2003). Quando a curva atinge a estabilização e não é observado incremento na riqueza com o aumento do esforço amostral, todas as espécies terão sido amostradas. Dessa forma, essas curvas permitem estimar o número esperado de espécies em um conjunto de amostras e estimar o mínimo necessário de

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

amostras para caracterização de uma comunidade. Outros índices biológicos podem ser usados em investigações sobre comunidades, como por exemplo, as curvas de rarefação de Sanders (1968).

O método de rarefação foi proposto por Sanders (1968), e posteriormente revisto por Hurlbert (1971) e Simberloff (1972), representando uma ferramenta que possibilita comparações acerca da diversidade em áreas distintas e ainda responder à questão de qual o número de espécies esperado em uma segunda amostra independente com *n* indivíduos, a partir de uma amostra conhecida de *n* indivíduos (KREBS, 1989). Entretanto, para a aplicação das curvas de rarefação premissas devem ser consideradas incluindo a padronização das amostragens. Para isso, utilizamos os métodos estimadores de riqueza de espécies Jackknife 1ª ordem e o Bootstrap.

A estimativa de espécies pelo método Bootstrap é calculada somando-se a riqueza observada à soma do inverso da proporção de amostras em que ocorre cada espécie. As equações de estimativas foram desenvolvidas por Smith & van Belle (1984), que também fornecem uma equação para cálculo de variância da estimativa. Esse método difere dos demais estimadores por utilizar dados de todas as espécies encontradas para estimar a riqueza total, não se restringindo apenas às espécies raras. Os métodos *Jackknife* e *Bootstrap* diferem na maneira como eles obtêm a amostra. O método *Jackknife* computa **n** subconjuntos (**n** = tamanho da amostra) pela eliminação sequencial de um caso de cada amostra. Assim cada amostra tem um tamanho de n – 1 e difere apenas pelo caso omitido em cada amostra. Apesar de o método *Jackknife* ter sido ultrapassado pelo *Bootstrap* como um eficiente estimador de intervalos de confiança e cálculos de significâncias, ele continua como uma medida viável de observações influentes (uma observação que exerce uma influência desproporcional sobre um ou mais aspectos das estimativas e essa influência pode ser baseada em valores extremos das variáveis) e uma opção para muitos pacotes estatísticos.

O método *Bootstrap* obtém sua amostra via amostragem com reposição da amostra original. A chave é a substituição das observações após a amostragem, o que permite ao pesquisador criar tantas amostras quanto necessárias e jamais se preocupar quanto à duplicação de amostras, exceto quando isso acontecer ao acaso. Cada amostra pode ser analisada independentemente e os resultados compilados ao longo da amostra. Por exemplo, a melhor estimativa da média é exatamente a média de todas as

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

médias estimadas ao longo das amostras. Utilizando esses estimadores é possível analisar a diferença de espécies estimada para a área e realizar comparações no que se refere aos resultados obtidos da riqueza observada. Para nenhuma análise estatística foram utilizados dados de amostragens de estrada e visualizações ocasionais. As análises estatísticas feitas neste relatório foram realizadas com dois *softwares* estatísticos: Systat 11 e Estimates Win 9.1.

A equitabilidade refere-se ao padrão de distribuição de indivíduos entre as espécies, sendo proporcional à diversidade, exceto se houver codominância de espécie. A equitabilidade é mais comumente expressada pelo Índice de equitabilidade de Pielou: J'= H'(observado) /H' máximo, onde H' máximo é a diversidade máxima possível que pode ser observada se todas as espécies apresentarem igual abundância. O H' máximo é calculado pela seguinte equação: H' máximo = ln S, onde S = número total de espécies. Esse índice pode-se apresentar proporcional à diversidade, exceto se houver codominância de espécie. Os dados de abundância foram usados para cálculo desse índice.

Com o intuito de avaliar e comparar a composição de espécie entre os pontos amostrais foi conduzida uma análise de agrupamento hierárquico (WPGMA), com Índice de Jaccard utilizando o número total de espécies por ponto amostrado. O Índice de Jaccard é um índice de similaridade que será utilizado para agrupar os pontos amostrais de acordo com a composição de espécies, considerando presença ou ausência (WILKINSON, 2007). Dessa forma, a composição da taxocenose de cada ponto amostral gerará uma matriz de similaridade a qual será usada para a confecção gráfica de dendrogramas de similaridade.

As espécies encontradas foram classificadas de acordo com sua distribuição geográfica e ao tipo de ambiente de ocorrência de acordo com a tabela abaixo, Tabela 23.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Tabela 23: Classificação da herpetofauna de acordo com ocupação de ambiente e distribuição geográfica.

AMBIENTES DE OCORRÊNCIA	
Mata de Galeria	MG
Folhiço	FO
Riacho temporário	RT
Riacho permanente	RP
Alagadiço temporário	AL
Brejo permanente	BR
Pastagens, áreas cultivadas e eucaliptais.	P
Áreas descobertas e benfeitorias rurais	AD
Campo Rupestre	CR
Remanso alagado de riachos	RE
Ambiente aquático	AA
Área florestal	AF
Área aberta	AB
Fossorial	FS
Afloramento rochoso	AR
CLASSIFICAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO	
Caatinga	CA
Maior parte da área de distribuição geográfica inserida no domínio da Mata Atlântica	MT
Maior parte da área de distribuição geográfica inserida no domínio do Cerrado	CE
Não há predomínio na área de distribuição geográfica de apenas um destes biomas.	C
Quando a distribuição estiver restrita a áreas inseridas ou adjacentes ao Espinhaço	D
Espécie com distribuição restrita ao Espinhaço Meridional	D*
Distribuição indefinida	?

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

10.3.4.5 Resultados

- **Dados Primários e Análises**

Somando-se os resultados obtidos nas campanhas se registrou para a área de influência do empreendimento uma comunidade herpetofaunística composta por 23 espécies sendo 13 de anfíbios anuros e 10 de répteis squamata. Não foram registradas espécies de crocodilianos e quelônios na área inventariada mesmo com a presença de alguns pequenos lagos, poços e riachos.

Para anfíbios, registrou-se uma ordem (Anura) e as espécies estão distribuídas em 5 famílias: Bufonidae, Microhylidae, Hylidae, Odontophrynidae e Leptodactylidae. Para répteis, registraram-se 8 famílias: Polychrotidae, Viperidae, Dipsadidae, Tropiduridae, Gekkonidae, Mabuyidae e Teiidae. A Tabela 24 mostra o resultado do estudo bem como o ambiente de ocorrência, status de conservação nas listas estadual, nacional e global de espécies ameaçadas consultadas (MG, BR, IUCN).

Tabela 24: Lista de répteis e anfíbios para a área do empreendimento. **Legenda: Tipo de registro:** V= registro visual; Voc= registro sonoro; G= girino, E=Entrevista**. Método de amostragem:** BA= busca ativa; RO= registro ocasional; AE = Amostragem em estrada; CT = registro fotográfico; TCS= transecto limitado por tempo; AT= atropelamento, E = entrevistas, Pit = pitfalls traps. **Classificação:** MG: Mata de Galeria; FO: Folhiço; RT: Riacho temporário; RP: Riacho permanente; AL: Alagadiço temporário; BR: Brejo permanente; P: Pastagens, áreas cultivadas e eucaliptais; AD: Áreas descobertas e benfeitorias rurais; CR: Campo Rupestre; RE: Remanso alagado de riachos; AA: Ambiente aquático; AF: Área florestal: AB: Área aberta; FS: Fossorial; AR: Afloramento rochoso; Dist.= distribuição das espécies quanto aos biomas de ocorrência (NASCIMENTO *et al*., 2005): MT= maior parte da área de distribuição geográfica inserida no domínio da Mata Atlântica; CE= maior parte da área de distribuição geográfica inserida no domínio do Cerrado; C= não há predomínio na área de distribuição geográfica de apenas um destes biomas; D= quando a distribuição estiver restrita a áreas inseridas ou adjacentes ao Espinhaço; ?= informações não disponíveis; D*= espécie com distribuição restrita ao Espinhaço Meridional; * = espécies em determinação taxonômica**. Status de Ameaça** (MG=COPAM, 2010; BR= Brasil= MMA, 2018 e IUCN, 2018): FP= fora de perigo; LC= pouco preocupante; NT= quase ameaçada; DD= dados insuficientes; LR = baixo risco.

Táxon	Nome popular	Tipo de Registro	Método	Classificação		Categoria de Ameaça		
				Amb	Dist	MG	BR	IUCN
AMPHIBIA								
ANURA								
Bufonidae								

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Táxon	Nome popular	Tipo de Registro	Método	Classificação		Categoria de Ameaça		
				Amb	Dist	MG	BR	IUCN
Rhinella rubescens (Werner, 1894)	Sapo	V, Voc	TCS, BA,ZO, AE	CR,LP	CE	FP	FP	LC
Microhylidae								
Elachistocleis cesarii (Miranda Ribeiro (1920)	Sapinho grilo	V,Voc	TCS, BA,ZO	LP,AL,P ,AD	CE/MT	FP	FP	LC
Hylidae								
Dendropsophus minutus (Peters, 1872)	Perereca	V,Voc	TCS, BA,ZO	MG,C R,LP,P, AD	CE/MT	FP	FP	LC
Dendropsophus rubicundulus (Reinhardt & Lütken, 1862 "1861")	Pererequinha verde	V,Voc	TCS, BA,ZO	LP,AL,P ,AD	CE	FP	FP	LC
Hypsiboas albopunctatus (Spix, 1824)	Perereca-carneiro	V,Voc	TCS, BA,ZO	LP,AL,P ,AD	CE	FP	FP	LC
Hypsiboas faber (Wied-Neuwied, 1821)	Sapo Martelo	V,Voc	TCS, BA,ZO	LP,AL,P ,AD	CE	FP	FP	LC
Hypsiboas polytaenius (Cope, 1870 "1869")	Perereca de pijama	V,Voc	TCS, BA,ZO	LP,AL,P ,AD	MT	FP	FP	LC
Scinax similis (Cochran, 1952)	Pererequinha	V,Voc	TCS, BA,ZO	LP,AL,P ,AD	CE	FP	FP	LC
Scinax fuscovarius (A. Lutz, 1925)	Perereca de banheiro	V,Voc	BA,ZO	LP,P,A D	C	FP	FP	LC
Odontophrynidae								
Odontophrynus cultripes Reinhardt & Lütken, 1861 "1862"	Sapo boi	V	Pit	LP,AL	CE	FP	FP	LC
Leptodactylidae								
Leptodactylus fuscus (Schneider, 1799)	Rã assobiadora	Voc,V	BA,ZO	LP,AL	CE	FP	FP	LC
Leptodactylus labyrinthicus (Spix, 1824)	Rã pimenta	V,Voc	TCS, BA,ZO	LP,AL,P ,AD	CE/MT	FP	FP	LC
Physalaemus cuvieri Fitzinger, 1826	Rã-cachorro	V,Voc,E	TCS, BA,ZO	LP,AL,P ,AD	CE/MT	FP	FP	LC
REPTILIA								
SQUAMATA/SAURIA								
Gekkonidae								
Hemidactylus mabouia (Moreau de Jonnes, 1818)	Lagartixa	V	TCS,BA, AE	AB,AF	CE	FP	FP	LC
Mabuyidae								
Aspronema dorsivittatum (Cope, 1862)	Lagartinho	V	TCS,BA, AE	AB,AF	CE,MT	FP	FP	LC
Tropiduridae								
Tropidurus itambere Rodrigues, 1987	Calango	V	TCS,BA, AE	AB,AF	CE	FP	FP	LC
Teiidae								
Ameiva ameiva (Linnaeus, 1758)	Calango	V	BA	AF,MG	MT,CE	FP	FP	LC
Salvator merianae Duméril & Bibron, 1839	Teiu	V,E	BA	AF,MG	MT,CE	FP	FP	LC
Polychrotidae								
Polychrus acutirostris Spix, 1825	Lagarto preguiça	V	BA	AB	CE/MT	FP	FP	LC
SQUAMATA/OPHIDIA								

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Táxon	Nome popular	Tipo de Registro	Método	Classificação		Categoria de Ameaça		
				Amb	Dist	MG	BR	IUCN
Viperidae								
Bothrops neuwiedi Wagler in Spix, 1824	Jararaca de rabo branco	V	TCS,BA, AE	AB,AF	CE	FP	FP	LC
Dipsadidae								
Sibynomorphus mikanii (Schlegel, 1837)	Jararaca de jardim	V	TCS,BA, AE	AB,AF	CE/MT	FP	FP	LC
Philodryas olfersii (Liechtenstein, 1823)	Cobra cipó	V	TCS,BA, AE	AB,AF	CE/MT	FP	FP	LC
Oxyrhopus guibei Hoge & Romano, 1978	Coral falsa	V	TCS,BA, AE	AB,AF	CE/MT	FP	FP	LC

Durante a realização do inventário, quando possível, realizou-se entrevistas com moradores do entorno. Entretanto, ressalta-se que a maioria das espécies citadas não foi possível utilizar uma vez que remetiam à nomenclatura popular genérica (ex: sapo, cobra verde, coral etc.) que podem ser utilizadas para uma gama muito grande de espécies. Com isso, só foi possível utilizar a citação de 2 espécies: o lagarto teiú (*S. merianae)* e a rã cachorro (*P. cuvieri)*. Cabe ressaltar que, além do registro por entrevistas, ambas espécies foram registradas por outros métodos durante a realização das amostragens (principalmente pela busca ativa).

A campanha referente ao período chuvoso apresentou um aumento considerável na riqueza de espécies. Inventários realizados durante a estação chuvosa apresentam uma maior riqueza visto que aborda o período reprodutivo de muitas espécies de anfíbios e répteis. O período reprodutivo em anuros está normalmente relacionada a fatores como pluviosidade, temperatura, umidade relativa e à disponibilidade de ambientes aquáticos temporários. Além disso, a atividade dos anuros parece seguir primariamente duas escalas temporais, uma sazonal na qual os indivíduos estão ativos em ciclos anuais e outra que corresponde às respostas curtas, como a oscilação na atividade diária, nas quais a temperatura e/ou a pluviosidade influenciam a atividade de vocalização dos anuros em um dia ou semana (CARDOSO & MARTINS, 1987; CANAVERO *et al*., 2008). Nesse período, normalmente os anuros ocorrem em alta abundância e são mais detectáveis principalmente as espécies com reprodução do tipo explosiva.

Estudos em fauna despendem horas de amostragem que se referem ao esforço amostral empregado. Normalmente utiliza-se o valor obtido pelo número de horas-observador (MARTINS & OLIVEIRA, 1998), que equivale ao

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

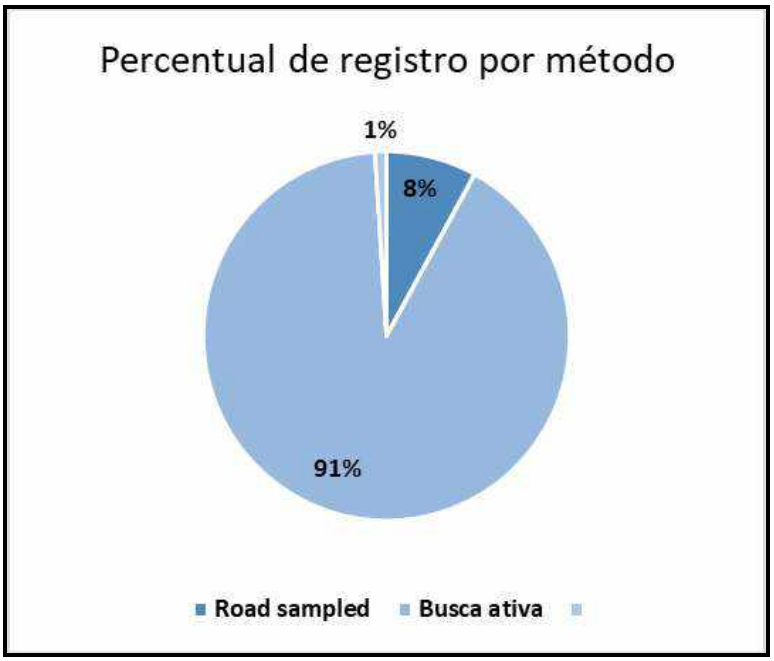
tempo necessário para que uma pessoa realizasse o mesmo esforço de amostragem. O esforço amostral para esse estudo foi medido pelo número de horas de amostragem sistematizada bem como pelo número de observadores. A base de cálculo foi o número total de busca ativa limitada por tempo multiplicado pelo número de biólogos na amostragem. No total, foram despendidas 320 horas de amostragem sistematizada (8 horas x 2 herpetólogos x 20 dias). Para pitfalls traps foram 19.200 horas balde (40 baldes x 24 horas x 20 dias). Cabe ressaltar que, como as amostragens na estrada não seguiram tempo sistematizado, não foi contabilizado o tempo gasto durante os deslocamentos entre os pontos amostrais.

No que se refere aos métodos empregados, a busca ativa obteve mais sucesso, contemplando 91% da taxocenose quando analisamos répteis e anfíbios. A amostragem por estrada (*Road sampled)* correspondeu 8% da taxocenose e foi eficiente principalmente para o encontro de lagartos e serpentes entre os deslocamentos entre os pontos. Pitfalls traps obteve somente 1% de representatividade, Gráfico 1.

Trabalhos realizados em diversas regiões mostram que a busca ativa é mais eficiente uma vez que tanto espécies em atividade de vocalização quanto aquelas que estão em repouso na vegetação são amostradas durante a execução do método. Com isso, o número de registro é superior aos demais métodos (principalmente por não ser seletivo e contemplar vários tipos de ambientes).

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Gráfico 1: Percentual de espécies registradas por método (análise não cumulativa).



Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2019.

Somando-se os dados das campanhas, realizou-se o cálculo de representatividade das famílias dos grupos registrados. Ressalta-se que essa avaliação foi feita separadamente (uma para anfíbios e outra para os répteis) visto que são grupos com características distintas.

Para a anurofauna, a família mais representativa foi a Hylidae com 54% das espécies de anuros, Gráfico 2. Esse padrão de dominância dessa família é comumente observado em estudos na região Neotropical (DUELLMAN, 1986; FEIO *et al*, 2008, AZEVEDO-RAMOS & GALATTI, 2002). A adaptação do grupo ao hábito arborícola permite a ocupação com sucesso de ambientes com grande heterogeneidade estrutural (HADDAD & SAWAYA, 2000; FEIO *et al*, 2008). Os hilídeos são extremamente variáveis no tamanho e aparência externa, porém possuem discos adesivos arredondados nas pontas dos dedos, presentes na maioria das espécies, que os diferencia das outras famílias. Normalmente são os mais abundantes em todos os biomas brasileiros.

Leptodactylidae obteve 23% de representatividade dos anuros registrados. Essa família possui espécies com ampla distribuição geográfica na América do Sul, abundantes e alguns gêneros e grupos que carecem de revisão taxonômica, pois, possivelmente, abrigam um grande complexo de espécies

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

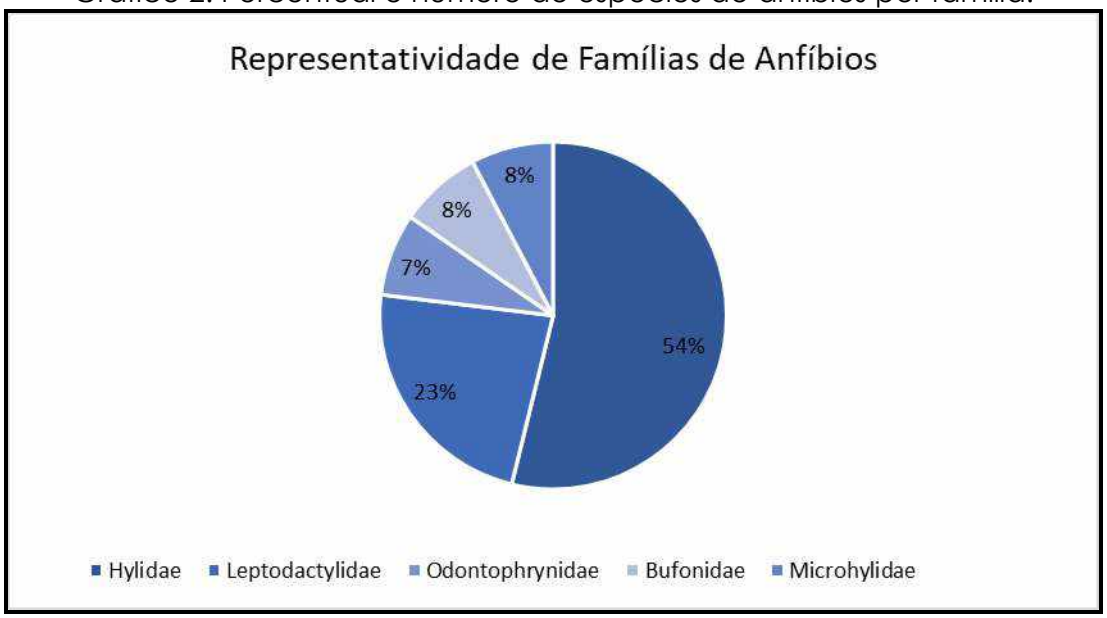
(RAMOS & GASPARINI, 2004). Em geral, é composta por anuros de pequeno e médio porte, insetívoros, terrestres ou semiaquáticos, e de atividade noturna (FROST 2008). Normalmente vivem associados à serrapilheira de florestas tropicais úmidas, ou próximo à água, com exceção de algumas espécies que habitam ambientes áridos e cujos modos reprodutivos são bastante variados. Algumas espécies do gênero *Leptodactylus* constroem ninhos de espuma no interior de tocas subterrâneas, importantes para evitar a dessecação dos ovos e garantir a proteção das larvas em desenvolvimento contra predadores, particularmente em ambientes onde a distribuição das chuvas é irregular ao longo da estação reprodutiva.

Bufonidae, Odontophrynidae e Microhylidae obtiveram somente um registro cada e, com isso, 8% de representatividade cada. Bufonidae possui espécies distribuídas de modo cosmopolita em regiões temperadas e tropicais, exceto na região da Austrália, Madagascar e Ilhas Oceânicas. Caracteriza-se, principalmente, pela pele coberta de calosidades com ou sem glândulas. Algumas espécies possuem glândulas paratóides localizadas na região póstero-dorsal da cabeça e outras têm glândulas nos membros (DEIQUES *et al.,* 2007). São muito comuns algumas espécies mais generalistas em ambientes rurais e até urbano.

A família Microhylidae se destaca pela sua grande diversidade morfológica e ecológica. A maioria dos microhilídeos apresenta tamanho reduzido (9 a 100 mm), e são essencialmente terrestres ou semi-fossoriais, embora existam gêneros arborícolas. A diversidade morfológica dentro da família é marcante, com espécies de corpo achatado ou globoso com a cabeça pequena e afinada, até espécies com corpo reduzido e delgado. As espécies terrestres possuem dedos longos, sem quaisquer expansões. A grande diversidade de hábitats utilizados pelos microhilídeos e sua morfologia diversificada fazem com que não haja um padrão ecológico ou morfológico uniforme para a família.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Gráfico 2: Percentual e número de espécies de anfíbios por família.



Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2019.

Dentre as famílias de répteis diagnosticadas nesse estudo, Dipsadidae foi a que apresentou a maior riqueza de espécies e, com isso, 30% do total de répteis diagnosticados. A família Dipsadidae compreende o maior grupo de serpentes brasileiras correspondendo a aproximadamente 65% das espécies com ocorrência registrada para o território brasileiro. As espécies pertencentes a essa família estavam até recentemente locadas na família Colubridae, sendo que análises filogenéticas moleculares ocasionaram na reclassificação das serpentes superiores. Visto a diversidade de padrões morfológicos presentes no grupo, os dipsadídeos ocupam os mais variados tipos de habitats e substratos.

A família Teiidae foi a segunda mais representativa. A mesma pertence à infraordem Scincomorpha e está restrita atualmente ao continente americano, sendo encontrada do nordeste dos Estados Unidos até a Argentina em uma ampla variedade de ecossistemas como desertos, florestas tropicais e matas de altitude nos Andes. Comparados com outras famílias, os teiídeos são morfologicamente muito similares entre si sendo que quase todas as espécies são alongadas, com caudas em formato de chicote, corpos relativamente esguios e cabeças terminando em focinhos estreitos. O tamanho, porém, varia consideravelmente dentro da família. Várias espécies podem ser simpátricas e até mesmo sintópicas, com variações no tamanho do corpo e no uso do micro-habitat que resultam em diferenças na dieta. A ecologia dos Teiidae é considerada bastante

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

conservadora: são lagartos diurnos, forrageadores ativos e, com exceção dos semiaquáticos *Dracaena e Crocodilurus*, são considerados terrícolas com tendências fossoriais. A reprodução é principalmente ovípara, com ninhadas que podem ser consideradas grandes, variando entre 24 a 49 dependendo do tamanho corpóreo das fêmeas.

A família Viperidae é um grupo de serpentes peçonhentas que compreendem mais de 270 espécies amplamente distribuídas em todos os continentes, com exceção da Antártida e Austrália. São caracterizadas por apresentar o mais sofisticado aparelho inoculador de peçonha dentre as serpentes composto por um par de presas tubulares retráteis, ligadas a parte superior de um maxilar móvel. No Brasil, todas as serpentes da família Viperidae possuem fosseta loreal numa concavidade do osso maxilar. Esta estrutura termo sensorial lhes permite identificar e dimensionar presas como pequenos mamíferos devido a endotermia. Por serem peçonhentas, são de interesse médico por ocasionarem acidentes fatais.

No Brasil a família Polychrotidae é representada pelo gênero *Polychrus (P. acutirostris, P. liogaster e P. marmoratus*) que compreende a lagartos de médio porte de hábito arborícolas. Outras espécies são distribuídas em toda a América do Sul e Central. *P. Acutirostris* é distribuído em tropical formações de vegetação abertas do Chaco através do Cerrado central brasileiro e Caatinga. As outras duas espécies habitam áreas florestais, em que *P. marmoratus* é uma espécie difundida, variando de a Mata Atlântica em São Paulo e Pernambuco estados para a Amazônia, no Amazonas, no Amapá, Maranhão, Pará e Roraima enquanto *Polychrus liogaster* é restrito ao sudoeste Amazônia e áreas vizinhas.

Gekkonidae inclui, no mundo, mais de 960 espécies e está distribuída ao longo dos trópicos e em algumas regiões temperadas. Ou seja, embora a Família Gekkonidae predomine no Velho Mundo com inúmeras espécies na África e na Ásia, está bem representada na maioria dos continentes e ilhas oceânicas sendo, dessa forma, considerado um táxon de distribuição cosmopolita. As espécies dessa família geralmente possuem olhos grandes com pupila vertical, apresentam atividade noturna e/ou crepuscular e uma variedade de adaptações nos dedos que estão comumente ligadas aos hábitos escaladores apresentados pelas espécies.

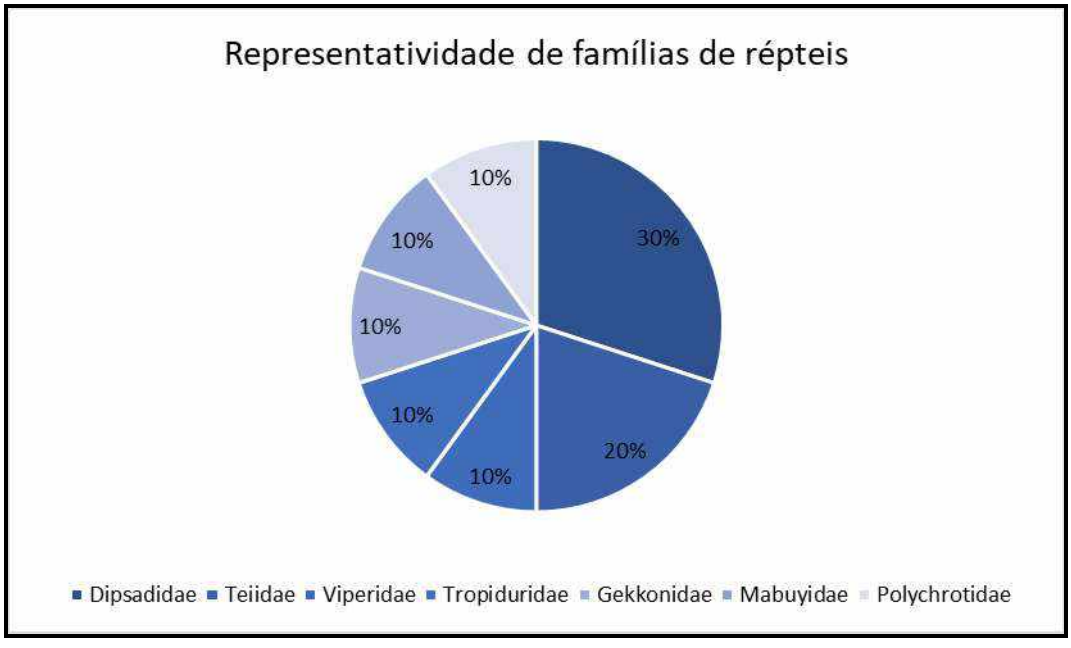
Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Tropiduridae é composta, principalmente, pelo gênero *Tropidurus* e possui espécies de ampla distribuição na região neotropical, ocorrendo do Brasil central ao norte da Argentina (RODRIGUES 1987). Habitam principalmente áreas abertas, possuem hábito alimentar oportunista e alguns são considerados generalistas, alimentam-se de pequenos invertebrados, principalmente formigas. Gekkonidae geralmente possuem olhos grandes com pupila vertical, apresentam atividade noturna e/ou crepuscular e uma variedade de adaptações nos dedos que estão comumente ligadas aos hábitos escaladores apresentados pelas espécies.

No Brasil, as 14 espécies conhecidas para a família Mabuyidae estavam agrupadas em dois gêneros, *Mabuya* Fitzinger, 1826 e *Trachylepis* Fitzinger, 1843. Recentemente este grupo sofreu ampla revisão taxonômica, na qual 13 espécies ocorrentes no Brasil, outrora agrupadas no gênero *Mabuya*, foram rearranjadas em nove gêneros. As espécies deste grupo habitam áreas com os mais variados tipos de clima e vegetação, como as florestas Atlântica e Amazônica, os Cerrados e as caatingas (FREITAS; SILVA, 2006).

Detalhes da composição de famílias de répteis no gráfico abaixo, Gráfico 3**.**

Gráfico 3: Percentual e número de espécies de répteis por família.



Os lagartos foram responsáveis por 55% da taxocenose. A riqueza do grupo e a extensão geográfica de sua área de distribuição nos neotrópicos são bastante expressivas. Só no Brasil, já foram registradas mais de 241 espécies de lagartos abrangendo um total de dez famílias diferentes. A importância

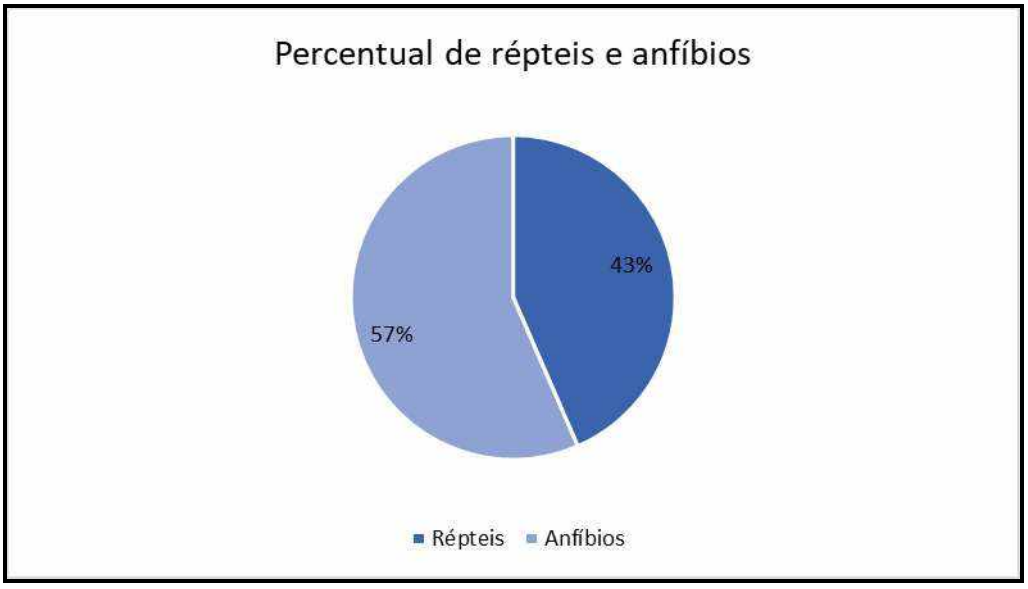
Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

dessa classe é tão significativa que estudiosos se têm esforçado para atribuir aos lacertílios o devido reconhecimento como organismos modelo para a ecologia (HUEY *et al*, 1983; VITT & PIANKA, 1994). Apesar do alto número de espécies, é importante ressaltar que populações de répteis estão decrescendo e, assim como os anfíbios, demonstram um declínio global na biodiversidade (POUGH *et al.*, 2003).

As serpentes foram responsáveis por 45% do total de espécies de répteis registrado e, esse resultado, é importante visto que o registro de serpentes é ocasional e, além disso, normalmente ocorrem em baixa abundância nos ambientes que ocorrem dificultando o seu encontro. Muitas espécies possuem coloração críptica e são de difícil visualização nos ambientes naturais.

Avaliando a comunidade herpetofaunística total se observa no gráfico abaixo que os anfíbios representaram 57% do total de espécies registrado e, os répteis, 43%. Normalmente, os anfíbios apresentam uma maior riqueza em inventários curtos visto que são mais detectáveis em virtude da maioria das espécies ocorrerem em agregações reprodutivas bem como ocupando o mesmo nicho (notoriamente na proximidade com recursos hídricos), Gráfico 4.

Gráfico 4: Percentual de espécies de répteis e anfíbios.



O conceito de diversidade biológica esteve inicialmente associado ao número de espécies que habitavam determinado espaço geográfico, sendo sinônimo de riqueza específica. Com o passar do tempo, a abundância

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

dessas espécies no ambiente, a variação entre os organismos da mesma espécie, entre outros aspectos, foram somando-se ao conceito, alterando-o profundamente. Aspectos quantitativos de diversidade incluem não apenas a variedade como, também, uma medida de abundância relativa e têm sido empregadas de maneira mais restrita ao considerarem apenas um determinado nível.

Por meio dos dados totais realizou-se a base para cálculos estatísticos de diversidade, dominância e equitabilidade que serão apresentadas à frente. Entretanto, cabe ressaltar que anfíbios e répteis possuem particularidades fisiológicas e comportamentais e, por isso, algumas avaliações são realizadas separadamente para que se tenha base comparativa.

Para a anurofauna se observa que as espécies que tiveram os maiores valores de abundância relativa eram, em sua maioria, de hábitos generalistas, com boa adaptabilidade a ambientes perturbados, podendo ocorrer em diversos ambientes onde exista água disponível para reprodução como, por exemplo, *Scinax fuscovarius* (Figura 178) *e Physalaemus cuvieri*.

Figura 178: *Scinax fuscovarius* (A. Lutz, 1925)

S. fuscovarius é uma espécie de hábito noturno e arborícola, com populações abundantes. Encontrada em áreas abertas. Adapta-se com facilidade a ambientes antropizados. A reprodução acontece em brejos, poças ou riachos, temporários ou permanentes, cercados por vegetação arbustiva. Os machos vocalizam sobre o chão, rochas ou na vegetação marginal, no final da estação seca e estação chuvosa (setembro a março).

Detalhes sobre a abundância relativa das demais espécies encontram-se na Tabela 25 abaixo:

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Tabela 25: Abundância relativa de anfíbios.

Espécie	%
Scinax fuscovarius (A. Lutz, 1925)	17,2%
Physalaemus cuvieri Fitzinger, 1826	14,1%
Leptodactylus fuscus (Schneider, 1799)	12,5%
Dendropsophus rubicundulus (Reinhardt & Lütken, 1862 "1861")	10,9%
Dendropsophus minutus (Peters, 1872)	9,4%
Scinax similis (Cochran, 1952)	7,8%
Elachistocleis cesarii (Miranda Ribeiro (1920)	6,3%
Rhinella rubescens (Werner, 1894)	4,7%
Hypsiboas albopunctatus (Spix, 1824)	4,7%
Hypsiboas polytaenius (Cope, 1870 "1869")	4,7%
Hypsiboas faber (Wied-Neuwied, 1821)	3,1%
Leptodactylus labyrinthicus (Spix, 1824)	3,1%
Odontophrynus cultripes Reinhardt & Lütken, 1861 "1862"	1,6%

Para os répteis squamata a abundância relativa foi maior para o lagarto *Tropidurus itambere (*Figura 179*)*, com 41% de representatividade. O gênero *Tropidurus* possui espécies com larga tolerância ecológica, sendo encontrado em ambientes antropizados, borda de mata e clareiras. Espécies do gênero *Tropidurus* ocorrem em áreas abertas na América do Sul e em Galápagos, sendo consideradas espécies onívoras com estratégias alimentares do tipo senta e espera. Apesar de sua ampla distribuição e diversidade, informações sobre aspectos da autoecologia das espécies pertencentes ao gênero ainda são escassas e geralmente baseadas em poucos indivíduos.

Figura 179: *Tropidurus itambere*

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

As menores abundâncias relativas foram para as serpentes e, também, para uma espécie de lagartos (*P. acutirostris)* uma vez que cada espécie obteve somente um registro cada e, com isso, 3,4% de representatividade cada. Essa baixa representatividade de serpentes já era esperada uma vez que o registro desse grupo é oportunista uma que não formam agregações como os anuros. Já para os lagartos, ressalta-se que a espécie é de hábito arborícola e, com isso, mais difícil de ser visualizada, Tabela 26.

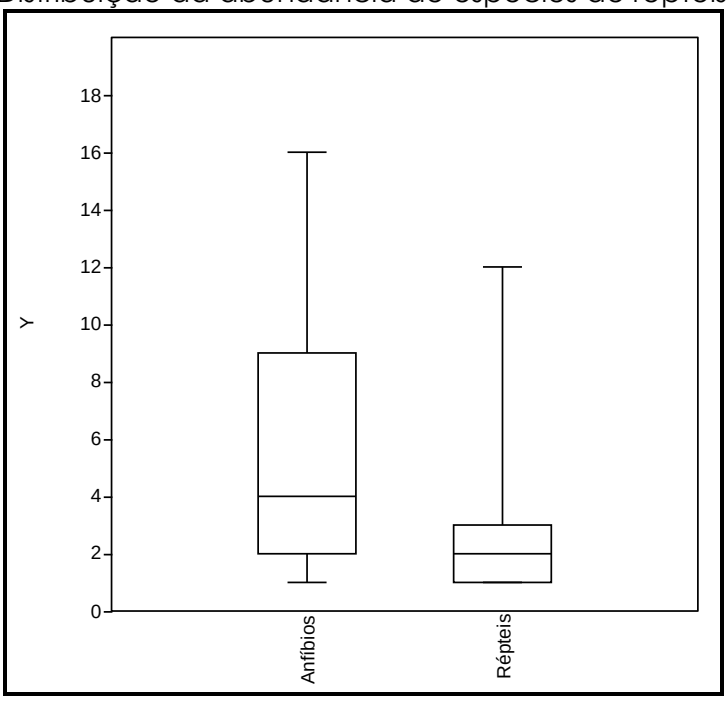
Tabela 26: Abundância relativa de répteis.

Espécie	%
Tropidurus itambere Rodrigues, 1987	41,4%
Hemidactylus mabouia (Moreau de Jonnes, 1818)	17,2%
Ameiva ameiva (Linnaeus, 1758)	10,3%
Aspronema dorsivittatum (Cope, 1862)	6,9%
Salvator merianae Duméril & Bibron, 1839	6,9%
Polychrus acutirostris Spix, 1825	3,4%
Bothrops neuwiedi Wagler in Spix, 1824	3,4%
Sibynomorphus mikanii (Schlegel, 1837)	3,4%
Philodryas olfersii (Liechtenstein, 1823)	3,4%
Oxyrhopus guibei Hoge & Romano, 1978	3,4%

O gráfico Box Plot fornece informação sobre as seguintes características do conjunto de dados: localização, dispersão, assimetria e outliers (medidas discrepantes). Embora o Box plot forneça informação sobre localização e dispersão, seu verdadeiro valor está na informação que fornece sobre a cauda da distribuição. Pontos discrepantes (Outliers) podem afetar de forma adversa a análise dos dados se não forem devidamente considerados. Sobre a média da abundância por grupo, conforme se pode observar no gráfico Boxplot abaixo, os anfíbios obtiveram valores médios acima dos valores obtidos para os répteis, Gráfico 5.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Gráfico 5: Distribuição da abundância de espécies de répteis e anfíbios.



Estações amostrais com alterações na vegetação natural bem como a proximidade com locais com maiores alterações antrópicas apresentaram um número maior de espécies generalistas. Além da antropização, outros fatores (ecológicos e históricos) também podem influenciar os padrões de distribuição e composição de comunidades herpetofaunísticas (GASCON, 1991; ETEROVICK & SAZIMA, 2004). Atributos morfológicos e comportamentais das espécies (CRUMP, 1974; TOFT, 1985) também podem influenciar na taxocenose de locais com maior heterogeneidade ambiental.

Nas áreas de Cerrado e em poços se obteve um maior registro de espécies (principalmente para a anurofauna). A heterogeneidade desses ambientes associada a diferentes nichos ecológicos contribui para a riqueza de espécies (MACARTHUR, 1968), conforme observado em pontos próximos a áreas de vegetação mais densa. Além de modificações nos ambientes naturais, fatores ecológicos, comportamentais e históricos podem influenciar nos padrões de distribuição de comunidades herpetofaunísticas (ETEROVICK & SAZIMA, 2004, CRUMP, 1971).

Por meio dos dados totais da abundância por estação amostral realizou-se as avaliações estatísticas de diversidade. A Diversidade, Dominância e Equitabilidade local foram calculadas com base em três índices (SHANNON, SIMPSON e EQUITABILIDADE J) que geram diferentes valores.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

O índice de diversidade de Shannon assume valores que podem variar de 0 a 5, onde os valores mais elevados indicam uma maior diversidade. O índice de diversidade de Shannon foi H´=2,841.

O índice de dominância de Simpson mostra a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso na comunidade pertencerem à mesma espécie. Varia de 0 a 1 e, quanto mais alto for o valor, maior a probabilidade de os indivíduos serem da mesma espécie, ou seja, maior a dominância e menor a diversidade. Para o índice de Simpson o valor obtido foi de D = 0,07 mostrando que, mesmo havendo algumas espécies com abundância relativa mais alta.

A equitabilidade J que mostrou uma distribuição mais homogênea dos espécimes nas áreas inventariadas sendo cerca de 90% do total mostrou-se mais igualitário no que se refere à abundância (J = 0,90), Tabela 27.

Tabela 27: Índices de Diversidade, Dominância e Equitabilidade.

Taxa_S	**23**
Individuals	**93**
Dominance_D	0,07157
Simpson_1-D	0,9284
Shannon_H	2,841
Evenness_e^H/S	0,7447
Brillouin	2,506
Menhinick	2,385
Margalef	4,854
Equitability_J	0,906
Fisher_alpha	9,777
Berger-Parker	0,129

Os valores de diversidade, mesmo que considerados como medianos (áreas mais diversas apresentam valores de diversidade entre 3,5 e 5), são importantes para a caracterização da herpetofauna local uma vez que mostraram que não havia muitas espécies com alta dominância que corrobora com o valor expressivo de equitabilidade J. Alguns estudos mostram que o valor mínimo de diversidade de Shannon é de H'=1,5 usualmente averiguado em estudos envolvendo comunidades de vertebrados terrestres tropicais (MAGURRAN, 2004).

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

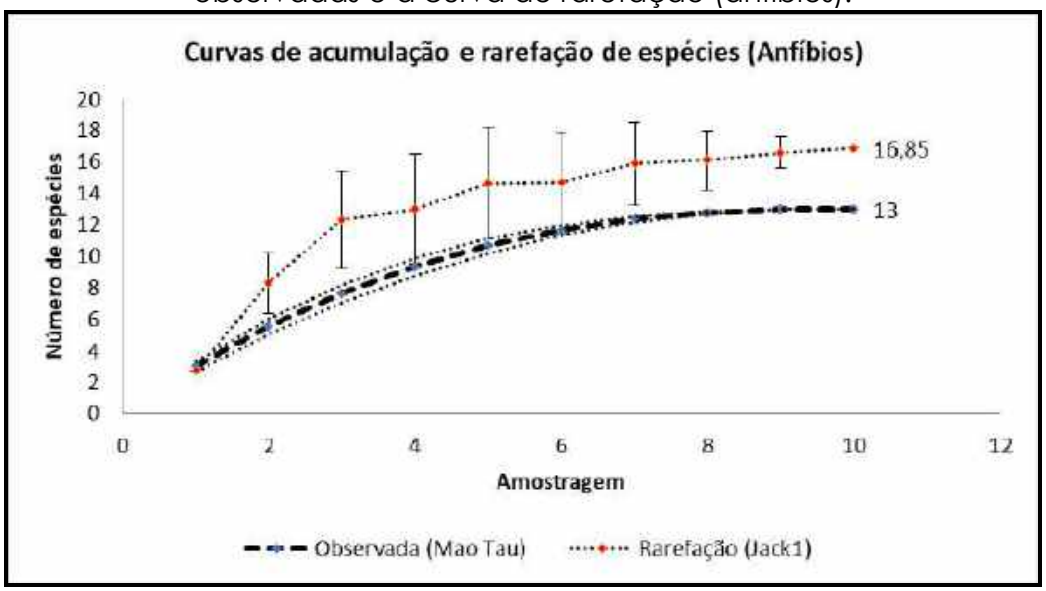
Para avaliar a suficiência amostral, foram construídas curvas de rarefação e do coletor de espécies. As mesmas são utilizadas para verificar se a amostra foi suficiente para diagnosticar as espécies presentes na área. Quanto maior o tamanho da amostra, maior o número de espécies que será encontrado na área estudada, mas a uma taxa decrescente de espécies novas, até o ponto em que a curva do coletor apresenta uma "tendência" à estabilização. Esse ponto seria a área mínima necessária para representar grande parte da comunidade herpetofaunística local.

Ressalta-se que répteis e anfíbios são grupos distintos e com características comportamentais e fisiológicas diferentes que influenciam na taxa de detectabilidade e, consequentemente, nas análises estatísticas. Com isso, foram elaboradas curvas do coletor separadamente (uma para répteis e outra para anfíbios) bem como total para melhor avaliar o resultado do estudo. Para a confecção das curvas foram utilizados os dados de métodos sistematizados (procura ativa e amostragem de estradas), as amostragens (duas por dia sendo uma diurna e outra noturna) foram utilizadas como escala amostral. Os resultados podem ser consultados nos gráficos abaixo.

Para a anurofauna, a curva do coletor, Gráfico 6, ainda não mostrou tendência de estabilização, entretanto, indicando que a amostragem foi eficiente para diagnostico de uma parcela significativa da herpetofauna local (cerca de 77% das espécies estimadas) mas com possibilidade de novos registros de acordo com o resultado da curva de rarefação. A ausência de alguns grupos se dá pela dificuldade de se encontrar espécies que ocorrem em baixa abundância, crípticas e/ou fossoriais que demandam longos períodos amostrais.

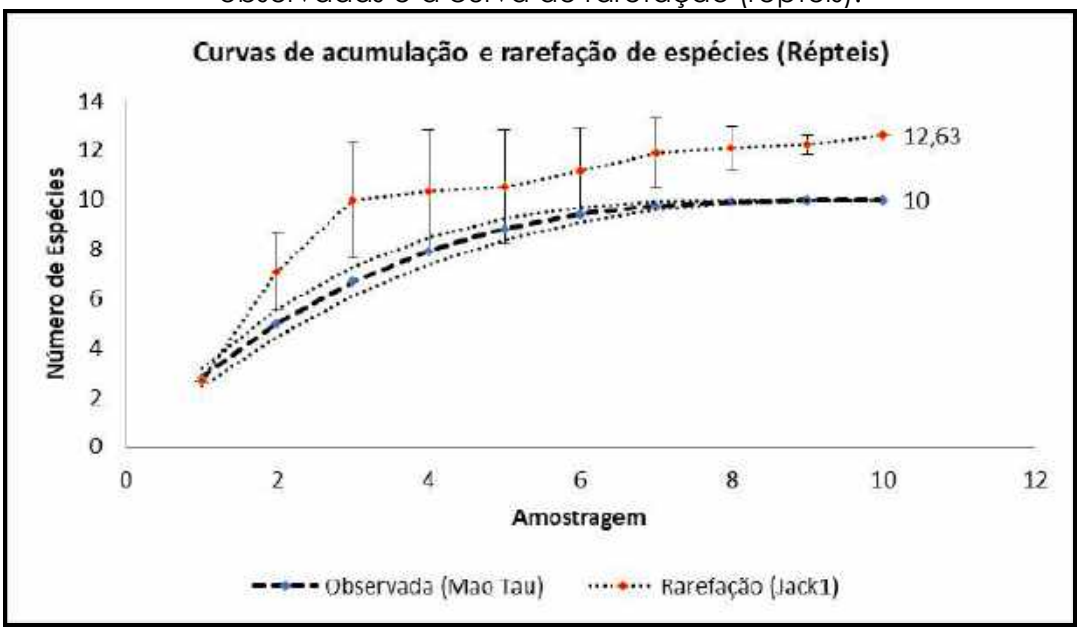
Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Gráfico 6: Curva do coletor contendo o número cumulativo de espécies observadas e a curva de rarefação (anfíbios).



Para os squamatas, as curvas também não atingiram sua assíntota. Ressalta-se que a diferença nos valores de riqueza observa e estimada é em virtude da probabilidade da existência na área de répteis fossoriais (gymnophitalmídeos) além de outras espécies de serpentes que são répteis e difícil visualização e amostragem em inventários curtos, Gráfico 7.

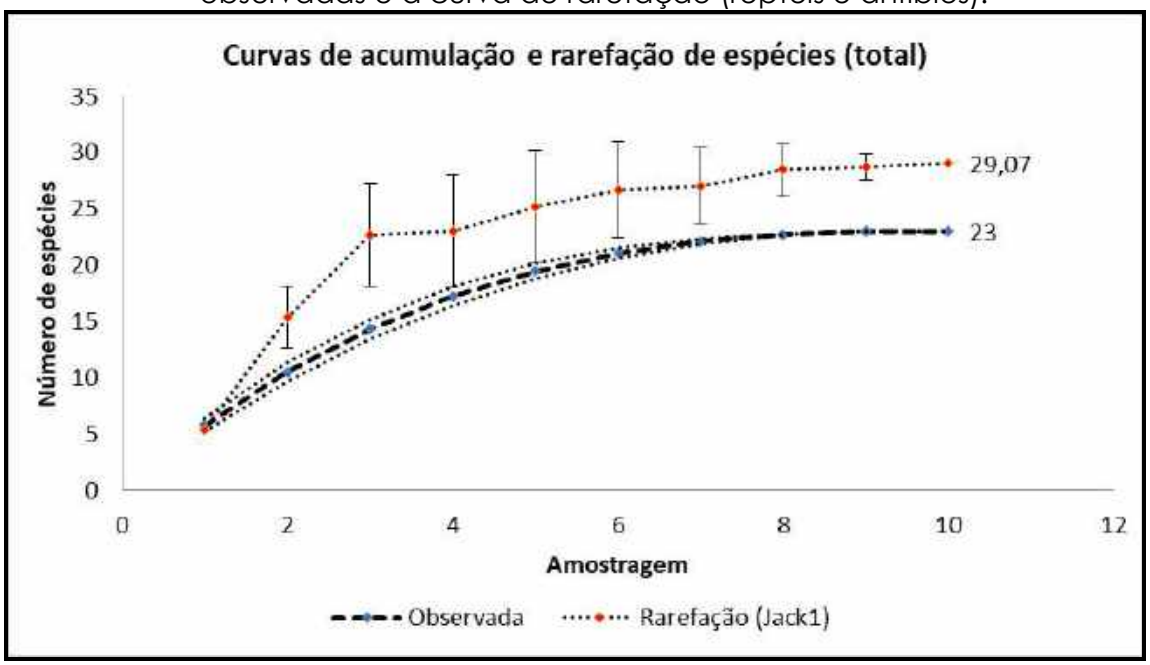
Gráfico 7: Curva do coletor contendo o número cumulativo de espécies observadas e a curva de rarefação (répteis).



Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

A curva do coletor Gráfico 8, mostra o resultado dos dois grupos unificado. Observa-se que as curvas ainda não atingiram sua assíntota. Entretanto, cabe ressaltar que, segundo Santos (2003), raramente as curvas se estabilizam na região tropical e neotropical com o aumento das amostragens face à grande diversidade faunística desses locais. No que se refere à probabilidade de novos registros, esse fato já era esperado em virtude da possibilidade da presença de espécies, principalmente de répteis, que podem ter área de vida maior que a ADA do empreendimento e, com isso, podem utilizá-la momentaneamente em seus deslocamentos.

Gráfico 8: Curva do coletor contendo o número cumulativo de espécies observadas e a curva de rarefação (répteis e anfíbios).



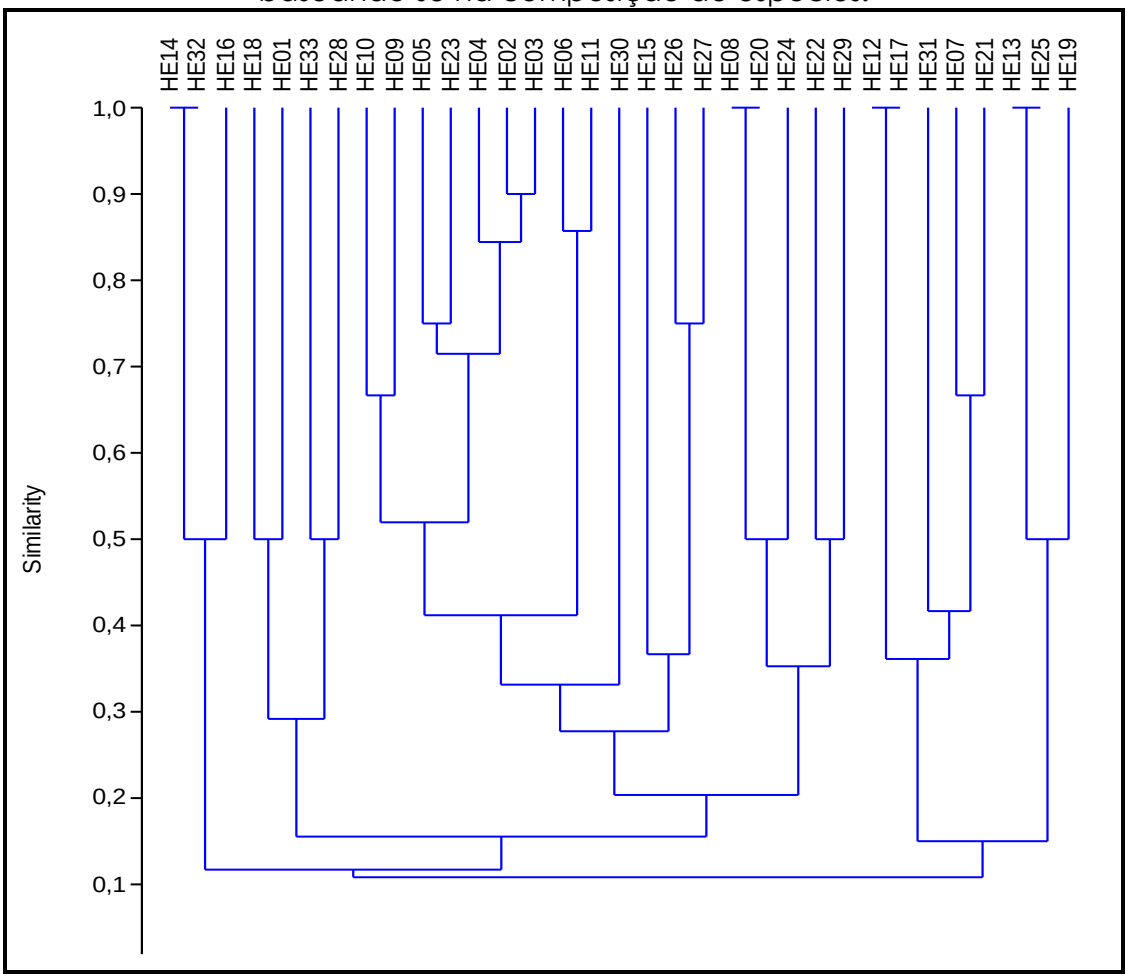
Através dos dados por estação amostral foi conduzida uma análise de agrupamento hierárquico (WPGMA) utilizando o Índice de Jaccard. O Índice de Jaccard é um índice de similaridade que foi utilizado para agrupar os pontos amostrais de acordo com a composição de espécies, considerando presença ou ausência nas áreas amostradas. Esta análise foi conduzida no programa Systat 12 (WILKINSON, 2007).

A análise de cluster mostra os índices de similaridade de maneira mais compreensível e gera um dendrograma que aproxima pontos com composição de espécies mais similares. Foram usados somente os dados de pontos amostrais que obtiveram registros de répteis e anfíbios.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

O Gráfico 9, abaixo mostra que houve a formação de alguns grupos de pontos que tiveram a taxocenose mais similar. Entretanto, no geral, houve pontos que mostraram uma total similaridade que foi ocasionada por uma comunidade herpetofaunística menos rica nesses locais e, além disso, com predominância de espécies com abundância relativa alta.

Gráfico 9: Dendrograma, obtido por meio da análise de cluster, mostra em distâncias euclidianas entre os pontos amostrados, similares e dissimilares entre si, baseando-se na composição de espécies.



A similaridade pode ser consultada na matriz abaixo, conforme Tabela 28.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Tabela 28: Matriz de similaridade.

0,0	HE01	HE02	HE03	HE04	HE05	HE06	HE07	HE08	HE09	HE10	HE11	HE12	HE13	HE14	HE15	HE16	HE17	HE18	HE19	HE20	HE21	HE22	HE23	HE24	HE25	HE26	HE27	HE28	HE29	HE30	HE31	HE32	HE33
HE01	1,0	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,0	0,0	0,3	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,4	0,3	0,0	0,5	0,3	0,0	0,0	0,0	0,4	0,2	0,0	0,2	0,2	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,3
HE02	0,3	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,2	0,2	0,6	0,4	0,6	0,3	0,1	0,1	0,4	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,7	0,4	0,1	0,4	0,3	0,2	0,1	0,4	0,1	0,1	0,1
HE03	0,3	0,9	1,0	0,9	0,8	0,6	0,1	0,2	0,7	0,4	0,5	0,2	0,1	0,1	0,4	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,8	0,4	0,1	0,3	0,2	0,2	0,1	0,4	0,0	0,1	0,1
HE04	0,2	0,8	0,9	1,0	0,7	0,7	0,1	0,3	0,6	0,3	0,6	0,2	0,1	0,1	0,5	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,7	0,5	0,1	0,3	0,2	0,3	0,1	0,3	0,0	0,1	0,1
HE05	0,3	0,7	0,8	0,7	1,0	0,4	0,1	0,3	0,6	0,6	0,3	0,3	0,1	0,1	0,2	0,1	0,3	0,4	0,1	0,3	0,3	0,1	0,8	0,6	0,1	0,2	0,1	0,3	0,1	0,4	0,0	0,1	0,1
HE06	0,3	0,7	0,6	0,7	0,4	1,0	0,3	0,1	0,3	0,1	0,9	0,3	0,1	0,1	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	0,3	0,3	0,4	0,4	0,1	0,4	0,3	0,3	0,1	0,4	0,1	0,1	0,1
HE07	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,3	1,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,3	0,5	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,5	0,2	0,3	0,3	0,0	0,2	0,5	0,0	0,0
HE08	0,0	0,2	0,2	0,3	0,3	0,1	0,0	1,0	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,3	0,3	0,5	0,0	0,2	0,3	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
HE09	0,3	0,6	0,7	0,6	0,6	0,3	0,1	0,3	1,0	0,7	0,2	0,1	0,2	0,0	0,3	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,1	0,6	0,3	0,2	0,3	0,3	0,1	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0
HE10	0,2	0,4	0,4	0,3	0,6	0,1	0,2	0,2	0,7	1,0	0,0	0,2	0,3	0,0	0,1	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,0	0,4	0,1	0,3	0,1	0,2	0,2	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
HE11	0,3	0,6	0,5	0,6	0,3	0,9	0,1	0,1	0,2	0,0	1,0	0,3	0,0	0,2	0,4	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,3	0,4	0,4	0,0	0,4	0,3	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2
HE12	0,0	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,0	0,1	0,2	0,3	1,0	0,0	0,3	0,0	0,3	1,0	0,2	0,0	0,0	0,5	0,0	0,3	0,2	0,0	0,4	0,2	0,0	0,0	0,2	0,3	0,3	0,0
HE13	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,0	0,2	0,3	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
HE14	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,0	1,0	0,0	0,5	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	1,0	0,0
HE15	0,4	0,4	0,4	0,5	0,2	0,4	0,0	0,2	0,3	0,1	0,4	0,0	0,0	0,0	1,0	0,2	0,0	0,2	0,2	0,2	0,0	0,2	0,4	0,3	0,0	0,3	0,4	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,3
HE16	0,3	0,2	0,2	0,3	0,1	0,3	0,0	0,0	0,1	0,0	0,3	0,3	0,0	0,5	0,2	1,0	0,3	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2	0,0	0,5	0,3	0,0	0,0	0,2	0,0	0,5	0,0
HE17	0,0	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,0	0,1	0,2	0,3	1,0	0,0	0,3	0,0	0,3	1,0	0,2	0,0	0,0	0,5	0,0	0,3	0,2	0,0	0,4	0,2	0,0	0,0	0,2	0,3	0,3	0,0
HE18	0,5	0,3	0,3	0,2	0,4	0,3	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,2	0,0	0,3	0,2	0,3	0,2	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4	0,0	0,2	0,0	0,3	0,0	0,4	0,0	0,3	0,3
HE19	0,3	0,2	0,2	0,3	0,1	0,3	0,3	0,0	0,3	0,2	0,1	0,0	0,5	0,0	0,2	0,3	0,0	0,0	1,0	0,0	0,3	0,0	0,1	0,0	0,5	0,2	0,3	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
HE20	0,0	0,2	0,2	0,3	0,3	0,1	0,0	1,0	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,3	0,3	0,5	0,0	0,2	0,3	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
HE21	0,0	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,7	0,0	0,3	0,4	0,1	0,5	0,3	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,3	0,0	1,0	0,0	0,1	0,0	0,3	0,2	0,2	0,3	0,0	0,2	0,3	0,0	0,0
HE22	0,0	0,2	0,2	0,3	0,1	0,3	0,0	0,3	0,1	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	1,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0
HE23	0,4	0,7	0,8	0,7	0,8	0,4	0,0	0,3	0,6	0,4	0,4	0,3	0,0	0,1	0,4	0,3	0,3	0,4	0,1	0,3	0,1	0,1	1,0	0,6	0,0	0,4	0,3	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1
HE24	0,2	0,4	0,4	0,5	0,6	0,4	0,0	0,5	0,3	0,1	0,4	0,2	0,0	0,3	0,3	0,2	0,2	0,4	0,0	0,5	0,0	0,2	0,6	1,0	0,0	0,3	0,2	0,2	0,3	0,1	0,0	0,3	0,3
HE25	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,0	0,2	0,3	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

0,0	HE01	HE02	HE03	HE04	HE05	HE06	HE07	HE08	HE09	HE10	HE11	HE12	HE13	HE14	HE15	HE16	HE17	HE18	HE19	HE20	HE21	HE22	HE23	HE24	HE25	HE26	HE27	HE28	HE29	HE30	HE31	HE32	HE33
HE26	0,2	0,4	0,3	0,3	0,2	0,4	0,2	0,2	0,3	0,1	0,4	0,4	0,0	0,3	0,3	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,0	0,4	0,3	0,0	1,0	0,8	0,0	0,0	0,1	0,3	0,3	0,0
HE27	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,0	0,0	0,4	0,3	0,2	0,0	0,3	0,3	0,2	0,0	0,3	0,2	0,0	0,8	1,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
HE28	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0	0,1	0,2	0,1	0,0	0,5	0,0	0,2	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0	0,3	0,0	0,1	0,2	0,5	0,0	0,0	1,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,5
HE29	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,5	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,5	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
HE30	0,2	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,2	0,0	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,1	0,2	0,2	0,4	0,2	0,0	0,2	0,2	0,2	0,1	0,3	0,1	0,0	0,2	0,0	1,0	0,0	0,3	0,0
HE31	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
HE32	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,0	1,0	0,0	0,5	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	1,0	0,0
HE33	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Dados Secundários**

Para a composição da lista de espécies potenciais para a região foram analisados trabalhos técnico-científicos (LEITE et al., 2008), dados do Museu Puc Minas – Laboratório de Herpetologia, artigos da biblioteca digital da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) e documentos técnicos de licenciamento nas proximidades da área (LAFARGE, 2016; 2017), Tabela 29.

Tabela 29: Répteis e anfíbios de provável ocorrência para a região.

ESPÉCIES		Status		
		Estadual	Nacional	Global
Bufonidae	*Rhinella Schneideri*	LC	LC	LC
	Rhinella pombali	LC	LC	LC
Cycloramphidae	*Proceratophrys boiei*	LC	LC	LC
	Odontophrynus cultripes	LC	LC	LC
Leptodactylidae	*Leptodactylus troglodytes*	LC	LC	LC
	Leptodactylus fuscus	LC	LC	LC
	Leptodactylus latrans	LC	LC	LC
Leiuperidae	*Physalaemus cuvieri*	LC	LC	LC
	Physalaemus evangelistai	DD	DD	DD
	Physalaemus olfersi	LC	LC	LC
Microhylidae	*Elachistocleis cesarii*	LC	LC	LC
Hylidae	*Hypsiboas albopunctatus*	LC	LC	LC
	Bokermannohyla circumdata	LC	LC	LC
	Dendropsophus elegans	LC	LC	LC
	Hypsiboas faber	LC	LC	LC
	Bokermannohyla martinsi	LC	LC	LC
	Dendropsophus minutus	LC	LC	LC
	Bokermannohyla nanuzae	LC	LC	LC
	Hypsiboas polytaenius	LC	LC	LC
	Dendropsophus seniculus	LC	LC	LC
	Scinax duartei	LC	LC	LC
	Scinax eurydice	LC	LC	LC
	Scinax fuscovarius	LC	LC	LC
	Scinax luizotavioi	LC	LC	LC
	Scinax machadoi	LC	LC	LC
	Scinax squalirostris	LC	LC	LC
	Scinax perereca	LC	LC	LC
	Scinax (gr. catharinae)	-	-	-
	Phyllomedusa burmeisteri	LC	LC	LC
Viperidae	*Bothropoides jararaca*	LC	LC	LC
	Bothropoides neuwiedi	LC	LC	LC
	Crotalus durissus	LC	LC	LC
Dipsadidae	*Xenodon merremii*	LC	LC	LC

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

ESPÉCIES		Status		
		Estadual	Nacional	Global
	Oxyrhopus guibei	LC	LC	LC
Teiidae	*Ameiva*	LC	LC	LC
	Salvator meriane	LC	LC	LC
Leiosauridae	*Enyalius bilineatus*	LC	LC	LC
Tropiduridae	*Tropidurus itambere*	LC	LC	LC
Polychrotidae	*Polychrus acutirostris*	LC	LC	LC

Legenda: LC = least concern (fora de perigo); DD = data deficient (dados insuficientes para categorizar a espécie); NE = não disponível (sem informação); NT (quase ameaçado); AE – Ameaçado de Extinção.

O resultado dos dados secundários mostra que a herpetofauna para a região onde o empreendimento será instalado é composta tanto por espécies de hábitos generalistas e típicas de áreas antropizadas bem como por especialistas, endêmicas e/ou carente de dados científicos. Porém, ressalta-se que os dados secundários abordam uma área muito maior do que a área de estudo.

- **Registro Fotográfico das Espécies**

Bothrops neuwiedi Wagler in Spix, 1824

Aspronema dorsivittatum (Cope, 1862)

Oxyrhopus guibei Hoge & Romano, 1978

Polychrus acutirostris Spix, 1825

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Salvator merianae Duméril & Bibron, 1839

Philodryas olfersii (Liechtenstein, 1823)

Sibynomorphus mikanii (Schlegel, 1837)

Ameiva ameiva (Linnaeus, 1758)

Hypsiboas polytaenius (Cope, 1870 "1869")

Physalaemus cuvieri Fitzinger, 1826

Rhinella rubescens (Werner, 1894)

Odontophrynus cultripes Reinhardt & Lütken, 1861 "1862"

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Leptodactylus labyrinthicus (Spix, 1824)

Scinax similis (Cochran, 1952)

Hypsiboas faber (Wied-Neuwied, 1821)

Elachistocleis cesarii (Miranda Ribeiro (1920)

- **Espécies Raras, Endêmicas E Ameaçadas De Extinção**

Os anfíbios e répteis formam um dos grupos mais ameaçado de extinção, segundo um relatório de biodiversidade da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN). Segundo a IUCN, 30% de anfíbios e 28% dos répteis estão sob ameaça de extinção. Para a avaliação do status de conservação das espécies registradas frente às listas estaduais e nacional de espécies ameaçadas foram utilizados como referências a Deliberação Normativa COPAM n° 147, de 30 de abril de 2010 (nível estadual), nível nacional a Lista das espécies ameaçadas de extinção Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2018) e, global, os dados da The IUCN Red List (IUCN, 2018).

Até o momento nenhuma das espécies registrada é considerada como ameaçada de extinção nas listas consultadas.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Espécies Cinegéticas e de Interesse Socioeconômico**

As espécies consideradas cinegéticas são aquelas que são geralmente consumidas como alimento ou tem potencial uso, dentre estas se destacam as espécies da Família Leptodactylidae (popularmente denominadas rãs e gias) que possuem muitas espécies que podem ser utilizadas na alimentação. Outra fonte importante de proteínas são as espécies de lagartos de grande porte da família Teiidae (*Salvator merianae)*.

Dentre os leptodactylideos, a espécie *L. labirynthicus* (rã pimenta) é a mais visada para a caça e, dentre os lagartos, o teiu (*S. merianae)*.

- **Espécies Exóticas, Invasoras e/ou Potencialmente Danosas**

Estudo biológico associado a espécies invasoras tem crescido exponencialmente desde a década de noventa, mas poucos estudos têm sido realizados no Brasil, especialmente fora das regiões sul e sudeste (LOWRY *et al*., 2012). O crescente interesse na área se deve em parte ao grande impacto econômico de diversas espécies invasoras, os quais podem ser divididos entre positivos e negativos quando se considera a influência para o ser humano (JESCHKE *et al*., 2014).

A espécie *Hemidactylus mabouia* (Gekkonidae) é de origem africana, suas populações estão fortemente associadas à presença de habitações humanas em toda a sua distribuição. Interações dessa espécie com a fauna brasileira foram registradas, porém, mais estudos são necessários para avaliar com mais precisão os potenciais impactos que essas interações podem ter, sejam positivos ou negativos (ROCHA *et al*., 2011).

- **Espécies Indicadoras de Qualidade Ambiental**

A combinação de várias características morfofisiológicas, ciclo de vida com estágio aquático e terrestre, capacidade de dispersão limitada e padrões de distribuição geográfica restritos, torna os anfíbios um grupo extremamente suscetível às alterações ambientais, constituindo-se de potenciais indicadores da qualidade de inúmeros ambientes.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Os anfíbios têm sido o foco das atenções de inúmeros estudos sobre os efeitos de alterações ambientais provocadas pelo homem (BORGES-MARTINS, 2007). Para esse estudo, todas as espécies registradas são indicadoras de qualidade ambiental em virtude dos diferentes graus de sensibilidade das mesmas às alterações no ambiente. Mesmo aquelas consideradas como generalistas, a sua presença e abundância em determinado local indicam como está a qualidade do ambiente. Ressalta-se que mesmo anuros que possuem maior tolerância a ambientes antropizados, os mesmos são sensíveis a desequilíbrios ecológicos principalmente populacionais.

- **Avaliação das Espécies Encontradas Frente às Áreas Prioritárias para a Conservação.**

De acordo com as informações da Fundação Biodiversitas e do Sistema de Informação Ambiental de Minas Gerais (SIAM-MG), o empreendimento não está situado em área de importância especial para a conservação da herpetofauna, conforme mapa da Figura 180.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

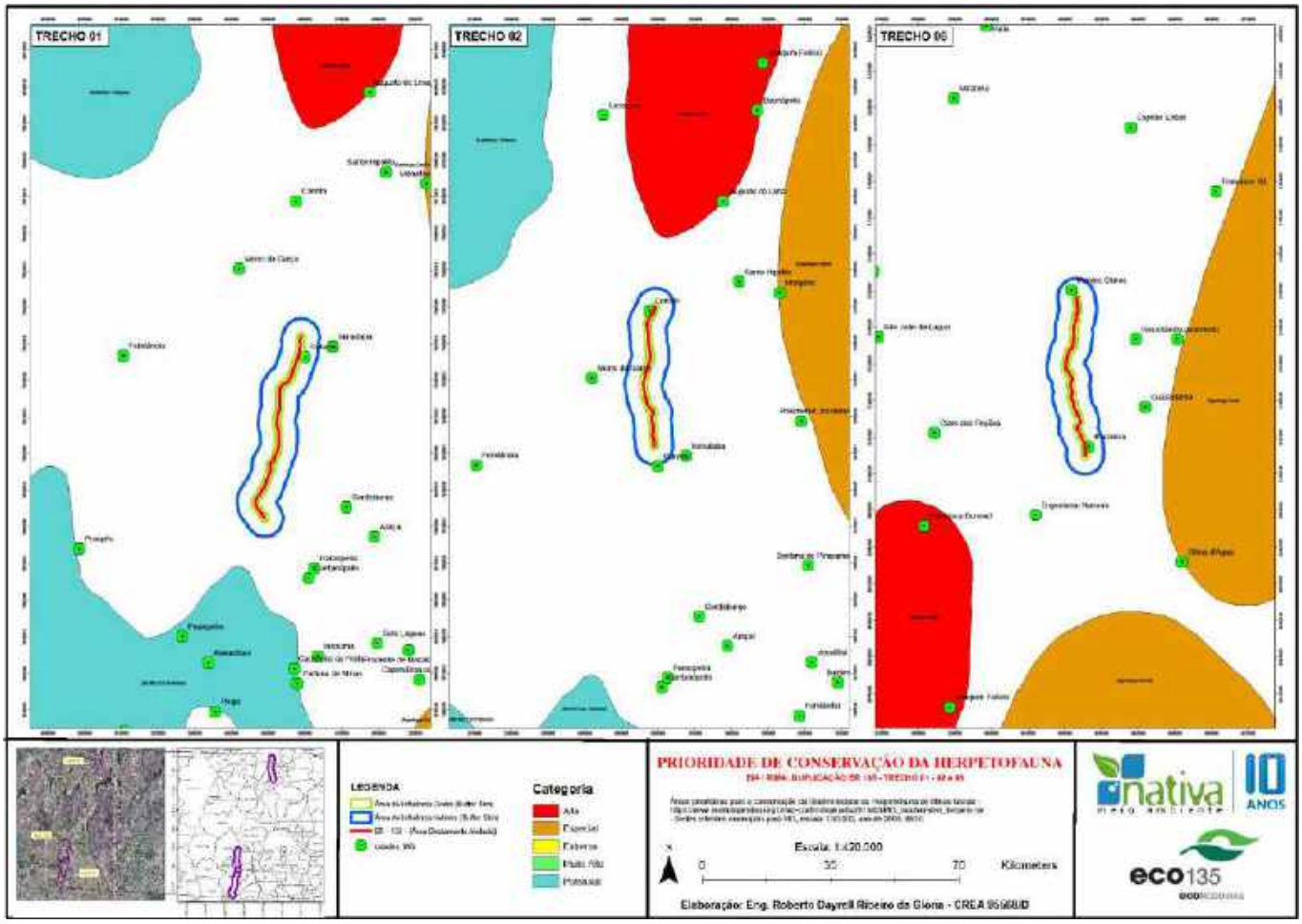


Figura 180: Áreas prioritárias para a conservação de répteis e anfíbios.
Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2019.

10.3.4.6 Conclusão

Foi registrado por meio de dados primários uma comunidade herpetofaunística composta por 23 espécies entre répteis e anfíbios. Dessa comunidade herpetofaunística, 13 são de anfíbios anuros distribuídos em 5 famílias. Para os répteis, 10 espécies distribuídas em 7 famílias. Durante o estudo não foram registrados quelônios e crocodilianos mesmo havendo a presença de corpos d´água de grandes volumes.

Inventariar a fauna é ferramenta fundamental para a avaliação dos impactos ambientais que comporão o licenciamento ambiental fornecendo diretrizes básicas para os programas ambientais subsequentes. A precisão das previsões de impactos, bem como as medidas mitigadoras dos mesmos

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

está intimamente relacionada com a quantidade e, principalmente, a qualidade das informações disponíveis para a área. Dessa forma, o presente estudo é importante para as avaliações de licenciamento na região.

A composição de espécies mostra que a maioria possui ampla distribuição geográfica podendo ocorrer tanto no bioma Cerrado quanto Mata Atlântica. Há o predomínio de répteis e anfíbios de generalistas e adaptadas a ambientes antropizados. Entretanto, algumas espécies são especialistas de habitat como, por exemplo, o lagarto arborícola *P. acutirostris.* Esses registros são importantes devido à intensa destruição do bioma Cerrado à grande pressão antrópica exercida sobre seus últimos remanescentes, sua biota está sujeita a declínios populacionais e alto risco de extinção (MORELLATO & HADDAD, 2000), incluindo répteis e anfíbios, visto que a alteração e a destruição de seus habitats são atualmente os maiores fatores responsáveis pela diminuição de suas populações (POUGH *et al.,* 2008).

Na proximidade da ADA há a presença de algumas áreas antropizadas com vegetação herbácea e áreas de eucaliptais e, possivelmente, favoreceram a permanência das espécies mais resistentes à antropização. Espécies generalistas normalmente possuem alta taxa reprodutiva e podem colonizar rapidamente ambientes alterados. Já no interior das áreas de Cerrado e mata ciliar houve o encontro de espécies consideradas dependentes de ambientes florestais. Muitas espécies de anfíbios e répteis são estritamente dependentes das condições do ambiente. No caso da anurofauna, algumas espécies dependem da vegetação marginal, por exemplo, para a realização da reprodução uma vez que as desovas podem ser depositadas nesse tipo de vegetação. A fragmentação florestal representa uma grande ameaça à biodiversidade devido a vários fatores, como os efeitos de borda, que podem gerar modificações microclimáticas, aumento da luminosidade, ressecamento do ar e do solo, aumento da entrada de espécies invasoras e generalistas e de perturbações externas, como ventos e queimadas. Esses efeitos resultam na destruição e modificação dos habitats da fauna local, representando o principal fator responsável pelo declínio de populações de répteis e anfíbios (POUGH *et al.,* 2004).

De todas as espécies de répteis registradas, o lagarto *Tropidurus itambere* foi a que obteve a maior representatividade (e abundância relativa) sendo visualizada em vários pontos bem como entre os deslocamentos entre as estações amostrais. Trata-se de uma espécie de lagarto predominantemente insetívora que utiliza vários ambientes para suas atividades de forrageio e

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

reprodução sendo comuns em áreas antropizadas. Normalmente essa espécie se adapta bem aos ambientes modificados e, com isso, acabam por ocorrer em abundância elevada. Outras espécies também podem ocorrer em abundância elevada e, para isso, vários fatores podem estar envolvidos como a ausência de predadores naturais. As serpentes tiveram os menores valores de abundância relativa. Esse fato já era esperado uma vez que o encontro de serpentes durante amostragens é considerado como ocasional uma vez que, ao contrário dos anfíbios, as mesmas não apresentam aglomerações em sítios reprodutivos além de ocorrerem, normalmente, em abundância baixa nos ambientes que ocorrem.

Para os anfíbios anuros, *S. fuscovarius* foi a mais visualizada durante as amostragens. Essa espécie possui populações bastante abundantes e possui hábito noturno, encontrada principalmente em áreas abertas. A mesma foi registrada tanto em poças permanentes como nas poças temporárias que se formaram ao longo a área inventariada (notoriamente nas áreas com vegetação herbácea e arbórea).

Os resultados da avaliação de suficiência amostral mostraram que as curvas do coletor e rarefação mostraram que o estudo conseguiu registrar parte significativa da herpetofauna, mas ainda não atingiram sua assíntota. Esse fato já era esperado uma vez que há a probabilidade da existência de anfíbios e répteis fossoriais de difícil registro em trabalhos de curto prazo. Além disso, segundo Santos (2003), dificilmente as curvas de acumulação de espécies de estabilizam nas regiões tropicais e neotropicais.

O número de espécies registrado em uma dada região é fortemente relacionado ao esforço de amostragem, conforme sugerido por Melo *et al*. (2003). O aumento do esforço amostral, provavelmente, haverá aumento no número de espécies registradas. Strüssmann (2000) em avaliação preliminar em uma região de Cerrado indicou a necessidade de pelo menos 300 horas/observador para o registro de riqueza de espécies razoável para a área. Entretanto, essa demanda de horas está diretamente relacionada ao tamanho da área que será realizado o inventariamento bem como pelo percentual de área natural da mesma. Nesse estudo, cabe ressaltar que se registrou cerca de 79% do número de espécies estimado para o local do inventário segundo os resultados das análises estatísticas.

Dos índices avaliados, a diversidade (Shannon) apresentou valores médios de diversidade para a área o que reflete parte da antropização existente

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

que favorece algumas espécies com altos valores de abundância. O índice de dominância (Simpson) corrobora com a informação supra. A Equitabilidade J que apresentou 90% de similaridade (abundância/distribuição) entre as espécies. A análise de similaridade entre os pontos amostrados foi definida pelas espécies com abundância relativa alta visto que estavam presentes na maioria dos locais amostrados bem como aquelas que estavam associadas aos ambientes temporários.

De acordo com as listas consultadas de espécies ameaçadas (nível estadual, nacional e global), nenhuma é considerada como ameaçada de extinção. Ressalta-se a presença de espécie de serpente peçonhenta (*B. neuwiedi* – jararaca de rabo branco*)* que pode causar acidentes fatais e, por isso, considerada de interesse médico.

Conclui-se que o estudo está sendo eficiente para diagnóstico da comunidade herpetofaunística local com predomínio de espécies típicas do bioma Cerrado e algumas com ampla distribuição geográfica.

10.3.5 Avifauna

- **Caracterização do Grupo Abordado**

Existe no mundo aproximadamente 11 mil espécies (cerca de 20% de toda a diversidade de vertebrados), ficando atrás apenas dos peixes ósseos (POUGH et al., 2003). O Brasil possui, atualmente, 1919 espécies de aves descritas pela ciência (CBRO, 2015), o que lhe configura o título de segundo país com o maior número de espécies de aves em seu território. Recentes revisões taxonômicas têm mostrado que muitos táxons, anteriormente tratadas como subespécies, são espécies distintas que, muitas vezes, se substituem geograficamente. Aves possuem taxonomia bem estabelecida e muitas espécies apresentam comportamento bastante conspícuo. Por estarem presentes em todos os biomas e ocuparem uma grande diversidade de nichos ecológicos, são consideradas excelentes indicadoras da diversidade dos ecossistemas (VIELLIARD *et al*. 2010).

O estado de Minas Gerais está entre os estados brasileiros com maior biodiversidade faunística, abrigando aproximadamente 780 espécies de aves (MACHADO *et al*., 2008). A distribuição do estado dentro do continente brasileiro abrange três grandes biomas Brasileiros (Cerrado, Floresta Atlântica

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

e Caatinga) e inúmeras fisionomias ambientais (Campos Rupestres, Florestas secas, Florestas úmidas entre outras) (AZEVEDO & MACHADO, 2008).

Dentre os biomas brasileiros, a Mata Atlântica abriga uma das maiores riquezas de espécies e taxas de endemismo do planeta, porém é um dos ecossistemas mais ameaçados do globo e, por isso, é considerada zona prioritária para a conservação da biodiversidade (MYERS *et al*. 2000). A Mata Atlântica contém 75,6% das espécies de aves ameaçadas e endêmicas do Brasil, fazendo do bioma o de maior prioridade de conservação da avifauna no país. A perda e a fragmentação de habitats configuram as principais ameaças para as aves no Brasil. A caça e captura excessiva também ameaça alguns grupos comercialmente visados. Outras ameaças incluem a invasão de espécies exóticas e a poluição, a perturbação antrópica e a morte acidental, alterações na dinâmica das espécies nativas, desastres naturais e perseguição (MARINI & GARCIA, 2005).

No Cerrado são encontradas um total de 837 espécies de aves, 36 espécies endêmicas e 48 espécies de aves inseridas em categoria de ameaça, sendo o segundo colocado em número de espécies de aves ameaçadas no território brasileiro. (MARINI & GARCIA, 2005). Os campos rupestres, embora atualmente considerados como uma tipologia do Cerrado podem abrigar espécies de aves de outros biomas como da Mata Atlântica; em determinados locais é inclusive avaliado como ecótono. Tanto o Cerrado quanto a Mata Atlântica são biomas prioritário para a conservação da biodiversidade, sendo considerados "*hot spots*" mundiais (MITTERMEIER *et al*., 1999).

Devido suas variadas adaptações, como nos hábitos alimentares (frugívoras, granívoras, insetívoras, nectarívoras, carnívoras, piscívoras, detritívoras ou necrófagas e onívoras), as aves são animais muito importantes para a manutenção do equilíbrio ecológico de uma área ou fragmento, já que atuam como dispersores de sementes (FRANCISCO & GALETTI, 2002), agentes polinizadores, reguladores de populações (NATURLINK, 2007) e ainda são bioindicadores de conservação. É possível detectar mudanças no clima por meio do comportamento de algumas aves, principalmente as migratórias, que podem atrasar ou adiar suas migrações (JENNI & KÉRY, 2003), e como consumidores finais de cadeias alimentares, tendem a acumular metais pesados por meio da alimentação, indicando assim, como em aves piscívoras, a qualidade dos cursos d'água (VIEIRA, 2006). Além disso, riqueza

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

de aves é positivamente associada ao tamanho dos fragmentos (COLLI *et al*, 2003).

Inventariamentos avifaunísticos são ferramentas bastante úteis, tanto na avaliação da qualidade de ecossistemas terrestres como em monitoramentos de alterações provocadas, em função da grande diversidade de aves e de nichos ecológicos que exploram (SICK 1997). Estudos em comunidades de aves podem detectar variações em populações e espécies, acarretadas por alterações provocadas no ambiente (ALMEIDA, 1987).

10.3.5.1 Métodos

O inventariamento foi realizado por meio de técnicas qualitativas e quantitativas. As qualitativas incluem observações ocasionais, busca exaustiva, Playback e busca ativa. As de levantamento quantitativo por meio de transeção em linha (BIBBY, 1994). Levantamentos qualitativos são utilizados com intuito de conhecer a riqueza (número de espécies) de uma comunidade de aves em uma determinada área (DEVELEY 2006, 2009), enquanto dados quantitativos permitem abordagens comparativas de variações de populações no espaço e no tempo (ANJOS *et al*., 2009).

A amostragem de aves foi realizada nas seguintes áreas do empreendimento: Área Diretamente Afetada e Área Indiretamente Afetada. Os registros foram efetivados durante as manhãs e final de tardes por serem os horários mais propícios para registro de aves devido à maior atividade das mesmas (VIELLIARD *et al*., 2010), sendo que as aves de habito noturno foram amostradas durante a noite. As espécies de aves registradas foram fotografadas, quando possível, e os locais de obtenção das amostras foram georreferenciados com uso de GPS (Datum WGS84).

Selecionaram-se pontos amostrais distribuídos na ADA e AID (entre pontos de escuta e transectos). As transecções foram realizadas de forma a contemplar as diferentes fitofisionomias presentes na área bem como locais com antropização com o intuito de se obter registro de espécies generalistas e especialistas.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

As amostragens noturnas foram realizadas nas estradas secundárias que cortam a área bem como no interior dos fragmentos de Cerrado. De uma forma geral, as fitofisionomias e locais antropizados amostradas foram, Figura 181 a Figura 188.

a) Fitofisionomias de Cerrado.
b) Áreas com vegetação arbustiva e herbácea.
c) Vegetação ao longo da margem de cursos d´água e lagos.
d) Áreas antropizadas (estradas secundárias, pastagens e eucaliptais).

Figura 181: Áreas de Cerrado.

Figura 182: Vegetação herbácea próxima a eucaliptais.

Figura 183: Estradas secundárias.

Figura 184: Vegetação herbácea/campos.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 185: Vegetação no entorno de lagos.

Figura 186: Áreas abertas com poços temporários.

Figura 187: Trilhas em meio à vegetação arbustiva.

Figura 188: Áreas abertas em Cerrado.

A Tabela 30 abaixo mostra as coordenadas dos locais amostrados bem como uma breve descrição básica dos mesmos. A distribuição das estações amostrais pode ser observada no Mapa abaixo, figura 189.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Tabela 30: Pontos de escuta/transectos distribuídos entre a área de estudo.

Ponto	Fuso	Coordenadas		Descrição básica
AV01	23K	548446	7889088	Fragmento de mata limítrofe a área de pastagem.
AV02	23K	548566	7889265	Fragmento de mata limítrofe a área de pastagem.
AV03	23K	548693	7889451	Fragmento de mata limítrofe a área de pastagem.
AV04	23K	548531	7916013	Vegetação às margens de lago.
AV05	23K	548593	7915793	Vegetação às margens de lago.
AV06	23K	548764	7915680	Vegetação às margens de córrego.
AV07	23K	559076	7939630	Estrada secundária e vegetação típica de Cerrado.
AV08	23K	559305	7939543	Estrada secundária e vegetação típica de Cerrado.
AV09	23K	559514	7939461	Estrada secundária e vegetação típica de Cerrado.
AV10	23K	555262	7948854	Área de pastagem e Cerrado limítrofe a estrada secundária.
AV11	23K	555484	7948844	Área de pastagem e Cerrado limítrofe a estrada secundária.
AV12	23K	555716	7948902	Área de pastagem e Cerrado limítrofe a estrada secundária.
AV13	23K	558634	7954933	Fitofisionomia de Cerrado limítrofe a área de eucaliptal.
AV14	23K	558828	7955067	Fitofisionomia de Cerrado limítrofe a área de eucaliptal.
AV15	23K	559024	7955244	Fitofisionomia de Cerrado limítrofe a área de eucaliptal.
AV16	23K	557751	7962281	Estrada secundária e vegetação típica de Cerrado.
AV17	23K	557645	7962464	Estrada secundária e vegetação típica de Cerrado.
AV18	23K	557622	7962668	Estrada secundária e vegetação típica de Cerrado.
AV19	23K	624270	8115492	Trilhas em área com fitofisionomias de Cerrado.
AV20	23K	624028	8115416	Trilhas em área com fitofisionomias de Cerrado.
AV21	23K	623861	8115601	Trilhas em área com fitofisionomias de Cerrado.
AV22	23K	622614	8119268	Vegetação às margens de estrada secundária.
AV23	23K	622727	8119488	Trilhas em área com fitofisionomias de Cerrado.
AV24	23K	622867	8119645	Trilhas em área com fitofisionomias de Cerrado.
AV25	23K	622131	8120684	Vegetação às margens de estrada e próxima a pequeno lago.
AV26	23K	622045	8120995	Vegetação às margens de lago.
AV27	23K	622008	8121341	Vegetação às margens de estrada secundária.
AV28	23K	622510	8126535	Vegetação às margens de estrada secundária.
AV29	23K	622426	8126718	Trilhas em área com fitofisionomias de Cerrado.
AV30	23K	622510	8126922	Vegetação próxima a poço temporário.
AV31	23K	620982	8127456	Trilhas no interior de área de Cerrado.
AV32	23K	621197	8127639	Trilhas no interior de área de Cerrado.
AV33	23K	620821	8127841	Trilhas no interior de área de Cerrado.
AV34	23K	622729	8139559	Área com vegetação herbácea e arbustiva.
AV35	23K	622812	8139749	Área com vegetação herbácea e arbustiva.
AV36	23K	622889	8139939	Vegetação às margens de lago.

Datum Horizontal: WGS84, Fuso 23K.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

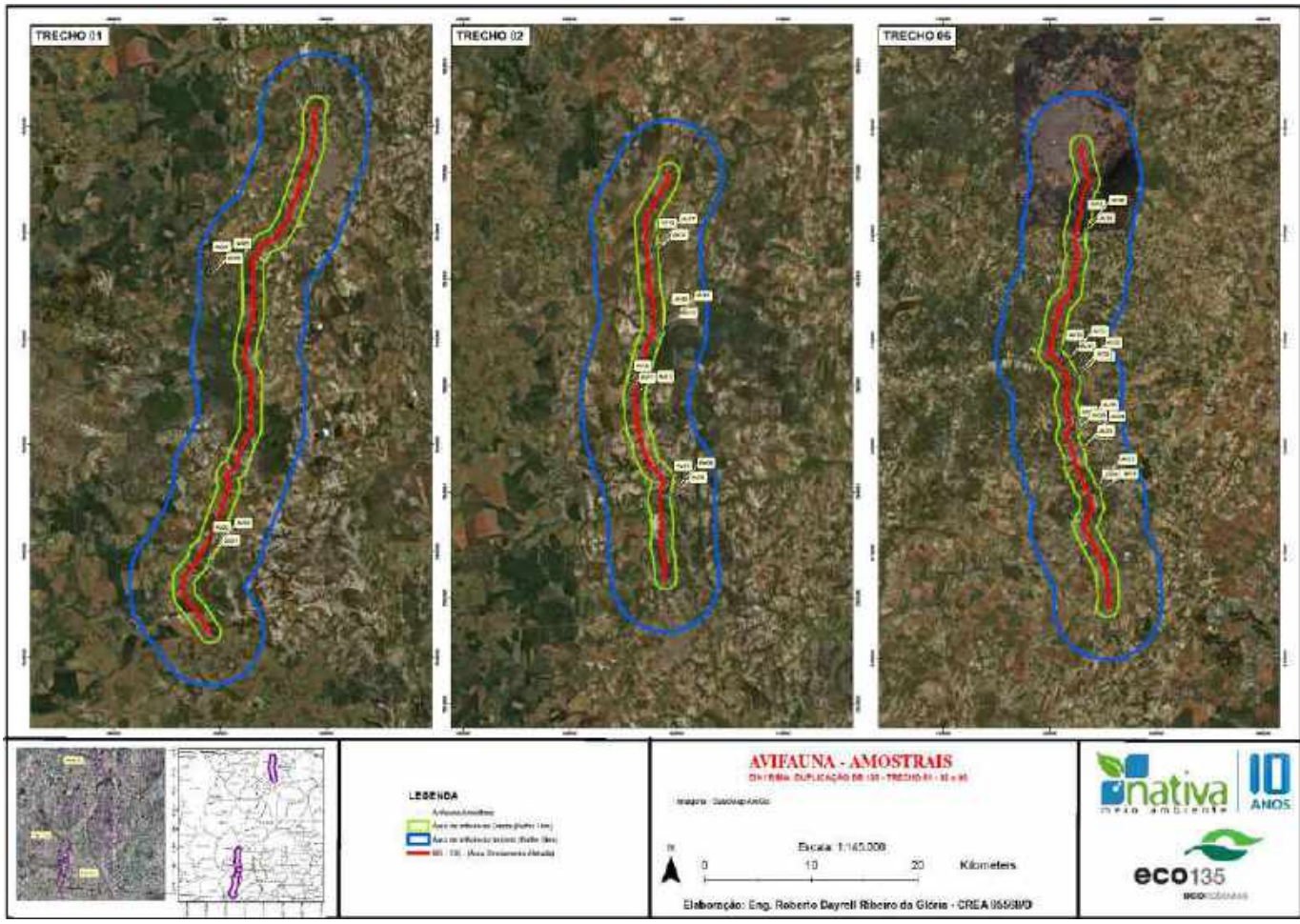


Figura 189: Pontos de amostragem de Avifauna.
Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2019.

- **Listas de Mackinnon**

Este método foi proposto pelo ornitólogo inglês John Mackinnon (MACKINNON & PHILLIPS, 1993) como uma forma de se realizar o inventário da avifauna acompanhando a curva de acúmulo de espécies. Em comparação com os dados obtidos por listas simples, este método permite ao observador melhorar a qualidade na coleta de dados, pois controla o tamanho das amostras, permitindo assim comparações mais confiáveis entre diferentes locais ou de um mesmo local em diferentes épocas (RIBON, 2010).

Embora o método original tenha sido proposto com a elaboração de listas de 20 espécies (MACKINNON, 1991), estudos posteriores indicam que listas de 10 espécies são mais proveitosas, pois aumentam o número de unidades

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

amostrais (HERZOGH *et al*. 2002) e há menor chance de se anotar a mesma espécie em uma lista (RIBON, 2010). Com os dados obtidos por este método é possível, por exemplo, extrair a estimativa de riqueza de espécies, índice de abundância relativa e curva do coletor, ainda que de maneira mais grosseira do que com os dados obtidos por métodos mais apropriados para levantamentos quantitativos (RIBON, 2010). Este método foi aplicado no período da tarde, entre 16:00 e 18:00h, em um dia por ponto amostral. Foram utilizadas trilhas e estradas pré-existentes a fim de evitar ao máximo a interferência no local, Figura 190 e Figura 191.

Figura 190: Georreferenciamento dos pontos.

Figura 191: Elaboração das listas de Mackinnon.

- **Transecção em Linha**

O censo por transeção em linha consiste em caminhar por uma trilha pré-estabelecida e registrar, com auxílio de binóculo, todas as espécies e indivíduos visualizados/ouvidos no caminho (BIBBY, 1994). As transeções foram distribuídas ao longo das estruturas do empreendimento objetivando amostrar todas as fisionomias que ocorrem na região, Figura 192 e Figura 193.

Figura 192: Transecção em área de Cerrado.

Figura 193: Visualização e identificação das espécies.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Busca Exaustiva**

A busca exaustiva é uma técnica onde o máximo de espécies encontradas na área de estudo é registrado. Trata-se de uma maneira de se estabelecer uma lista mais completa possível da comunidade de aves da área de estudo (VIELLIARD *et al*., 2010). Em alguns pontos foi utilizada a técnica de playback com o intuito de encontrar espécies mais raras ou de abundância relativa baixa.

- **Redes de Neblina**

A amostragem com redes de neblina consistiu na captura dos espécimes com redes de nylon (especialmente desenhadas para este tipo de atividade) de 6, 9 ou 12 m de comprimento por 2,5 m de altura. A utilização desta metodologia, muitas vezes, permite a detecção de espécies crípticas que facilmente passariam despercebidas no ambiente. Permite também, a partir da manipulação dos espécimes, registrar a presença de ectoparasitos, observar evidências reprodutivas (placa incubatória), colher dados morfométricos e facilitar a identificação da espécie.

As redes foram dispostas ao longo dos ambientes representativos e permaneceram abertas durante o período da manhã (5:30 as 11:30 horas), uma vez que a atividade das aves se concentra principalmente nas primeiras horas do dia. As redes foram vistoriadas a cada 30 minutos. Após serem registrados em ficha própria os dados morfométricos, sexo, idade e evidências reprodutivas dos indivíduos capturados, os mesmos foram soltos no próprio ambiente de captura. Em caso de espécimes sacrificados devido à identificação duvidosa, os indivíduos deverão ser taxidermizados e depositados em coleções de referência.

A utilização desta metodologia é eficiente para amostrar aves de sub-bosque (CULLEN, 2003), pois a altura das redes abrange esse estrato do ambiente, além de favorecer a obtenção de dados biológicos, como a presença de parasitas e de dados morfométricos, como o peso e o comprimento total, além de dados mais precisos sobre o tamanho das populações, e outros. Salienta-se que estes dados poderão contribuir com pesquisas futuras e, em longo prazo, poderão ser utilizados para inferir a saúde da população local (RALPH, 1993; RODRIGUES, 2002). Como vantagens no uso de redes de neblina pode-se citar o pequeno risco de

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

identificação errada das espécies, a maior chance de que aves que raramente vocalizam seja amostrada e a possibilidade de manipulação, além do esforço amostral ser de fácil padronização (KARR, 1981).

Os dados obtidos nas capturas com redes foram utilizados para a determinação da riqueza dos ambientes. Nesta metodologia será determinado o índice de captura (Ic) global e de cada ambiente para análise dos dados, dividindo-se o número de indivíduos capturados (n) pelo número de horas/rede, segundo a fórmula Ic=n/horas/rede, Figura 194 e Figura 195.

Figura 194: Montagem das redes de neblina.

Figura 195: Rede de neblina montada em área de Cerrado.

- **Amostragem Noturna**

A amostragem da avifauna noturna foi realizada em pontos pré-estabelecidos ao longo das transecções. Para realização da amostragem de avifauna noturna, foram realizadas busca exaustiva e playback. A técnica de playback consiste em reproduzir, em campo, gravações de cantos ou outras vocalizações para atrair aves (MINNS *et al.*, 2010).

- **Análise de Suficiência Amostral (Curva do Coletor e Rarefação)**

A curva de estimativa de espécies foi construída utilizando-se o estimador de riqueza não paramétrico Bootstrap (SMITH & BELLE, 1984) bem como Jackknife 1. O método Bootstrap utiliza dados de todas as espécies registradas para estimar a riqueza total, não se restringindo a espécies raras. Já o método Jackknife 1 realiza a análise dando maior peso às espécies

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

raras. A curva do coletor e as análises foram feitas utilizando o programa Estimate S 8.0 e o gráfico construído no programa Systat 11.

- **Classificação de Dependência Florestal**

Com o intuito de avaliar a dependência florestal das espécies, as mesmas foram classificadas de acordo com a dependência de ambientes florestais (adaptado de SILVA, 1995), sendo divididas nas três categorias descritas a seguir:

- Independente: Espécies que ocorrem predominantemente em vegetação aberta (e.g. campo hidromórfico, campo limpo, campo sujo, campo Cerrado, Cerrado sensu stricto, campos rupestres e pastagens).

- Semi-dependente: Espécies que ocorrem em vegetação aberta, florestas e ambientes aquáticos.

- Dependente: Espécies encontradas principalmente em habitats florestais (e.g. floresta estacional semidecidual, matas ciliares, matas de galeria e capoeiras).

- **"IPA" Índice Pontual de Abundância**

Por meio dos registros da avifauna foram calculados para cada espécie os respectivos IPA (Índice Pontual de Abundância) idealizado por Blondel *et al*. (1970) para regiões temperadas e adaptado por Vielliard & Silva (1990) para regiões tropicais. O IPA consiste no índice calculado por meio do número de contatos com uma determinada espécie dividido pelo número de amostras (Pontos fixos) totais. Desta forma foram calculados os IPA para todas as espécies registradas neste levantamento. Denomina-se aqui contato todo registro sonoro e/ou visual de um indivíduo, casal ou bando. Os indivíduos registrados aqui foram contados para todos os contatos.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Análise de Similaridade**

Com o intuito de avaliar e comparar a composição de espécie entre os pontos será conduzido uma análise de agrupamento hierárquico (WPGMA), com Índice de Jaccard utilizando o número total de espécies. O Índice de Jaccard é um índice de similaridade que será utilizado para agrupar os pontos amostrais de acordo com a composição de espécies, considerando presença ou ausência (WILKINSON, 2007). Dessa forma, a composição da taxocenose de cada ponto gerará uma matriz de similaridade a qual será usada para a confecção gráfica de dendrogramas de similaridade.

- **Métodos Auxiliares**

Os métodos auxiliares nos trabalhos de campo foram usados de forma a empregar a documentação do registro obtido, por meio de observação visual e escuta. Sempre que possível e necessário, foram utilizados os equipamentos para observação: binóculo Nikon Monarch 10x42 mm. Em registros fotográficos: câmera Canon EOS 30D acoplada à lente zoom Canon 70-300mm. As vocalizações foram gravadas, sempre que possível, utilizando gravador Zoom H4n acoplado a um microfone direcional Mineroff ATR55. Quando pertinente, consultas à literatura ornitológica foram efetuadas. Ademais, buscas para comparações de "fotos e sons" em mídias realizadas: "Wiki Aves" e "Xeno-canto".

Esses métodos visam realizar observações esporádicas, uma vez em que forem realizadas caminhas entre os pontos de observação ou entre o período de espera da metodologia de redes de neblina (quando utilizado esse método), por exemplo, onde todos os registros esporádicos são georreferenciados e anotados local e hora.

- **Identificação e Lista de Espécies**

As aves registradas foram identificadas segundo Van Perlo (2009), Ridgely &Tudor (2009); Minns *et al*. (2009); Sick (1997); Sigrist (2007) e CBRO (2015). Para a obtenção das informações acerca do status de conservação das aves, consultou-se, para nível estadual, a Deliberação Normativa do COPAM (Conselho Estadual de Política Ambiental) nº 147, de 30 de abril de 2010, tendo em vista os estudos e a proposta coordenada pela Fundação Biodiversitas sob supervisão do IEF (Instituto Estadual de Florestas). A nível

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

nacional utilizou-se a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção/Ministério do Meio Ambiente (2018). Para análise da ameaça a nível mundial, baseou-se na lista da International Union for Conservation of Nature (2017). Para categorização das espécies com relação à sensibilidade à degradação ambiental, assim como para espécies indicadoras seguiu-se Stoltz (1996).

10.3.5.2 Análise De Dados

A comparação entre a composição de espécies entre os pontos amostrais foi realizada a partir de uma matriz de similaridade gerada com base no Índice de Similaridade de Jaccard, e representada graficamente por meio de um dendrograma (*cluster analysis*) gerado pelo Método de Agrupamento por Médias Não Ponderadas (UPGMA). O Coeficiente de Correlação Cofenético (cof) obtido foi utilizado para avaliar se o dendrograma representa adequadamente a matriz de dados originais, sendo que valores de correlação maiores que 0,8 permitem considerar que o dendrograma é adequado à matriz de similaridade (BOCARD *et al*., 2011). Tanto a matriz de distâncias quanto a análise de agrupamento foram gerados por meio do software PAST (HAMMER *et al*., 2001).

Para o cálculo do índice de diversidade foi utilizado o teste de Shannon-Wienner (SHANNON & WIENNER, 1949), Simpson que analisa a riqueza e o número de indivíduos de cada espécie encontrada.

A base de cálculo do índice de Shannon é:

$H' = n \log n - \sum fi \log fi/n$

Onde:

H' = índice de diversidade de espécies;
n = número de indivíduos amostrados;
fi = número de indivíduos da espécie i.

Esse índice mede o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá um indivíduo escolhido ao acaso, numa amostra de S espécies e N indivíduos. Quanto maior o valor do índice maior será a diversidade da área considerada.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Assim como para os demais grupos, a dominância foi determinada pelo índice de Simpson (D), que é usado para determinar a abundância das espécies mais comuns ao invés de fornecer, simplesmente, uma medida de riqueza de espécies (MAGURRAN, 1988). A realização dos índices foi elaborada com o auxílio do software BioEstat 5.0.

- **Esforço Amostral**

A Tabela 31 abaixo mostra o esforço amostral para cada metodologia aplicada nesse estudo. Ressalta-se que os valores abaixo se referem a duas campanhas de inventariamento.

Tabela 31: Esforço amostral utilizado na amostragem de avifauna

Metodologia	Esforço amostral (horas)
Transecções	120 horas (3 horas/dia x 2 biólogos x 20 dias)
Busca Exaustiva	160 horas (4 horas/dia x 2 biólogos x 20 dias)
Amostragem Noturna	40 horas (1 hora/dia x 2 biólogos x 20 dias)
Redes de neblina	60 horas (3 horas x 20 dias)
TOTAL	380 horas de amostragem

10.3.5.3 Resultados

- **Dados Primários e Análises**

Para a área de influência do empreendimento se registrou uma comunidade avifaunística composta por 145 espécies distribuídas em 38 famílias. A Tabela 32 abaixo mostra os detalhes sobre guilda trófica, dependência florestal bem como o status de conservação das aves registradas nesse estudo de acordo com as listas estadual, nacional e global (IUCN) de espécies ameaçadas de extinção.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Tabela 32: Total de espécies registradas durante o estudo.

Espécie	Nome popular	Status	Guilda	Depend. Florestal
Tinamiformes Huxley, 1872				
Tinamidae Gray, 1840				
Crypturellus parvirostris (Wagler, 1827)	inambu-chororó	R	O	1
Pelecaniformes Sharpe, 1891				
Ardeidae Leach, 1820				
Ardea cocoi Linnaeus, 1766	garça-moura	R	I/C	1
Ardea alba Linnaeus, 1758	garça-branca	R	I/C	1
Threskiornithidae Poche, 1904				
Theristicus caudatus (Boddaert, 1783)	curicaca	R	O	1
Cathartiformes Seebohm, 1890				
Cathartidae Lafresnaye, 1839				
Cathartes aura (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	R	C	1
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	urubu	R	C	1
Accipitriformes Bonaparte, 1831				
Accipitridae Vigors, 1824				
Leptodon cayanensis (Latham, 1790)	gavião-gato	R	C	3
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	R	I/C	1
Buteo brachyurus Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta	R	C	2
Charadriiformes Huxley, 1867				
Charadrii Huxley, 1867				
Charadriidae Leach, 1820				
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	quero-quero	R	O	1
Columbiformes Latham, 1790				
Columbidae Leach, 1820				
Columbina talpacoti (Temminck, 1810)	rolinha	R	G	1
Columbina squammata (Lesson, 1831)	fogo-apagou	R	G	1
Columbina picui (Temminck, 1813)	rolinha-picuí	R	G	1
Claravis pretiosa (Ferrari-Perez, 1886)	pararu-azul	R	G	2
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	asa-branca	R	F	2
Patagioenas cayennensis (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	R	F	3
Zenaida auriculata (Des Murs, 1847)	avoante	R	G	1
Leptotila verreauxi Bonaparte, 1855	juriti-pupu	R	G	2
Cuculiformes Wagler, 1830				
Cuculidae Leach, 1820				
Cuculinae Leach, 1820				
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	R	I	2
Crotophaginae Swainson, 1837				
Crotophaga ani Linnaeus, 1758	anu-preto	R	I	1
Guira guira (Gmelin, 1788)	anu-branco	R	I	1

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Espécie	Nome popular	Status	Guilda	Depend. Florestal
Taperinae Verheyen, 1956				
Tapera naevia (Linnaeus, 1766)	saci	R	I	1
Apodiformes Peters, 1940				
Apodidae Olphe-Galliard, 1887				
Tachornis squamata (Cassin, 1853)	andorinhão-do-buriti	R	I	1
Trochilidae Vigors, 1825				
Phaethornithinae Jardine, 1833				
Phaethornis pretrei (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	R	N	2
Trochilinae Vigors, 1825				
Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	R	N	1
Colibri serrirostris (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta	R	N	2
Chlorostilbon lucidus (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	R	N	2
Thalurania furcata (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura-verde	R	N	2
Amazilia fimbriata (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde	R	N	2
Heliactin bilophus (Temminck, 1820)	chifre-de-ouro	R	N	1
Galbuliformes Fürbringer, 1888				
Galbulidae Vigors, 1825				
Galbula ruficauda Cuvier, 1816	ariramba	R	I	2
Bucconidae Horsfield, 1821				
Nystalus chacuru (Vieillot, 1816)	joão-bobo	R	I/C	1
Nystalus maculatus (Gmelin, 1788)	rapazinho-dos-velhos	R, E	I/C	2
Piciformes Meyer & Wolf, 1810				
Ramphastidae Vigors, 1825				
Ramphastos toco Statius Muller, 1776	tucanuçu	R	O	2
Picidae Leach, 1820				
Picumnus cirratus Temminck, 1825	picapauzinho-barrado	R	I	2
Picumnus albosquamatus d'Orbigny, 1840	picapauzinho-escamoso	R	I	2
Melanerpes candidus (Otto, 1796)	pica-pau-branco	R	O	2
Veniliornis passerinus (Linnaeus, 1766)	pica-pau-pequeno	R	I	2
Colaptes campestris (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	R	I	1
Campephilus melanoleucos (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-topete-vermelho	R	I	3
Cariamiformes Fürbringer, 1888				
Cariamidae Bonaparte, 1850				
Cariama cristata (Linnaeus, 1766)	seriema	R	I/C	1
Falconiformes Bonaparte, 1831				
Falconidae Leach, 1820				
Caracara plancus (Miller, 1777)	carcará	R	C	1
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	carrapateiro	R	I/C	1
Psittaciformes Wagler, 1830				

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Espécie	Nome popular	Status	Guilda	Depend. Florestal
Psittacidae Rafinesque, 1815				
Ara ararauna (Linnaeus, 1758)	arara-canindé	R, VU (MG)	F	2
Diopsittaca nobilis (Linnaeus, 1758)	maracanã-pequena	R	F	2
Psittacara leucophthalmus (Statius Muller, 1776)	periquitão	R	F	2
Eupsittula aurea (Gmelin, 1788)	periquito-rei	R	F	1
Eupsittula cactorum (Kuhl, 1820)	periquito-da-caatinga	R, E	F	2
Forpus xanthopterygius (Spix, 1824)	tuim	R	F	1
Brotogeris chiriri (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	R	F	2
Amazona aestiva (Linnaeus, 1758)	papagaio	R	F	3
Passeriformes Linnaeus, 1758				
Tyranni Wetmore & Miller, 1926				
Furnariides Sibley, Ahlquist & Monroe, 1988				
Thamnophilida Patterson, 1987				
Thamnophilidae Swainson, 1824				
Thamnophilinae Swainson, 1824				
Herpsilochmus atricapillus Pelzeln, 1868	chorozinho-de-chapéu-preto	R	I	3
Sakesphorus cristatus (Wied, 1831)	choca-do-nordeste	R, CAA, E	I	3
Thamnophilus capistratus Lesson, 1840	choca-barrada-do-nordeste	R, CAA, E	I	2
Thamnophilus pelzelni Hellmayr, 1924	choca-do-planalto	R, E	I	3
Taraba major (Vieillot, 1816)	choró-boi	R	I	2
Melanopareiidae Ericson, Olson, Irested, Alvarenga & Fjeldså, 2010				
Melanopareia torquata (Wied, 1831)	tapaculo-de-colarinho	R, CE	I	1
Furnariida Sibley, Ahlquist & Monroe, 1988				
Furnarioidea Gray, 1840				
Dendrocolaptidae Gray, 1840				
Dendrocolaptinae Gray, 1840				
Lepidocolaptes angustirostris (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-Cerrado	R	I	1
Furnariidae Gray, 1840				
Furnariinae Gray, 1840				
Furnarius figulus (Lichtenstein, 1823)	casaca-de-couro-da-lama	R, E	I	1
Furnarius leucopus Swainson, 1838	casaca-de-couro-amarelo	R	I	2
Furnarius rufus (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	R	I	1
Synallaxiinae De Selys-Longchamps, 1839 (1836)				
Phacellodomus rufifrons (Wied, 1821)	joão-de-pau	R	I	1
Schoeniophylax phryganophilus (Vieillot, 1817)	bichoita	R	I	1
Certhiaxis cinnamomeus (Gmelin, 1788)	curutié	R	I	1
Synallaxis frontalis Pelzeln, 1859	petrim	R	I	3

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Espécie	Nome popular	Status	Guilda	Depend. Florestal
Synallaxis albescens Temminck, 1823	uí-pi	R	I	1
Tyrannides Wetmore & Miller, 1926				
Tyrannida Wetmore & Miller, 1926				
Tyrannoidea Vigors, 1825				
Rhynchocyclidae Berlepsch, 1907				
Rhynchocyclinae Berlepsch, 1907				
Tolmomyias sulphurescens (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	R	I	3
Tolmomyias flaviventris (Wied, 1831)	bico-chato-amarelo	R	I	3
Todirostrinae Tello, Moyle, Marchese & Cracraft, 2009				
Todirostrum cinereum (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	R	I	2
Hemitriccus margaritaceiventer (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	sebinho-de-olho-de-ouro	R	I	2
Tyrannidae Vigors, 1825				
Elaeniinae Cabanis & Heine, 1860				
Euscarthmus meloryphus Wied, 1831	barulhento	R	I	2
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	risadinha	R	I	1
Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	R	O	2
Elaenia cristata Pelzeln, 1868	guaracava-de-topete-uniforme	R	O	1
Suiriri suiriri (Vieillot, 1818)	suiriri-cinzento	R, DD (MG)	I	1
Myiopagis caniceps (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta	R	I	3
Phaeomyias murina (Spix, 1825)	bagageiro	R	O	1
Phyllomyias fasciatus (Thunberg, 1822)	piolhinho	R	I	2
Tyranninae Vigors, 1825				
Myiarchus swainsoni Cabanis & Heine, 1859	irré	R	I	1
Myiarchus ferox (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	R	I	1
Myiarchus tyrannulus (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	R	I	2
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	R	O	1
Machetornis rixosa (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	R	I	1
Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	neinei	R	O	2
Myiozetetes similis (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	R	O	2
Tyrannus melancholicus Vieillot, 1819	suiriri	R	I	1
Fluvicolinae Swainson, 1832				
Colonia colonus (Vieillot, 1818)	viuvinha	R	I	3
Myiophobus fasciatus (Statius Muller, 1776)	filipe	R	I	1
Sublegatus modestus (Wied, 1831)	guaracava-modesta	R	I	1
Fluvicola nengeta (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	R	I	1
Gubernetes yetapa (Vieillot, 1818)	tesoura-do-brejo	R	I	1
Cnemotriccus fuscatus (Wied, 1831)	guaracavuçu	R	I	3

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Espécie	Nome popular	Status	Guilda	Depend. Florestal
Knipolegus lophotes Boie, 1828	maria-preta-de-penacho	R	I	1
Xolmis velatus (Lichtenstein, 1823)	noivinha-branca	R	I	1
Passeri Linnaeus, 1758				
Corvida Wagler 1830				
Vireonidae Swainson, 1837				
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	pitiguari	R	I	2
Corvidae Leach, 1820				
Cyanocorax cristatellus (Temminck, 1823)	gralha-do-campo	R, CE	O	1
Passerida Linnaeus, 1758				
Hirundinidae Rafinesque, 1815				
Pygochelidon cyanoleuca (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	R	I	1
Stelgidopteryx ruficollis (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	R	I	1
Progne tapera (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	R	I	1
Troglodytidae Swainson, 1831				
Troglodytes musculus Naumann, 1823	corruíra	R	I	1
Cantorchilus leucotis (Lafresnaye, 1845)	garrinchão-de-barriga-vermelha	R	I	3
Donacobiidae Aleixo & Pacheco, 2006				
Donacobius atricapilla (Linnaeus, 1766)	japacanim	R	I	1
Polioptilidae Baird, 1858				
Polioptila plumbea (Gmelin, 1788)	balança-rabo-de-chapéu-preto	R	I	2
Polioptila dumicola (Vieillot, 1817)	balança-rabo-de-máscara	R	I	2
Turdidae Rafinesque, 1815				
Turdus leucomelas Vieillot, 1818	sabiá-branco	R	O	2
Turdus rufiventris Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	R	O	1
Turdus amaurochalinus Cabanis, 1850	sabiá-poca	R	O	2
Mimidae Bonaparte, 1853				
Mimus saturninus (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	R	O	1
Passerellidae Cabanis & Heine, 1850				
Zonotrichia capensis (Statius Muller, 1776)	tico-tico	R	G	1
Ammodramus humeralis (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	R	G	1
Arremon flavirostris Swainson, 1838	tico-tico-de-bico-amarelo	R	F	3
Parulidae Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne & Zimmer 1947				
Basileuterus culicivorus (Deppe, 1830)	pula-pula	R	I	3
Myiothlypis flaveola Baird, 1865	canário-do-mato	R	I	3
Icteridae Vigors, 1825				
Icterus jamacaii (Gmelin, 1788)	corrupião	R, CAA, E	O	2
Gnorimopsar chopi (Vieillot, 1819)	pássaro-preto	R	O	1
Chrysomus ruficapillus (Vieillot, 1819)	garibaldi	R	I	1
Pseudoleistes guirahuro (Vieillot, 1819)	chopim-do-brejo	R	O	1

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Espécie	Nome popular	Status	Guilda	Depend. Florestal
Thraupidae Cabanis, 1847				
Thraupinae Cabanis, 1847				
Tangara sayaca (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	R	O	2
Tangara cayana (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	R	O	1
Nemosiinae Bonaparte, 1854				
Compsothraupis loricata (Lichtenstein, 1819)	tiê-caburé	R, E	F	2
Diglossinae Sclater, 1875				
Conirostrum speciosum (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	R	O	3
Sicalis citrina Pelzeln, 1870	canário-rasteiro	R	G	1
Sicalis flaveola (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	R	G	1
Hemithraupinae Sundevall, 1872				
Hemithraupis guira (Linnaeus, 1766)	saíra-de-papo-preto	R	F	3
Tachyphoninae Bonaparte, 1853				
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	tiziu	R	G	1
Eucometis penicillata (Spix, 1825)	pipira-da-taoca	R	O	3
Coryphospingus pileatus (Wied, 1821)	tico-tico-rei-cinza	R	G	1
Tachyphonus rufus (Boddaert, 1783)	pipira-preta	R	O	3
Charitospizinae Burns, Shultz, Title, Mason, Barker, Klicka, Lanyon & Lovette, 2014				
Charitospiza eucosma Oberholser, 1905	mineirinho	R, CE, NT (IUCN)	G	1
Dacninae Sundevall, 1836				
Dacnis cayana (Linnaeus, 1766)	saí-azul	R	O	2
Coerebinae d'Orbigny & Lafresnaye, 1838				
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	cambacica	R	N	2
Sporophilinae Ridgway, 1901				
Sporophila plumbea (Wied, 1830)	patativa	R	G	1
Sporophila nigricollis (Vieillot, 1823)	baiano	R	G	1
Sporophila caerulescens (Vieillot, 1823)	coleirinho	R	G	1
Saltatorinae Bonaparte, 1853				
Saltatricula atricollis (Vieillot, 1817)	batuqueiro	R, CE	O	1
Saltator similis d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	R	O	2
Fringillidae Leach, 1820				
Euphoniinae Cabanis, 1847				
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	fim-fim	R	O	2
Passeridae Rafinesque, 1815				
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	pardal	R	O	1
Coerebinae d'Orbigny & Lafresnaye, 1838				
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	cambacica	R	N	2
Sporophilinae Ridgway, 1901				
Sporophila nigricollis (Vieillot, 1823)	baiano	R	G	1
Sporophila ardesiaca (Dubois, 1894)	papa-capim-de-costas-	R, ATL, E	G	1

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Espécie	Nome popular	Status	Guilda	Depend. Florestal
	cinzas			
Sporophila caerulescens (Vieillot, 1823)	coleirinho	R	G	1
Saltatorinae Bonaparte, 1853				
Saltator similis d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	R	O	2
Fringillidae Leach, 1820				
Carduelinae Vigors, 1825				
Spinus magellanicus (Vieillot, 1805)	pintassilgo	R	G	1
Euphoniinae Cabanis, 1847				
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	fim-fim	R	O	2

Lista de espécies de aves registradas durante as campanhas de inventariamento da avifauna. Nomenclatura científica, nome popular segundo CBRO, 2015; Status de conservação segundo Perlo (2009), IUCN (2018), MMA (2018), COPAM (2010), Stotz *et al*. (1996), Silva & Bates (2002). R = residente, E = endêmico do Brasil, CE = endêmico do Cerrado, MA = endêmico de mata, U Áreas urbanas, A = Áreas antropizadas, Ca = Áreas campestres, F = Florestal, Fa = Florestas antropizadas (bordas florestais), MN migratório América do Norte, Mi = migratória, Mp = Parcialmente migratória, Mr = migratória que se reproduz nos Neotrópicos, D = indicadora de áreas degradadas, Ag = Agua B = baixa sensibilidade a alterações ambientais, M = media sensibilidade a alterações ambientais. EX = exótico, GL = Inserida em categoria de ameaça global, BA = inserida em categoria de ameaça no Brasil, MG = inserido em categoria de ameaça no estado de Minas Gerais, C = comum, I = Incomum, Ra = raro. GUILDA TRÓFICA - G = granívoro, I = insetívoro, F = frugívoro, O = Onívoro, C = Carnívoro, N = nectarívoros, P = piscívoro. Dependência Florestal: 1 = independente; 2 = semi-dependente e 3 = dependente.

Para esse estudo foram registradas 14 ordens de aves e, dentre elas, os Passeriformes representaram 64% do total de espécies da área inventariada. Essa ordem é uma das principais dos Neotrópicos apresentando uma imensa diversidade de espécies, muitas endêmicas desta região. Dois grandes grupos são identificados entre os Passeriformes: os Oscines, numericamente dominantes e presentes em diversos países de clima temperado e tropical, e os Suboscines, uma Subordem com vários representantes nos Neotrópicos e algumas poucas espécies no Velho Mundo.

A diferença observada entre a riqueza dos Passeriformes e das demais ordens é bastante expressiva, porém, esperada, uma vez que aproximadamente 60% das espécies descritas para o mundo encontram-se classificadas como Passeriformes (SICK, 1997). No Brasil, os Passeriformes representam em torno de 56% das espécies descritas, o que corrobora com o encontrado no presente estudo.

Detalhes sobre a representatividade e número de espécies de todas as ordens de aves diagnosticadas encontram-se na Tabela 33 abaixo:

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Tabela 33: Ordens mais representativas.

ORDENS	N	%	ORDENS	N	%
Passeriformes Linnaeus, 1758	94	64,8%	Accipitriformes Bonaparte, 1831	3	2,1%
Columbiformes Latham, 1790	8	5,5%	Galbuliformes Fürbringer, 1888	3	2,1%
Apodiformes Peters, 1940	8	5,5%	Cathartiformes Seebohm, 1890	2	1,4%
Psittaciformes Wagler, 1830	8	5,5%	Falconiformes Bonaparte, 1831	2	1,4%
Piciformes Meyer & Wolf, 1810	7	4,8%	Tinamiformes Huxley, 1872	1	0,7%
Cuculiformes Wagler, 1830	4	2,8%	Charadriiformes Huxley, 1867	1	0,7%
Pelecaniformes Sharpe, 1891	3	2,1%	Cariamiformes Fürbringer, 1888	1	0,7%

Países localizados na região tropical possuem a maior riqueza e diversidade de espécies de aves. Para isso, vários fatores favorecem essa condição como, por exemplo, o clima mais favorável, aliado à grande diversidade e abundância de alimentos permite a existência de muitos nichos ecológicos que foram preenchidos pelas aves. Muitas espécies só são encontradas em determinado tipo de hábitat, e muitas vezes são consideradas como indicadoras de boa qualidade ambiental.

Das 38 famílias registradas nesse trabalho, as que obtiveram as maiores riquezas de espécies foram a Tyrannidae (N = 24) e Thraupidae (N = 19). Tyrannidae congrega um dos grupos mais diversificados de aves do mundo, sendo, no Brasil, os pássaros que mais se veem e ouvem (SICK, 1997). Restrita às Américas e com pico de diversidade no neotrópicos, a família Tyrannidae, além da enorme diversidade taxonômica, seus representantes ocupam vários tipos de ambientes, de campos abertos, áreas alagadas e grandes centros urbanos até savanas e florestas densas. No entanto, a maioria habita florestas, onde exploram todos os estratos, desde o chão, forrageando na serrapilheira à procura de pequenos artrópodes, até acima do dossel, onde algumas espécies podem ser encontradas capturando insetos em vôo (SICK 1997). Isso faz com que apresentem enorme heterogeneidade morfológica, ecológica e comportamental (SICK 1997).

A família Thraupidae compreende espécies de pássaros dos mais variados tipos, a maioria das espécies é endêmica das Américas, algumas são inclusive endêmicas de biomas específicos. Detalhes sobre as demais famílias de aves diagnosticadas encontram-se na Tabela 34 abaixo:

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Tabela 34: Famílias mais representativas (em número de espécies).

Espécie	N	%	Espécie	N	%
Tyrannidae Vigors, 1825	24	16,6%	Falconidae Leach, 1820	2	1,38%
Thraupidae Cabanis, 1847	19	13,1%	Troglodytidae Swainson, 1831	2	1,38%
Columbidae Leach, 1820	8	5,5%	Polioptilidae Baird, 1858	2	1,38%
Psittacidae Rafinesque, 1815	8	5,5%	Parulidae Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne & Zimmer 1947	2	1,38%
Furnariidae Gray, 1840	8	5,5%	Fringillidae Leach, 1820	2	1,38%
Trochilidae Vigors, 1825	7	4,8%	Tinamidae Gray, 1840	1	0,69%
Picidae Leach, 1820	6	4,1%	Threskiornithidae Poche, 1904	1	0,69%
Passeridae Rafinesque, 1815	6	4,1%	Charadriidae Leach, 1820	1	0,69%
Thamnophilidae Swainson, 1824	5	3,4%	Apodidae Olphe-Galliard, 1887	1	0,69%
Cuculidae Leach, 1820	4	2,8%	Galbulidae Vigors, 1825	1	0,69%
Rhynchocyclidae Berlepsch, 1907	4	2,8%	Ramphastidae Vigors, 1825	1	0,69%
Icteridae Vigors, 1825	4	2,8%	Cariamidae Bonaparte, 1850	1	0,69%
Accipitridae Vigors, 1824	3	2,1%	Melanopareiidae Ericson, Olson, Irested, Alvarenga & Fjeldså, 2010	1	0,69%
Hirundinidae Rafinesque, 1815	3	2,1%	Dendrocolaptidae Gray, 1840	1	0,69%
Turdidae Rafinesque, 1815	3	2,1%	Vireonidae Swainson, 1837	1	0,69%
Passerellidae Cabanis & Heine, 1850	3	2,1%	Corvidae Leach, 1820	1	0,69%
Ardeidae Leach, 1820	2	1,4%	Donacobiidae Aleixo & Pacheco, 2006	1	0,69%
Cathartidae Lafresnaye, 1839	2	1,4%	Mimidae Bonaparte, 1853	1	0,69%
Bucconidae Horsfield, 1821	2	1,4%	Fringillidae Leach, 1820	1	0,69%

A avifauna possui amplo conjunto de relações com a flora, seja pela dependência direta para alimentação, principalmente para as espécies frugívoras, herbívoras, nectarívoras e granívoras, pela dependência de cavidades arborícolas por grande variedade de espécies que se reproduzem em seu interior e de forquilhas para construção de ninhos a partir a utilização de materiais vegetais, pela dessedentação em bromélias ou outras epífitas acumuladoras de água, e pela forma de abrigo nas adversidades temporais geradas por baixas temperaturas, ventos e chuvas, ainda utilizando ambientes florestais como moradia, especialmente as espécies restritas a esse tipo de ambiente. Além disso, as aves prestam importantes serviços ambientais à flora, como a dispersão de sementes e

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

propágulos e polinização, permitindo assim o fluxo gênico entre diferentes populações vegetais.

Em virtude da estreita relação com o ambiente em que vivem, a avifauna foi classificada de acordo com a dependência de ambientes florestais (adaptado de SILVA, 1995), sendo divididas nas três categorias descritas a seguir:

a) Independente: Espécies que ocorrem predominantemente em vegetação aberta (e.g. campo hidromórfico, campo limpo, campo sujo, campo Cerrado, Cerrado *sensu stricto*, campos rupestres e pastagens);

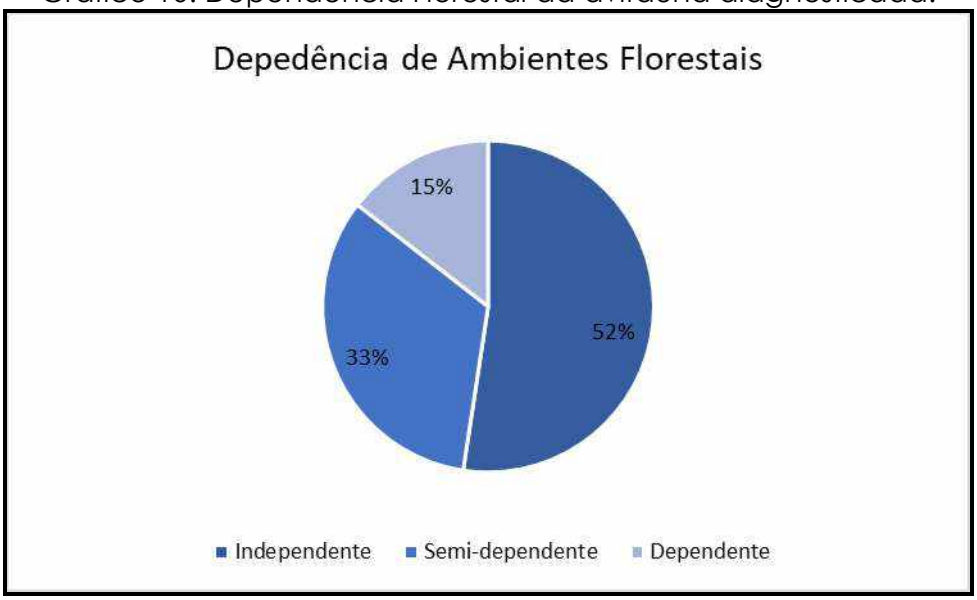
b) Semi-dependente: Espécies que ocorrem em vegetação aberta, florestas e ambientes aquáticos e,

c) Dependente: Espécies encontradas principalmente em habitats florestais (e.g. floresta estacional semidecidual, matas ciliares, matas de galeria e capoeiras). Detalhes na tabela abaixo:

O Gráfico 10 mostra que cerca de 48% da avifauna registrada possui algum grau de dependência de ambientes florestais corroborando com a presença de áreas de Cerrado que fornecem condições para a manutenção de uma avifauna dependente desse tipo de ambiente. Ainda sobre essa avifauna, 15% é considerada como totalmente dependente e, dessa forma, consideradas como especialistas de habitat face à dependência desse tipo de ambiente.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Gráfico 10: Dependência Florestal da avifauna diagnosticada.



Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2019.

Na da ADA há locais com notória antropização (áreas abertas compostas por pastagens e eucaliptais) e, com isso, observa-se que 52% são consideradas como não dependentes de ambientes florestais que podem contemplar tanto aves típicas de ambientes abertos e generalistas bem como aquelas que são típicas de áreas de campos naturais.

Vários fatores são envolvidos na conservação da avifauna e, com isso, não apenas se analisa a abundância de espécies, mas também a representatividade de cada uma delas para a estruturação das relações tróficas (MOTTA JUNIOR 1990). O conceito de guilda alimentar foi proposto originalmente por Root (1967), definido como um grupo de espécies, indiferente da afiliação taxonômica, que exploram a mesma classe de recursos alimentares de uma maneira similar. Ambientes com diferentes graus de antropização podem apresentar diferenças na distribuição das guildas tróficas de aves demonstrando alterações significativas na composição natural das espécies a nível trófico. Aves dependentes de mata tendem a desaparecer nos menores remanescentes, enquanto outras como as granívoras, podem ser favorecidas com o isolamento dos fragmentos, pelo aumento da área de bordas, hábitats mais utilizados por estas últimas (ANJOS, 1998). Com isso, realizamos o estudo da representatividade das guildas tróficas encontradas na ADA e AID. No que se refere ao hábito alimentar (MOTTA-JÚNIOR, 1990; SICK, 1997; TELINO-JÚNIOR *et al.*, 2005), as espécies foram classificadas nas seguintes guildas tróficas:

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- Insetívoros: Predomínios de insetos e outros atrópodes na dieta.
- Inseto-carnívoros: Insetos, outros artrópodes e pequenos vertebrados, em proporções similares.
- Onívoros: Insetos/artrópodes e/ou pequenos vertebrados e/ou frutos e/ou sementes.
- Frugívoros: Predomínio de frutos.
- Granívoros: Predomínio de grãos.
- Nectarívoros: Predomínio de néctar, complementado por pequenos insetos/artrópodes.
- Carnívoros: Predomínio de vertebrados vivos e/ou mortos na dieta, exceto peixes
- Piscívoro: Predomínio de peixes na dieta.

Houve o predomínio de aves insetívoras na área inventariada. Os insetívoros normalmente se adaptam bem em ambientes campestres onde forrageiam nesse tipo de fitofisionomia. A segunda maior representatividade foi de onívoros seguida por frugívoros. Willis (1996) cita que o aumento de onívoros é esperado em fragmentos pequenos, pois a onivoria teria um efeito tampão contra flutuação no suprimento de alimentos nestes pequenos fragmentos. Menciona ainda que há evidências do um aumento de aves insetívoras também em fragmentos pequenos.

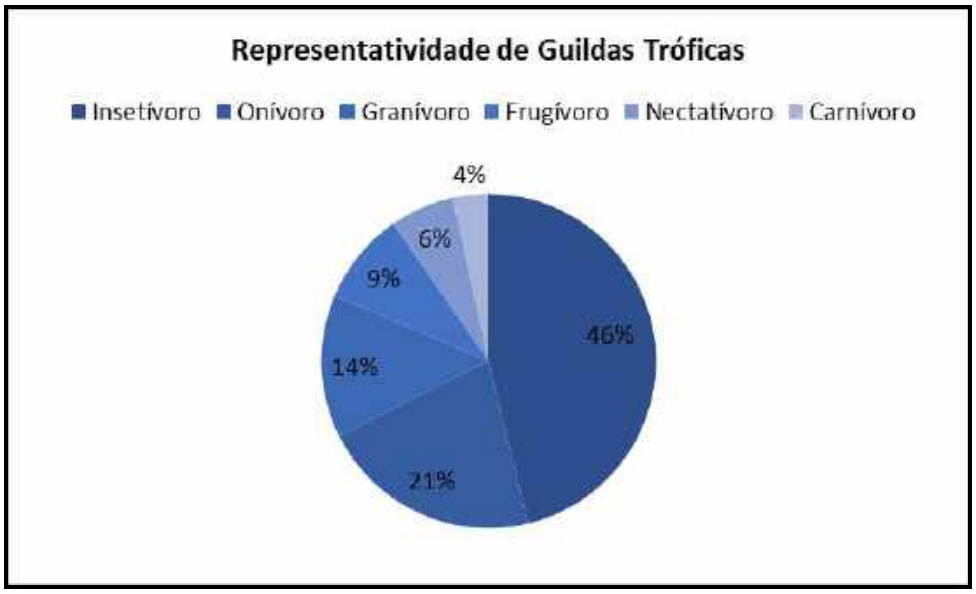
Aves com dieta específica e utilização preferencial de ambientes são mais diversas e abundantes em ambientes menos impactados e mais conservados enquanto que fragmentos e áreas cuja vegetação tenha sofrido algum tipo de alteração tendem a perder tais espécies (GRAY *et al*. 2007). Espécies que forrageiam no solo e no sub-bosque, por exemplo, são consideradas mais sensíveis à fragmentação florestal devido a sua baixa capacidade de dispersão e sua ausência em remanescentes pode indicar redução da qualidade do habitat (DONATELLI *et al*. 2007).

A maior representatividade de insetívoros é importante pois essas aves são as que declinam rapidamente com a fragmentação florestal. Entretanto, os fragmentos de mata existente no entorno podem favorecer a permanência de algumas espécies. Algumas aves utilizam grandes áreas florestadas sem atravessar áreas abertas. Insetívoros do dossel sofrem certa redução populacional em fragmentos menores, mas não tendem a diminuir sua diversidade na mesma situação. Os onívoros de sub-bosque foram

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

representados por aves apenas encontradas nas áreas de mata principalmente na AID. O Gráfico 11 abaixo mostra a representatividade de cada guilda trófica registrada.

Gráfico 11: Guilda trófica (representatividade e número de espécies).



Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2019.

As estações amostrais com predominância de vegetação herbácea e na proximidade com a rodovia apresentaram um número maior de aves de hábitos generalistas bem como independentes de ambientes florestais. A crescente abundância de espécies generalistas em locais alterados pela ação antrópica se deve em parte pela elevada taxa reprodutiva.

Pontos localizados na proximidade ou no interior dos fragmentos de Cerrado mostraram a presença de espécies consideradas como especialistas de habitat que são mais sensíveis e, por isso, mais visualizadas nas proximidades das áreas com menor grau de impacto. Já algumas que são semi-dependentes de ambientes florestais foram observadas na vegetação de área aberta utilizando-as como fonte complementar de recursos parte da vegetação herbácea. Esses resultados mostram a complexidade estrutural formada pela composição de áreas naturais e alteradas onde podemos encontrar, principalmente em áreas de transição, sobreposição de espécies de hábitos generalistas e especialistas de habitat.

Por meio dos dados totais avaliou-se a abundância das espécies de aves. A abundância é expressa na forma de um índice, denominado índice pontual

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

de abundância (I.P.A), que é calculado dividindo- se o número total de contatos pelo número de pontos amostrados (VIELLIARD & SILVA 1990). *Eupsittula aurea* foi a mais visualizada durante as amostragens seguida por *Gnorimopsar chopi*. A Tabela 35 abaixo mostra as espécies que tiveram os maiores valores de I.P.A.

Tabela 35: Índice Pontual de Abundância – IPA das espécies mais abundantes.

Eupsittula aurea	0,48
Gnorimopsar chopi	0,36
Brotogeris chiriri	0,25
Patagioenas picazuro	0,25

Eupsittula aurea

Gnorimopsar chopi

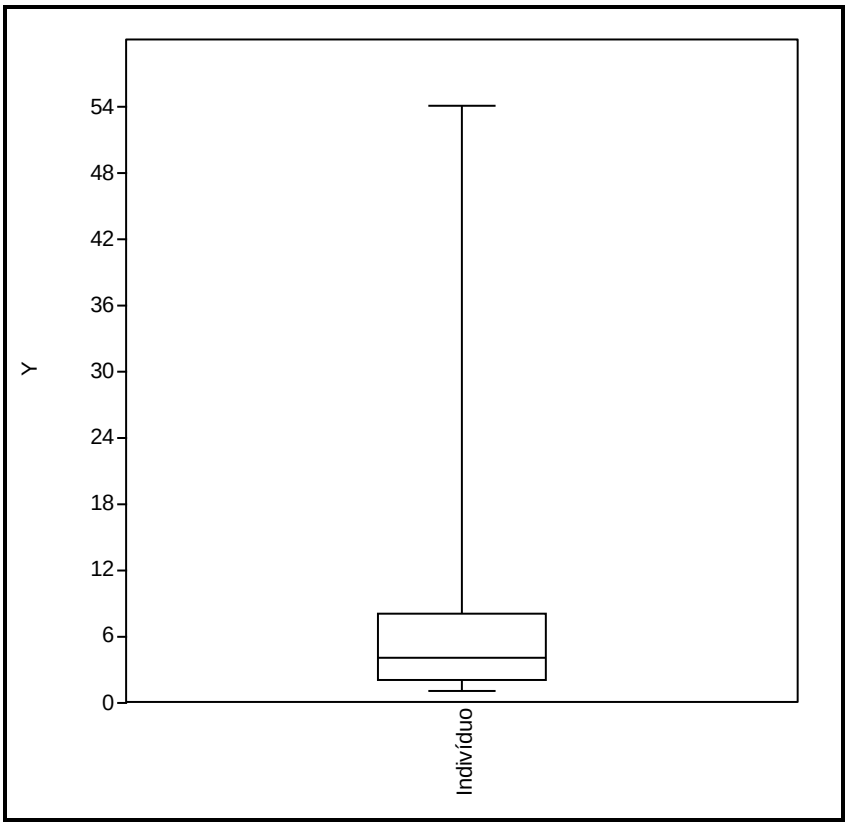
Aves que ocorrem em abundância elevada podem, em alguns locais, ocorrer em bandos compostos por mais de duas espécies sendo que essas aglomerações são chamadas de bandos mistos. Comportamento de bandos mistos ocorre quando indivíduos de uma comunidade de aves associam-se por diversos fatores, sendo que indivíduos que participam destes bandos podem ser beneficiados pela maximização de forrageio ou diminuição dos riscos de predação (MACHADO 1999). Normalmente as interações ocorrem principalmente entre as famílias Parulidae, Tyrannidae, Thraupidae e Furnariidae, sendo as espécies integrantes destas interações predominantemente insetívoras.

Por meio dos dados totais elaborou-se o gráfico Box plot de distribuição das espécies com os valores de abundância total para avaliar a composição da comunidade. A maioria das espécies diagnosticadas nesse estudo mostrou abundância que variou de 2 a 7 espécimes que comprova, em parte, os baixos valores de dominância que serão apresentados nas análises estatísticas. Entretanto, as espécies com os maiores valores de IPA na tabela

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

acima obtiveram valores de abundância média acima do restante da taxocenose, Gráfico 12.

Gráfico 12: Abundância da comunidade avifaunística.



Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2019.

Ainda com base nos dados coletados por meio de métodos sistematizados, realizaram-se as análises de diversidade, dominância e equitabilidade. O índice de diversidade de Shannon assume valores que podem variar de 0 a 5, onde os valores mais elevados indicam uma maior diversidade. O índice de Shannon ao final do estudo foi H´= 4,45 mostrando que, mesmo com um grau considerável de antropização em algumas estações amostrais, a avifauna local é rica e diversa. Este resultado é esperado já que a amostragem visual/auditiva permite o registro de espécies em vários estratos vegetais além de registros por meio de vocalizações (JENNI *et al.*, 1996) fazendo com que o índice de diversidade seja representativo quando comparado com métodos seletivos de ambientes. A avifauna presente na AID foi importante para o incremento da diversidade uma vez que muitas espécies estavam com distribuição mais homogênea.

O índice de Simpson mostra a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso na comunidade pertencerem à mesma espécie. Varia de 0 a 1 e,

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

quanto mais alto for o valor, maior a probabilidade de os indivíduos serem da mesma espécie, ou seja, maior a dominância e menor a diversidade. O índice de Simpson foi D = 0,01 indicando que a área possui algumas espécies que possuem abundância elevada.

A Equitabilidade J mostrou que as aves registradas estavam 90% equitativamente distribuídas (J = 0,9018). Esse fato é importante visto que corrobora com os altos valores de diversidade registrados nesse estudo, Tabela 36.

Tabela 36: Índices de Diversidade, dominância e equitabilidade.

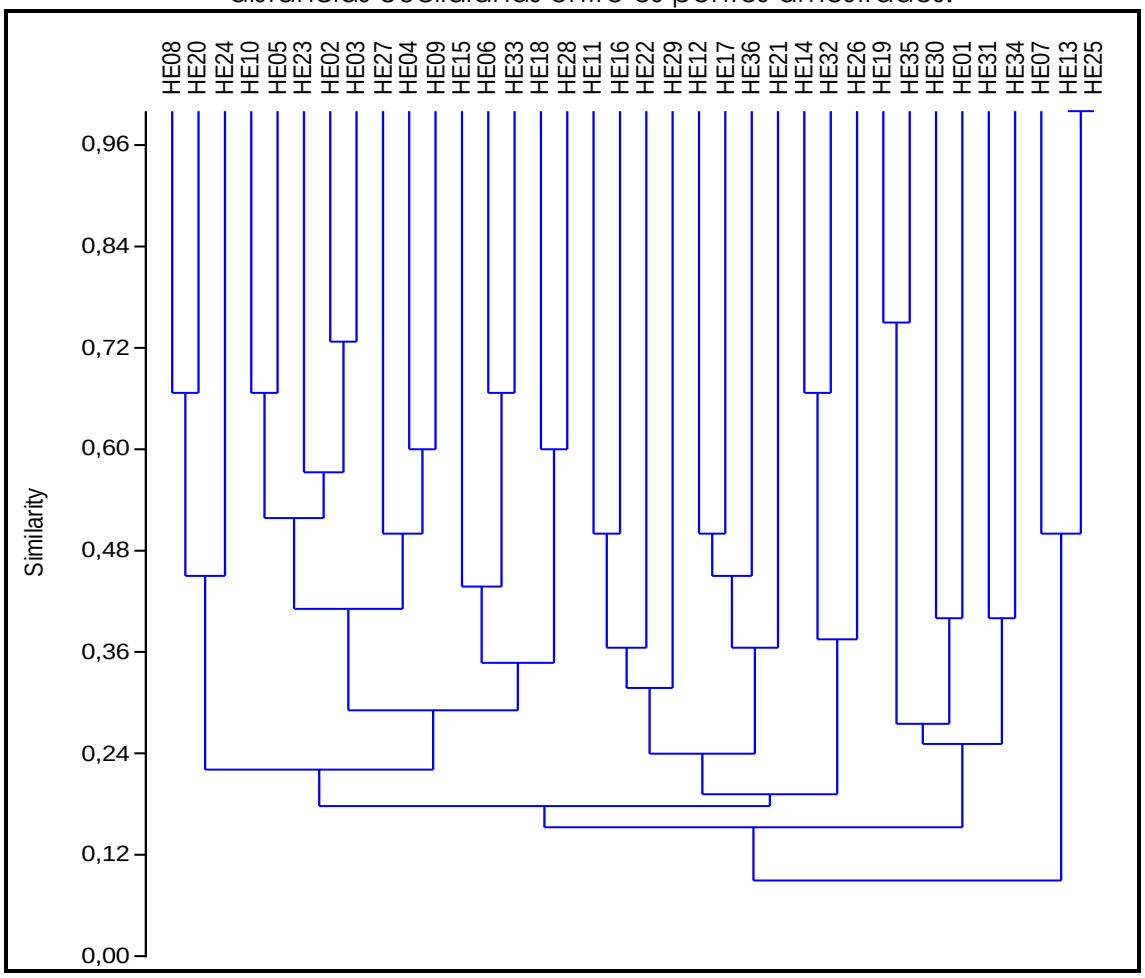
Taxa_S	**145**
Individuals	**901**
Dominance_D	0,0172
Simpson_1-D	0,9828
Shannon_H	4,45
Evenness_e^H/S	0,616
Brillouin	4,203
Menhinick	4,631
Margalef	20,28
Equitability_J	0,9018
Fisher_alpha	45,94
Berger-Parker	0,05993

Por meio dos resultados obtidos por estação amostral realizou-se a análise de similaridade de escalonamento métrico (MDS) para verificar a correspondência entre essas estações amostrais. Observa-se que as áreas com fitofisionomias mais semelhantes, bem como as áreas antropizadas, mostram-se mais próximas quando analisado a taxocenose por ponto e, consequentemente, apresentaram maior similaridade.

Entretanto, ressalta-se que em cada amostragem pode haver pequenas alterações na similaridade entre as estações amostrais em virtude da avifauna ter capacidade de deslocamento mais eficiente e, por isso, alterar a composição das populações em cada estação amostral em diferentes períodos de coletas de dados e, até mesmo, no mesmo dia dependendo das características desses locais e necessidades dessas populações no que se refere ao forrageio, Gráfico 13.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Gráfico 13: Dendrograma, obtido por meio da análise de cluster, mostra em distâncias euclidianas entre os pontos amostrados.



Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2019.

Observa-se na Tabela 37 abaixo vários grupos de similaridade para os pontos amostrais que foram influenciados principalmente pelas espécies mais abundantes. Ressalta-se que a similaridade variou 9% a 72% para os pontos mais similares.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Tabela 37: Matriz de similaridade entre as estações amostrais.

0,0	AV01	AV02	AV03	AV04	AV05	AV06	AV07	AV08	AV09	AV10	AV11	AV12	AV13	AV14	AV15	AV16	AV17	AV18	AV19	AV20	AV21	AV22	AV23	AV24	AV25	AV26	AV27	AV28	AV29	AV30	AV31	AV32	AV33	AV34	AV35	AV36
AV01	1,0	0,2	0,3	0,1	0,3	0,2	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,0	0,4	0,2	0,0	0,1	0,1	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,4	0,2	0,4	0,2	0,3	0,1	0,2	0,4	0,0
AV02	0,2	1,0	0,7	0,5	0,7	0,4	0,1	0,2	0,4	0,4	0,4	0,3	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,3	0,1	0,2	0,3	0,2	0,6	0,4	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,1	0,1	0,5	0,2	0,2	0,4
AV03	0,3	0,7	1,0	0,6	0,6	0,6	0,1	0,2	0,5	0,4	0,5	0,2	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,5	0,4	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,2	0,2	0,5	0,2	0,4	0,3
AV04	0,1	0,5	0,6	1,0	0,6	0,5	0,1	0,3	0,6	0,3	0,5	0,2	0,1	0,0	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,1	0,1	0,5	0,2	0,3	0,2	0,1	0,0	0,5	0,1	0,2	0,3
AV05	0,3	0,7	0,6	0,6	1,0	0,3	0,1	0,3	0,6	0,7	0,2	0,1	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,3	0,1	0,3	0,2	0,1	0,6	0,4	0,2	0,1	0,3	0,4	0,3	0,3	0,0	0,0	0,4	0,0	0,3	0,2
AV06	0,2	0,4	0,6	0,5	0,3	1,0	0,3	0,1	0,3	0,1	0,6	0,1	0,1	0,4	0,5	0,3	0,1	0,3	0,4	0,1	0,2	0,4	0,4	0,3	0,1	0,2	0,1	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,7	0,2	0,3	0,2
AV07	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	1,0	0,0	0,3	0,2	0,0	0,0	0,5	0,3	0,2	0,0	0,0	0,2	0,3	0,0	0,2	0,2	0,1	0,0	0,5	0,3	0,0	0,5	0,0	0,0	0,2	0,0	0,3	0,0	0,2	0,2
AV08	0,0	0,2	0,2	0,3	0,3	0,1	0,0	1,0	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,2	0,3	0,5	0,0	0,3	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2
AV09	0,1	0,4	0,5	0,6	0,6	0,3	0,3	0,3	1,0	0,5	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3	0,5	0,2	0,1	0,2	0,5	0,3	0,5	0,2	0,2	0,0	0,5	0,0	0,3	0,3
AV10	0,2	0,4	0,4	0,3	0,7	0,1	0,2	0,2	0,5	1,0	0,0	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,3	0,0	0,4	0,1	0,3	0,2	0,3	0,3	0,1	0,3	0,0	0,0	0,2	0,0	0,3	0,3
AV11	0,2	0,4	0,5	0,5	0,2	0,6	0,0	0,1	0,2	0,0	1,0	0,3	0,0	0,2	0,3	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,3	0,3	0,0	0,1	0,2	0,1	0,3	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,2	0,3
AV12	0,0	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,2	0,1	0,3	1,0	0,0	0,2	0,0	0,3	0,5	0,1	0,0	0,2	0,5	0,1	0,2	0,1	0,0	0,2	0,3	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,0	0,5
AV13	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,5	0,0	0,1	0,3	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,3	0,2
AV14	0,2	0,1	0,2	0,0	0,0	0,4	0,3	0,0	0,1	0,0	0,2	0,2	0,0	1,0	0,2	0,4	0,3	0,4	0,2	0,0	0,1	0,3	0,3	0,2	0,0	0,5	0,0	0,2	0,0	0,2	0,4	0,7	0,3	0,2	0,2	0,1
AV15	0,2	0,2	0,3	0,3	0,1	0,5	0,2	0,0	0,2	0,0	0,3	0,0	0,0	0,2	1,0	0,1	0,0	0,3	0,2	0,0	0,0	0,3	0,2	0,1	0,0	0,2	0,1	0,3	0,1	0,1	0,3	0,0	0,4	0,2	0,1	0,0
AV16	0,2	0,1	0,3	0,2	0,0	0,3	0,0	0,0	0,2	0,0	0,5	0,3	0,0	0,4	0,1	1,0	0,5	0,1	0,4	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1	0,0	0,2	0,3	0,0	0,3	0,1	0,3	0,5	0,2	0,2	0,3	0,3
AV17	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,3	0,5	0,0	0,3	0,0	0,5	1,0	0,2	0,0	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,0	0,3	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,4
AV18	0,4	0,3	0,3	0,1	0,3	0,3	0,2	0,0	0,2	0,1	0,2	0,1	0,0	0,4	0,3	0,1	0,2	1,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,6	0,3	0,0	0,4	0,0	0,6	0,1	0,1	0,1	0,2	0,4	0,0	0,1	0,1
AV19	0,2	0,1	0,3	0,2	0,1	0,4	0,3	0,0	0,2	0,2	0,2	0,0	0,3	0,2	0,2	0,4	0,0	0,0	1,0	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,3	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3	0,2	0,8	0,1
AV20	0,0	0,2	0,2	0,4	0,3	0,1	0,0	0,7	0,4	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,0	0,0	1,0	0,1	0,3	0,3	0,4	0,0	0,2	0,4	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,3
AV21	0,1	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,0	0,3	0,3	0,3	0,5	0,2	0,1	0,0	0,3	0,2	0,0	0,3	0,1	1,0	0,3	0,1	0,0	0,2	0,0	0,3	0,1	0,1	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4
AV22	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1	0,4	0,2	0,2	0,3	0,0	0,4	0,1	0,0	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,3	0,3	1,0	0,2	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,1	0,1

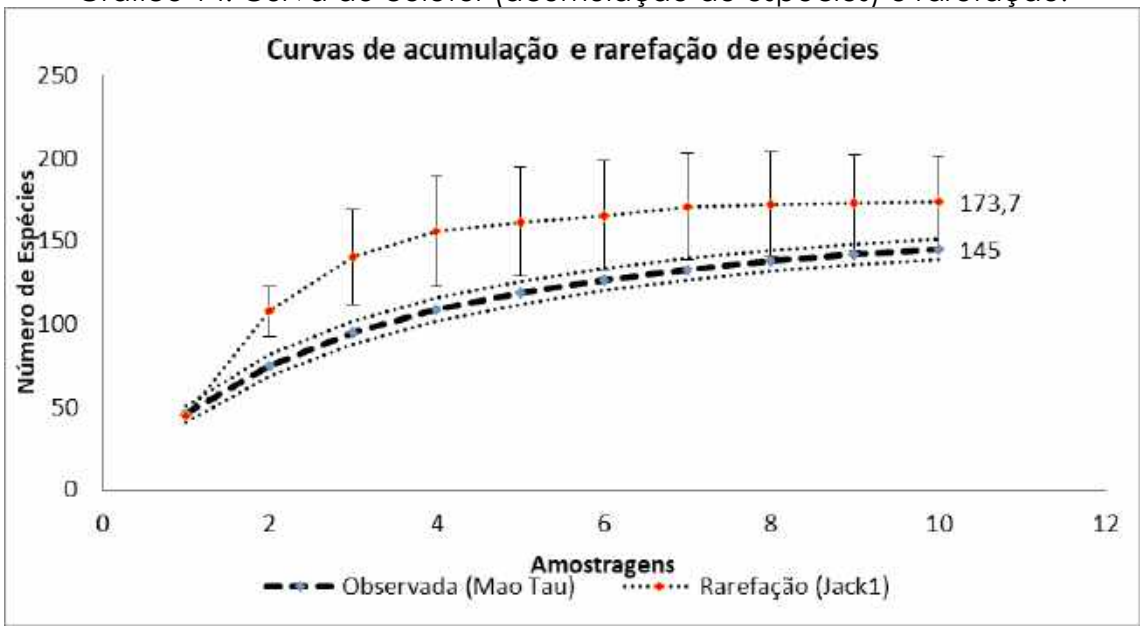
Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

0,0	AV01	AV02	AV03	AV04	AV05	AV06	AV07	AV08	AV09	AV10	AV11	AV12	AV13	AV14	AV15	AV16	AV17	AV18	AV19	AV20	AV21	AV22	AV23	AV24	AV25	AV26	AV27	AV28	AV29	AV30	AV31	AV32	AV33	AV34	AV35	AV36
AV23	0,3	0,6	0,5	0,4	0,6	0,4	0,1	0,3	0,5	0,4	0,3	0,2	0,0	0,3	0,2	0,1	0,1	0,6	0,0	0,3	0,1	0,2	1,0	0,6	0,0	0,4	0,2	0,4	0,2	0,2	0,1	0,1	0,6	0,0	0,1	0,2
AV24	0,2	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,0	0,5	0,2	0,1	0,3	0,1	0,0	0,2	0,1	0,1	0,2	0,3	0,0	0,4	0,0	0,1	0,6	1,0	0,0	0,4	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,2	0,4	0,0	0,0	0,3
AV25	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,5	0,0	0,1	0,3	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,3	0,2
AV26	0,0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,0	0,5	0,2	0,2	0,3	0,4	0,0	0,2	0,0	0,1	0,4	0,4	0,0	1,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,2	0,3	0,3	0,0	0,0	0,3
AV27	0,0	0,2	0,3	0,5	0,3	0,1	0,0	0,2	0,5	0,3	0,2	0,3	0,0	0,0	0,1	0,3	0,2	0,0	0,2	0,4	0,3	0,1	0,2	0,1	0,0	0,2	1,0	0,0	0,3	0,1	0,1	0,0	0,2	0,0	0,1	0,3
AV28	0,4	0,3	0,3	0,2	0,4	0,3	0,5	0,0	0,3	0,3	0,1	0,0	0,3	0,2	0,3	0,0	0,0	0,6	0,2	0,0	0,1	0,1	0,4	0,1	0,3	0,2	0,0	1,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,4	0,0	0,3	0,1
AV29	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,0	0,2	0,5	0,1	0,3	0,1	0,0	0,0	0,1	0,3	0,2	0,1	0,2	0,4	0,1	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,3	0,1	1,0	0,1	0,1	0,0	0,2	0,0	0,3	0,1
AV30	0,4	0,3	0,4	0,2	0,3	0,2	0,0	0,0	0,2	0,3	0,2	0,1	0,0	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	0,0	0,3	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	1,0	0,1	0,2	0,1	0,4	0,3	0,0
AV31	0,2	0,1	0,2	0,1	0,0	0,3	0,2	0,0	0,2	0,0	0,3	0,1	0,0	0,4	0,3	0,3	0,0	0,1	0,4	0,0	0,3	0,3	0,1	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	1,0	0,2	0,2	0,4	0,3	0,1
AV32	0,3	0,1	0,2	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2	0,0	0,7	0,0	0,5	0,3	0,2	0,3	0,0	0,2	0,2	0,1	0,2	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	1,0	0,1	0,3	0,2	0,2
AV33	0,1	0,5	0,5	0,5	0,4	0,7	0,3	0,1	0,5	0,2	0,4	0,2	0,1	0,3	0,4	0,2	0,1	0,4	0,3	0,1	0,2	0,2	0,6	0,4	0,1	0,3	0,2	0,4	0,2	0,1	0,2	0,1	1,0	0,0	0,2	0,2
AV34	0,2	0,2	0,2	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,2	0,0	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4	0,3	0,0	1,0	0,2	0,1
AV35	0,4	0,2	0,4	0,2	0,3	0,3	0,2	0,0	0,3	0,3	0,2	0,0	0,3	0,2	0,1	0,3	0,0	0,1	0,8	0,0	0,3	0,1	0,1	0,0	0,3	0,0	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	1,0	0,1
AV36	0,0	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,5	0,2	0,1	0,0	0,3	0,4	0,1	0,1	0,3	0,4	0,1	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	1,0

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Para avaliação da suficiência amostral foram construídas curvas do coletor e rarefação com os dados coletados nas campanhas de inventariamento. Observa-se no Gráfico 14 abaixo que as mesmas ainda não atingiram sua assíntota, mas mostrando que o inventário conseguiu registrar uma parcela significativa da avifauna local (cerca de 83% da riqueza estimada).

Gráfico 14: Curva do coletor (acumulação de espécies) e rarefação.



Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2019.

O fato de a curva de acumulação não atingir a assíntota já era esperado uma vez que, quanto maior a amostragem, maior a probabilidade de registro de novas espécies (BROWN & LOMOLINO, 2006). Além disso, cabe ressaltar que o grupo possui capacidade de dispersão além de existirem espécies imigrantes que podem ocorrer na região. Contudo, ressalta-se que, na maioria dos estudos principalmente em ecossistemas tropicais, as curvas de acumulação não se estabilizam facilmente (SANTOS, 2003).

- **Dados Secundários**

Como critério para inclusão dos dados secundários, somente os estudos realizados nos municípios onde os trechos estão inseridos foram usados. Assim, considerou-se pertinentes os seguintes estudos: Vasconcelos e D'Angelo Neto (2007), D'Angelo Neto (2012), Carvalho Filho et al. (2001); Vasconcelos et al. (2015) e D'Angelo Neto; Vasconcelos (2003). Por fim,

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

também foi realizada uma busca no acervo digital online do site WikiAves onde foram procurados registros de espécies para a área. Foi registrado para a região um total de 218 espécies de aves, Tabela 38.

Tabela 38: Lista de espécies de aves registradas por meio da compilação de dados secundários para a região.

Família	Espécie	Nome Comum
Accipitridae	*Accipiter bicolor*	gavião-bombachinha-grande
	Elanoides forficatus	gavião-tesoura
	Heterospizias meridionalis	gavião-caboclo
	Rupornis magnirostris	gavião-carijó
	Urubitinga coronata	águia-cinzenta
Alcedinidae	*Chloroceryle americana*	martim-pescador-pequeno
Anatidae	*Amazonetta brasiliensis*	pé-vermelho
	Dendrocygna autumnalis	asa-branca
	Dendrocygna viduata	irerê
Apodidae	*Streptoprocne zonaris*	taperuçu-de-coleira-branca
Ardeidae	*Ardea cocoi*	garça-moura
	Butorides striata	socozinho
	Egretta thula	garça-branca-pequena
	Nycticorax nycticorax	savacu
	Syrigma sibilatrix	maria-faceira
Bucconidae	*Monasa morphoeus*	chora-chuva-de-cara-branca
	Nystalus maculatus	rapazinho-dos-velhos
Caprimulgidae	*Hydropsalis albicollis*	bacurau
	Hydropsalis parvula	bacurau-chintã
Cardinalidae	*Cyanoloxia brissonii*	azulão
Cariamidae	*Cariama cristata*	seriema
Cathartidae	*Cathartes aura*	urubu-de-cabeça-vermelha
	Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela
	Sarcoramphus papa	urubu-rei
Charadriidae	*Vanellus cayanus*	batuíra-de-esporão
	Vanellus chilensis	quero-quero
Columbidae	*Claravis pretiosa*	pararu-azul
	Columbina picui	rolinha-picui
	Columbina squammata	fogo-apagou
	Columbina talpacoti	rolinha-roxa
	Leptotila verreauxi	juriti-pupu
	Patagioenas cayennensis	pomba-galega
	Patagioenas picazuro	pombão

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Família	Espécie	Nome Comum
Conopophagidae	*Conopophaga lineata*	chupa-dente
Corvidae	*Cyanocorax cyanopogon*	gralha-cancã
Cracidae	*Ortalis araucuan*	aracuã-de-barriga-branca
	Penelope superciliaris	jacupemba
Cuculidae	*Coccyzus melacoryphus*	papa-lagarta-acanelado
	Crotophaga ani	anu-preto
	Guira guira	anu-branco
	Piaya cayana	alma-de-gato
Dendrocolaptidae	*Campylorhamphus falcularius*	arapaçu-de-bico-torto
	Lepidocolaptes angustirostris	arapaçu-de-Cerrado
	Lepidocolaptes squamatus	arapaçu-escamado
	Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde
Falconidae	*Falco femoralis*	falcão-de-coleira
	Herpetotheres cachinnans	acauã
	Micrastur ruficollis	falcão-caburé
	Milvago chimachima	carrapateiro
Fringillidae	*Euphonia chlorotica*	fim-fim
	Sporagra magellanica	pintassilgo
Furnariidae	*Certhiaxis cinnamomeus*	curutié
	Cranioleuca pallida	arredio-pálido
	Furnarius figulus	casaca-de-couro-da-lama
	Furnarius leucopus	casaca-de-couro-amarelo
	Furnarius rufus	joão-de-barro
	Phacellodomus rufifrons	joão-de-pau
	Schoeniophylax phryganophilus	bichoita
	Synallaxis albescens	uí-pi
	Synallaxis frontalis	petrim
	Synallaxis scutata	estrelinha-preta
	Syndactyla dimidiata	limpa-folha-do-brejo
Galbulidae	*Galbula ruficauda*	ariramba-de-cauda-ruiva
Grallariidae	*Hylopezus ochroleucus*	torom-do-nordeste
Hirundinidae	*Stelgidopteryx ruficollis*	andorinha-serradora
Icteridae	*Agelaioides fringillarius*	asa-de-telha-pálido
	Chrysomus ruficapillus	garibaldi
	Gnorimopsar chopi	graúna
	Icterus jamacaii	corrupião
	Icterus pyrrhopterus	encontro
	Molothrus bonariensis	vira-bosta
Jacanidae	*Jacana jacana*	jaçanã

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Família	Espécie	Nome Comum
Mimidae	*Mimus saturninus*	sabiá-do-campo
Motacillidae	*Anthus lutescens*	caminheiro-zumbidor
Parulidae	*Basileuterus culicivorus*	pula-pula
	Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra
	Myiothlypis flaveola	canário-do-mato
	Setophaga pitiayumi	mariquita
Passerellidae	*Ammodramus humeralis*	tico-tico-do-campo
Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	biguá
Picidae	*Campephilus melanoleucos*	pica-pau-de-topete-vermelho
	Colaptes campestris	pica-pau-do-campo
	Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado
	Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca
	Melanerpes candidus	pica-pau-branco
	Piculus chrysochloros	pica-pau-dourado-escuro
	Picumnus albosquamatus	pica-pau-anão-escamado
	Picumnus pygmaeus	pica-pau-anão-pintado
	Veniliornis passerinus	picapauzinho-anão
Pipridae	*Antilophia galeata*	soldadinho
	Ilicura militaris	tangarazinho
	Neopelma pallescens	fruxu-do-cerradão
Platyrinchidae	*Platyrinchus mystaceus*	patinho
Podicipedidae	*Tachybaptus dominicus*	mergulhão-pequeno
Polioptilidae	*Polioptila plumbea*	balança-rabo-de-chapéu-preto
Psittacidae	*Amazona aestiva*	papagaio-verdadeiro
	Amazona vinacea	papagaio-de-peito-roxo
	Aratinga auricapillus	jandaia-de-testa-vermelha
	Brotogeris chiriri	periquito-de-encontro-amarelo
	Eupsittula aurea	periquito-rei
	Eupsittula cactorum	periquito-da-caatinga
	Forpus xanthopterygius	tuim
	Pionus maximiliani	maitaca-verde
	Thectocercus acuticaudatus	aratinga-de-testa-azul
Rallidae	*Aramides cajaneus*	saracura-três-potes
	Porphyrio martinicus	frango-d'água-azul
Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	pernilongo-de-costas-negras
Rhynchocyclidae	*Hemitriccus margaritaceiventer*	sebinho-de-olho-de-ouro
	Hemitriccus nidipendulus	tachuri-campainha
	Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo
	Myiornis auricularis	miudinho

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Família	Espécie	Nome Comum
	Phylloscartes roquettei	cara-dourada
	Todirostrum cinereum	ferreirinho-relógio
	Tolmomyias flaviventris	bico-chato-amarelo
	Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta
Scleruridae	*Sclerurus scansor*	vira-folha
Scolopacidae	*Tringa flavipes*	maçarico-de-perna-amarela
	Tringa solitaria	maçarico-solitário
Strigidae	*Asio clamator*	coruja-orelhuda
	Athene cunicularia	coruja-buraqueira
	Glaucidium brasilianum	caburé
	Megascops choliba	corujinha-do-mato
Thamnophilidae	*Formicivora iheringi*	formigueiro-do-nordeste
	Formicivora melanogaster	formigueiro-de-barriga-preta
	Herpsilochmus atricapillus	chorozinho-de-chapéu-preto
	Herpsilochmus sellowi	chorozinho-da-caatinga
	Myrmorchilus strigilatus	piu-piu
	Pyriglena leucoptera	papa-taoca-do-sul
	Sakesphorus cristatus	choca-do-nordeste
	Taraba major	choró-boi
	Thamnophilus capistratus	choca-barrada-do-nordeste
	Thamnophilus pelzelni	choca-do-planalto
	Thamnophilus torquatus	choca-de-asa-vermelha
Thraupidae	*Coereba flaveola*	cambacica
	Compsothraupis loricata	tiê-caburé
	Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho
	Dacnis cayana	saí-azul
	Hemithraupis ruficapilla	saíra-ferrugem
	Lanio pileatus	tico-tico-rei-cinza
	Nemosia pileata	saíra-de-chapéu-preto
	Paroaria dominicana	cardeal-do-nordeste
	Saltator similis	trinca-ferro-verdadeiro
	Saltatricula atricollis	bico-de-pimenta
	Schistochlamys ruficapillus	bico-de-veludo
	Sicalis flaveola	canário-da-terra-verdadeiro
	Sicalis luteola	tipio
	Sporophila albogularis	golinho
	Sporophila bouvreuil	caboclinho
	Sporophila leucoptera	chorão
	Sporophila lineola	bigodinho

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Família	Espécie	Nome Comum
	Sporophila nigricollis	baiano
	Tachyphonus rufus	pipira-preta
	Tangara cayana	saíra-amarela
	Tangara sayaca	sanhaçu-cinzento
	Tersina viridis	saí-andorinha
	Thlypopsis sordida	saí-canário
	Volatinia jacarina	tiziu
Tinamidae	*Crypturellus noctivagus*	jaó-do-sul
	Crypturellus parvirostris	inhambu-chororó
	Crypturellus tataupa	inhambu-chintã
	Nothura boraquira	codorna-do-nordeste
Tityridae	*Pachyramphus polychopterus*	caneleiro-preto
	Xenopsaris albinucha	tijerila
Trochilidae	*Amazilia fimbriata*	beija-flor-de-garganta-verde
	Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho
	Chrysolampis mosquitus	beija-flor-vermelho
	Colibri serrirostris	beija-flor-de-orelha-violeta
	Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura
	Florisuga fusca	beija-flor-preto
	Heliomaster squamosus	bico-reto-de-banda-branca
	Phaethornis pretrei	rabo-branco-acanelado
Troglodytidae	*Cantorchilus longirostris*	garrinchão-de-bico-grande
	Troglodytes musculus	corruíra
Turdidae	*Turdus amaurochalinus*	sabiá-poca
	Turdus leucomelas	sabiá-barranco
Tyrannidae	*Arundinicola leucocephala*	freirinha
	Colonia colonus	viuvinha
	Elaenia chiriquensis	chibum
	Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela
	Elaenia spectabilis	guaracava-grande
	Empidonomus varius	peitica
	Euscarthmus meloryphus	barulhento
	Fluvicola nengeta	lavadeira-mascarada
	Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro
	Megarynchus pitangua	neinei
	Myiarchus ferox	maria-cavaleira
	Myiarchus swainsoni	irré
	Myiarchus tyrannulus	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Família	Espécie	Nome Comum
	Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado
	Myiopagis viridicata	guaracava-de-crista-alaranjada
	Myiophobus fasciatus	filipe
	Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho
	Phaeomyias murina	bagageiro
	Phyllomyias fasciatus	piolhinho
	Pitangus sulphuratus	bem-te-vi
	Satrapa icterophrys	suiriri-pequeno
	Serpophaga subcristata	alegrinho
	Sublegatus modestus	guaracava-modesta
	Tyrannus melancholicus	suiriri
	Tyrannus savana	tesourinha
	Xolmis irupero	noivinha
	Xolmis velatus	noivinha-branca
Vireonidae	*Cyclarhis gujanensis*	pitiguari
	Hylophilus amaurocephalus	vite-vite-de-olho-cinza
	Vireo chivi	juruviara

- **Avaliação das Espécies Encontradas Frente às Áreas Prioritárias para a Conservação**

Segundo a Fundação Biodiversitas, a área não está localizada em área de prioridade para a conservação da avifauna, figura 196.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

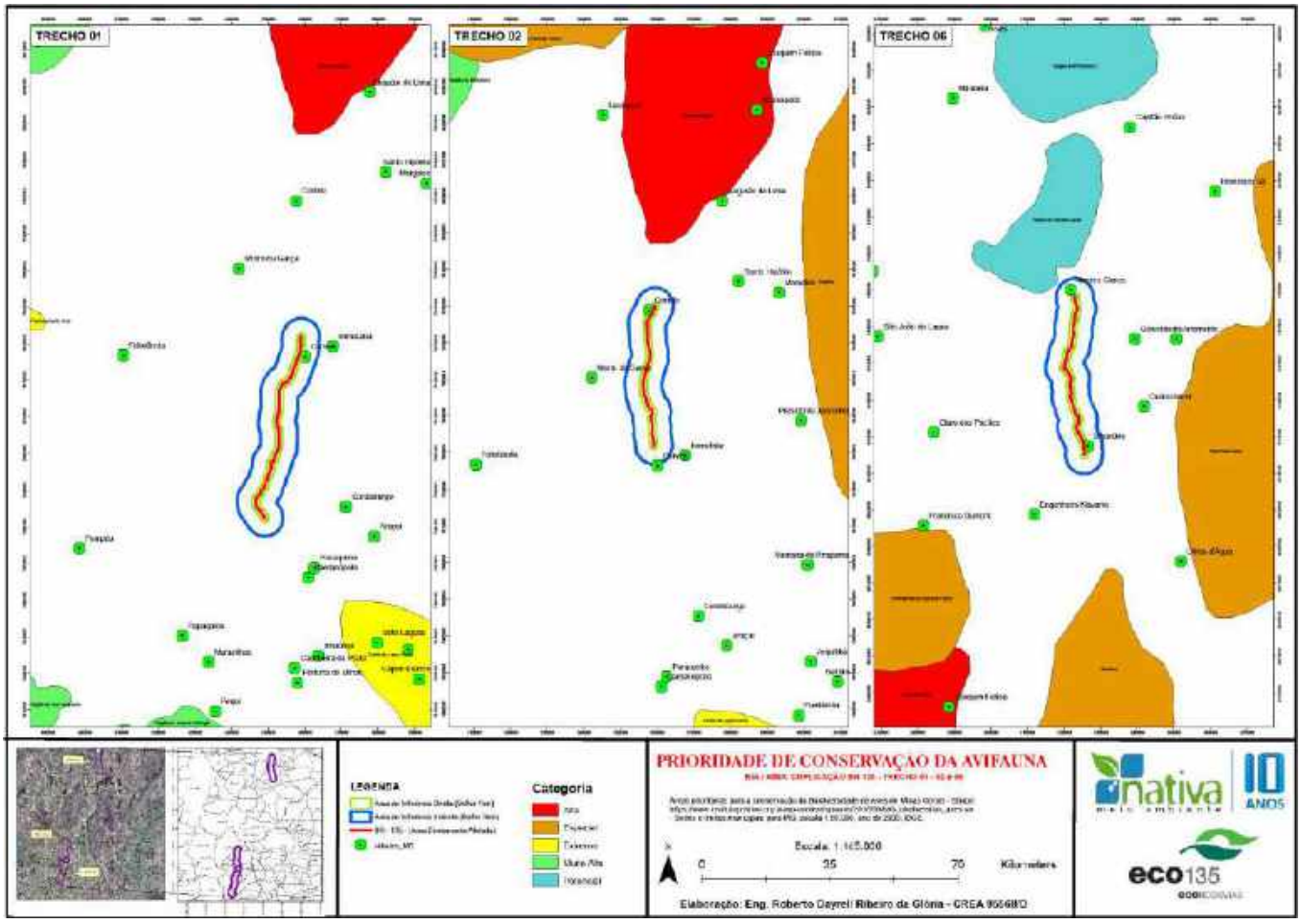


Figura 196: Áreas prioritárias para a conservação de aves no Estado de Minas Gerais. (Fonte: Biodiversitas, 2014 – adaptado).

- **Espécies Sensíveis, Raras, Endêmicas, Migratórias e Ameaçadas de Extinção**

Para a avaliação do status de conservação das espécies registradas frente às listas estaduais e nacional de espécies ameaçadas foram utilizados como referências a Deliberação Normativa COPAM n° 147, de 30 de abril de 2010 (nível estadual), a lista das espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2018) (nível nacional) e os dados da The IUCN Red List (IUCN, 2018). As aves estão entre os vertebrados mais ameaçados pelo desmatamento, comércio ilegal de animais silvestres e a caça predatória.

Da taxocenose, *Ara ararauna* é considerada como vulnerável na lista estadual. *Suiriri suiriri* é considerada como carente de dados científicos no

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

estado de Minas Gerais. *Charitospiza eucosma* é considerada como quase ameaçada pela IUCN.

Ara ararauna ocorre desde a Amazônia até o Paraná, sendo que antigamente chegava até Santa Catarina. Encontrada também no leste do Panamá e norte da Colombia, Venezuela, Guianas, Perú, Bolivia, até o norte de Argentina e Paraguai e no oeste do Equador.

Suiriri suiriri é encontrada na Argentina, Uruguai e em algumas partes do Brasil como, Rio Grande do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais e São Paulo. Provavelmente migratório, mas suas rotas e trajetos de migração ainda não foram investigados.

Charitospiza eucosma ocorre no sudeste do Pará, interior do Maranhão, Piauí, Bahia, Minas Gerais, norte de São Paulo, Goiás e Mato Grosso. Em Goiás desaparece com o início das chuvas. Encontrado também na Argentina.

- **Espécies Indicadoras de Qualidade Ambiental**

A avifauna, de maneira geral, podem desempenhar papel fundamental como indicadores ecológicos, sendo extremamente úteis na identificação de comunidades biológicas com necessidade para a conservação e avaliação de alteração antrópica em uma determinada área. Também podem proporcionar a avaliação rápida e acurada das características ecológicas e status de conservação de grande parte das comunidades biológicas terrestres, uma vez que diversas aves apresentam respostas positivas ou negativas às intervenções humanas (MARINI e GARCIA, 2005).

Nas amostragens em campo foram obtidos registros de espécies mais exigentes, que dependem de ambientes mais preservados. Das espécies que dependem de ambientes florestais, as que habitam o sub-bosque tendem a responder de maneira rápida quando expostas a intervenções no ambiente, em especial os táxons que seguem formigas de correição. Espécies que se alimentam preferencialmente de frutos, como, por exemplo, grande parte dos representantes das famílias Ramphastidae e Thraupidae, também podem responder de maneira eficiente quando se trata de distúrbios ao meio que habitam, devido ao recurso do qual utilizam ser temporal e dependente de condições ambientais favoráveis.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Nesse inventário, conforme descrito nos resultados, 69 espécies são consideradas como dependentes de ambientes florestais em diferentes graus e, com isso, são indicadoras de qualidade ambiental, Tabela 39. Esse número representa mais da metade das espécies encontradas para a ADA e AID.

Tabela 39: Lista de espécies indicadoras de qualidade ambiental.

Espécie	Nome popular
Leptodon cayanensis (Latham, 1790)	gavião-gato
Buteo brachyurus Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta
Claravis pretiosa (Ferrari-Perez, 1886)	pararu-azul
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	asa-branca
Patagioenas cayennensis (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega
Leptotila verreauxi Bonaparte, 1855	juriti-pupu
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato
Phaethornis pretrei (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado
Colibri serrirostris (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta
Chlorostilbon lucidus (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho
Thalurania furcata (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura-verde
Amazilia fimbriata (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-garganta-verde
Galbula ruficauda Cuvier, 1816	ariramba
Nystalus maculatus (Gmelin, 1788)	rapazinho-dos-velhos
Ramphastos toco Statius Muller, 1776	tucanuçu
Picumnus cirratus Temminck, 1825	picapauzinho-barrado
Picumnus albosquamatus d'Orbigny, 1840	picapauzinho-escamoso
Melanerpes candidus (Otto, 1796)	pica-pau-branco
Veniliornis passerinus (Linnaeus, 1766)	pica-pau-pequeno
Campephilus melanoleucos (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-topete-vermelho
Ara ararauna (Linnaeus, 1758)	arara-canindé
Diopsittaca nobilis (Linnaeus, 1758)	maracanã-pequena
Psittacara leucophthalmus (Statius Muller, 1776)	periquitão
Eupsittula cactorum (Kuhl, 1820)	periquito-da-caatinga
Brotogeris chiriri (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo
Amazona aestiva (Linnaeus, 1758)	papagaio
Herpsilochmus atricapillus Pelzeln, 1868	chorozinho-de-chapéu-preto
Sakesphorus cristatus (Wied, 1831)	choca-do-nordeste
Thamnophilus capistratus Lesson, 1840	choca-barrada-do-nordeste
Thamnophilus pelzelni Hellmayr, 1924	choca-do-planalto
Taraba major (Vieillot, 1816)	choró-boi

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Furnarius leucopus Swainson, 1838	casaca-de-couro-amarelo
Synallaxis frontalis Pelzeln, 1859	petrim
Tolmomyias sulphurescens (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta
Tolmomyias flaviventris (Wied, 1831)	bico-chato-amarelo
Todirostrum cinereum (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio
Hemitriccus margaritaceiventer (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	sebinho-de-olho-de-ouro
Euscarthmus meloryphus Wied, 1831	barulhento
Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela
Myiopagis caniceps (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta
Phyllomyias fasciatus (Thunberg, 1822)	piolhinho
Myiarchus tyrannulus (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado
Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	neinei
Myiozetetes similis (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho
Colonia colonus (Vieillot, 1818)	viuvinha
Cnemotriccus fuscatus (Wied, 1831)	guaracavuçu
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	pitiguari
Cantorchilus leucotis (Lafresnaye, 1845)	garrinchão-de-barriga-vermelha
Polioptila plumbea (Gmelin, 1788)	balança-rabo-de-chapéu-preto
Polioptila dumicola (Vieillot, 1817)	balança-rabo-de-máscara
Turdus leucomelas Vieillot, 1818	sabiá-branco
Turdus amaurochalinus Cabanis, 1850	sabiá-poca
Arremon flavirostris Swainson, 1838	tico-tico-de-bico-amarelo
Basileuterus culicivorus (Deppe, 1830)	pula-pula
Myiothlypis flaveola Baird, 1865	canário-do-mato
Icterus jamacaii (Gmelin, 1788)	corrupião
Tangara sayaca (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento
Compsothraupis loricata (Lichtenstein, 1819)	tiê-caburé
Conirostrum speciosum (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho
Hemithraupis guira (Linnaeus, 1766)	saíra-de-papo-preto
Eucometis penicillata (Spix, 1825)	pipira-da-taoca
Tachyphonus rufus (Boddaert, 1783)	pipira-preta
Dacnis cayana (Linnaeus, 1766)	saí-azul
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	cambacica
Saltator similis d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	fim-fim
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	cambacica
Saltator similis d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Espécies Cinegéticas, Xerimbabos e Exóticas**

De acordo com a Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES, 2014), algumas espécies registradas em campo são citadas no Apêndice II, que lista as espécies não necessariamente ameaçadas, mas que podem se tornar em um futuro próximo caso o tráfico de animais não seja controlado. Destas espécies, atenção especial deve ser dada aos representantes de Psittacidae, frequentemente o grupo mais visado para o tráfico de animais ou criação doméstica. Ressalta-se que nesse estudo registrou-se um número considerável de psitacídeos (2 espécies). Outros grupos citados no Apêndice II são os Accipitridae, Strigidae, Trochilidae, Ramphastidae e Falconidae, Tabela 40.

Tabela 40: Representantes de Psittacidae.

Psittacidae
Ara ararauna (Linnaeus, 1758)
Diopsittaca nobilis (Linnaeus, 1758)
Psittacara leucophthalmus (Statius Muller, 1776)
Eupsittula aurea (Gmelin, 1788)
Eupsittula cactorum (Kuhl, 1820)
Forpus xanthopterygius (Spix, 1824)
Brotogeris chiriri (Vieillot, 1818)
Amazona aestiva (Linnaeus, 1758)

Outras espécies não citadas nos apêndices da CITES, mas que são frequentemente alvo de caça para alimentação, incluem representantes de médio/grande porte. Em campo, foram registradas as seguintes espécies visadas para caça como, por exemplo, espécies da família Columbidae, Tabela 41.

Tabela 41: Representantes da família Columbidae.

Columbidae
Columbina talpacoti (Temminck, 1810)
Columbina squammata (Lesson, 1831)
Columbina picui (Temminck, 1813)
Claravis pretiosa (Ferrari-Perez, 1886)
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)
Patagioenas cayennensis (Bonnaterre, 1792)
Zenaida auriculata (Des Murs, 1847)

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

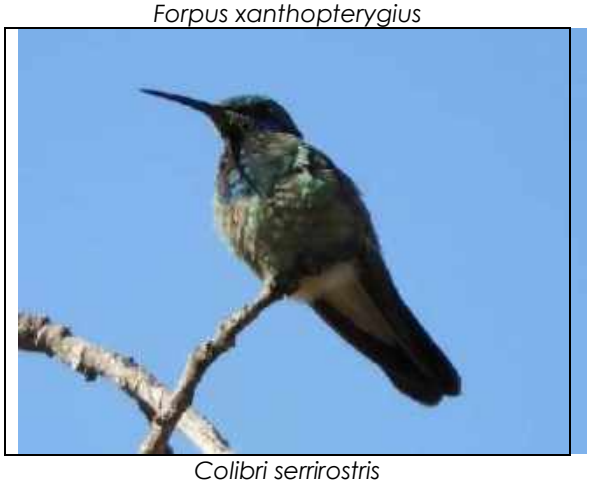
- **Registro Fotográfico de Algumas Espécies Registradas**

Charitospiza eucosma

Fluvicola nengeta

Forpus xanthopterygius

Ara ararauna



Colibri serrirostris

Gnorimopsar chopi

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Phyllomyias fasciatus

Sicalis citrina

Progne tapera

Tangara cayana

Xolmis velatus

Zonotrichia capensis

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Tyrannus melancholicus

Melanerpes candidus

Patagioenas picazuro

Mimus saturninus

10.3.5.4 Conclusão

Para a ADA e AID registrou-se durante o inventariamento um total de 145 espécies de aves distribuídas em 38 famílias. A taxocenose mostrou ocorrência tanto para fitofisionomias de Cerrado quanto para Mata Atlântica e algumas de Caatinga. O encontro de espécies típicas desses biomas é importante uma vez que os mesmos são considerados como "*hotspot*", conceito apoiado pelos critérios de endemismo e ameaças, reforça a importância de estudos da biodiversidade nesses locais.

Observa-se a ocorrência de espécies consideradas como generalistas de habitat principalmente nas estações amostrais localizadas em áreas antropizadas e com vegetação herbácea/eucaliptais. Normalmente essas espécies possuem ampla distribuição geográfica sendo, algumas, comuns em áreas ecotonais. Os pontos com maior nível de antropização favoreceram a permanência dessas aves (notoriamente nas áreas antropizadas). A proximidade com áreas antropizadas favorece o registro de um número maior de aves generalistas bem como não dependentes de

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

ambientes florestais (mais da metade do total de aves diagnosticadas). Entretanto, no interior dos fragmentos de Cerrado avaliados houve o encontro de aves consideradas como especialistas de habitat e dependente de ambientes florestais. Nas estações amostrais com vegetação mais abundante houve o maior encontro de espécies mais sensíveis à antropização.

As aves com maiores valores de IPA (abundância) registradas normalmente foram encontradas em bandos e, alguns ambientes (áreas com vegetação arbustiva, por exemplo) favorecem a permanência no que se refere ao forrageamento e nidificação de algumas espécies com altos valores de IPA tornando-as comuns localmente. Cabe ressaltar que áreas com disponibilidade de vegetação natural normalmente possuem uma maior diversidade de microambientes e, consequentemente, maior probabilidade de suportar uma comunidade avifaunística mais diversa e rica.

Áreas com maior disponibilidade de microambientes possibilitam novas formas de exploração, e o aumento do número de espécies de aves se dá principalmente pelo aparecimento de novas guildas alimentares e pelo aumento no número de espécies das guildas já existentes (SICK, 1977). Assim como observado em outros estudos, as insetívoras foram mais representativas seguidas pelas onívoras. Devido às suas variadas adaptações como nos hábitos alimentares, aves são animais muito importantes para a manutenção do equilíbrio ecológico de uma área ou fragmento, já que atuam como dispersores de sementes, agentes polinizadores, reguladores de populações e ainda são bioindicadores de conservação.

A diversidade e a densidade da avifauna estão diretamente ligadas ao tamanho do fragmento, ao grau de isolamento, a diversidade da vegetação e número de estratos, a fragmentação dos ambientes afeta principalmente espécies raras e de baixa densidade populacional. As aves constituem um grupo taxonômico com grande variedade de formas adaptadas aos gradientes de atributos dos habitats (SICK, 1997). O resultado da análise de diversidade mostrou valores significativos de diversidade que podem ter sido influenciados pelo número baixo de espécies com altos valores de IPA. Isso se deve ao fato de existirem poucas espécies com valores de dominância (abundância relativa alta).

As avaliações sobre a suficiência amostral e estimativas de espécies mostraram que o estudo está sendo eficiente para o registro de uma parcela

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

significativa da comunidade avifaunística local, mas que há a possibilidade de registro de novas espécies para a área. Essa probabilidade de novos registros já era esperada visto que o grupo possui grande capacidade de deslocamento e, quanto maior a amostragem, maior a probabilidade de novos registros incluindo de espécies migratórias.

Por meio da composição de espécies por estação amostral realizou-se a avaliação da similaridade entre essas estações. O resultado mostrou que aquelas estações mais similares foram definidas, principalmente, pelas aves generalistas que possuem uma capacidade de deslocamento maior quando comparadas àquelas restritas aos fragmentos de mata bem como por aquelas que mostraram maiores valores de IPA. Entretanto, cabe ressaltar que a capacidade maior de deslocamento desse grupo de vertebrado influencia a similaridade principalmente de pontos mais próximos entre si. O maior valor de similaridade entre essas estações amostrais foi de 72%.

De acordo com as listas avaliadas, *Ara ararauna* é considerada como vulnerável na lista estadual. *Suiriri suiriri* é considerada como carente de dados científicos no estado de Minas Gerais. *Charitospiza eucosma* é considerada como quase ameaçada pela IUCN.

Dessa forma, conclui-se que o inventário está sendo eficiente para diagnóstico de uma parcela significativa da avifauna com predominância de aves típicas da Mata Atlântica e do Cerrado com espécies generalistas e especialistas de habitat.

10.3.6 Mastofauna (Pequenos não Voadores, Médios e Grandes)

- **Caracterização Do Grupo Abordado**

A mastofauna constitui um grupo de alta diversidade e ampla distribuição mundial, ocupando grande parte dos ambientes (SCHIPPER, 2008). Apresentam ainda notável relevância ecológica, exercendo papéis importantes na manutenção do equilíbrio dos ecossistemas, como dispersão de sementes, herbivoria e regulação de populações por predadores (KEUROGHLIAN e EATON, 2008a, 2008b). Além disso, provêm benefícios ao ser humano (por exemplo: alimento, recreação, atrativos turísticos, etc.). Apesar de sua importância, mais de um quinto das espécies atualmente conhecidas

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

encontram-se ameaçadas de extinção, sendo que as principais ameaças resultam da presença e atividade humana (DIRZO *et al.*, 2014).

O Brasil detém a fauna de mamíferos mais rica do mundo (COSTA *et al*., 2005), toda essa diversidade da mastofauna silvestre está concentrada principalmente em três biomas: Amazônia, Mata Atlântica e Cerrado (PARDINI *et al*., 2010). A revisão da Lista Anotada das espécies de mamíferos do Brasil aponta para a ocorrência de 701 espécies de mamíferos no país, distribuídos em 243 gêneros, 50 famílias e 12 ordens (PAGLIA *et al*., 2012). Mundialmente, a ordem Rodentia, que inclui os roedores (2.277 espécies) e a Chiroptera que inclui os morcegos (1.116 espécies), são as ordens mais diversas e englobam 63% dos táxons reconhecidos mundialmente até 2005 (WILSON & REEDER, 2005).

Entre os biomas a Amazônia detém a maior diversidade de mamíferos, seguida pela Mata Atlântica e Cerrado (PAGLIA *et al.* 2012). Minas Gerais possui uma grande diversidade de mamíferos, uma vez que abriga em seu território diversos biomas brasileiros (Mata Atlântica, Caatinga, Cerrado, Campos Rupestres e de Altitude), cuja heterogeneidade ambiental, climática e altitudinal propicia a existência e ocorrência de uma vasta biodiversidade, incluindo inúmeras espécies endêmicas (PAGLIA *et al.* 2012). Há, para o estado, cerca de 238 espécies, das quais cerca de 19% (45 espécies) estão presentes na Lista de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado (FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS, 2007).

A Mata Atlântica é um dos biomas mais ameaçados (BROWN & BROWN, 1992) e já perdeu mais de 93% de sua área (MITTERMEIER *et al*., 1999; MYERS *et al*., 2000). Em virtude de sua notável riqueza biológica, alto nível de degradação e ameaça, foi indicada como um dos 25 "*Hotspots*" da biodiversidade na terra (ou regiões quentes, as quais merecem especial atenção sob uma ótica conservacionista). É um dos maiores centros de biodiversidade do planeta com alta taxa de endemismos (BIBBY *et al*., 1992; MYERS *et al*., 2000), possui 261 espécies de mamíferos, sendo 73 endêmicas (MITTERMEIER *et al*., 1999) e, também, a segunda maior floresta pluvial tropical do continente americano.

O Cerrado é o domínio morfoclimático sul americano de formações aberta que abriga maior diversidade mastofaunística (MYERS *et al*., 2000; CARMIGNOTTO, 2005), com 251 espécies listadas, das quais, 51 são consideradas endêmicas. Em relação à fauna de mamíferos, observa-se

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

elevada diversidade constituindo 298 espécies, das quais 90 são consideradas endêmicas deste bioma (PAGLIA *et al*., 2012), e várias espécies são ameaçadas de extinção (MACHADO *et al*., 2008). Acredita-se que a Mata Atlântica abriga até 8% de toda diversidade de espécies mundial, sendo diversidade relacionada em parte, a ampla extensão latitudinal e variação altitudinal (PINTO & BRITO, 2005), somado ao isolamento de dois grandes blocos de formações florestais, amazônico e Florestas Andinas, que promoveu a especiação de diversas espécies e alto endemismo para esse bioma (RIZZINI, 1997). A maioria das espécies registradas é de pequenos mamíferos, sendo também os mais abundantes (MACHADO *et al*. 2004, MARES *et al*., 1986). O Cerrado também é importante para os grandes mamíferos de ampla distribuição na América do Sul como, por exemplo, o lobo guará, tamanduá-bandeira, tatu-canastra, anta, veado-campeiro e várias espécies de felinos, como a onça-pintada, a sussuarana, a jaguatirica e o jaguarundi (MITTERMEIER *et al*., 2004).

Entre os mamíferos existe uma variação muito grande de tamanho corpóreo, hábitos de vida e preferências de habitat. Por isso, pesquisas e inventários de mamíferos requerem a utilização de várias metodologias específicas para diferentes grupos de espécies (VOSS & EMMONS, 1996). O grupo dos mamíferos não voadores abrange os mamíferos de médio e grande porte e os pequenos mamíferos. O primeiro grupo corresponde às espécies de mamíferos com massa corporal superior a um quilograma, enquanto o último inclui os marsupiais (Ordem Didelphimorphia) e os pequenos roedores (Ordem Rodentia) das famílias Caviidae (com exceção do gênero *Hydrochoerus*), Cricetidae, Ctenomyidae, Echimyidae e Sciuridae (FONSECA, 1989; FONSECA e ROBINSON, 1990). A alta diversidade de espécies, aliada à inadequada amostragem em coleções zoológicas (VIVO, 1996), faz com que marsupiais e pequenos roedores sejam o grupo de mamíferos com mais problemas taxonômicos. De fato, diversos estudos taxonômicos recentes realizados com espécies deste grupo mostram que várias delas, antes consideradas espécies com ampla área de distribuição, são na realidade um conjunto de espécies com áreas de distribuição menores, geralmente não sobrepostas (PATTON & COSTA, 2003; ROSSI, 2005; VOSS *et al*., 2005).

Entre os mamíferos não voadores de pequeno porte cerca de 23 espécies de marsupiais e 57 espécies de roedores podem ser encontradas na Mata Atlântica, das quais 39% e 53% respectivamente são endêmicas (PARESQUE *et al*., 2004). De modo geral, são biologicamente equipados para viver em climas quentes e frios; em campos, brejos e matas; em regiões pedregosas e

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

cultivadas, apresentando inúmeras adaptações que lhes confere uma notável importância ecológica (COSTA *et al*., 1981). Porém, muitos estudos têm mostrado que a presença humana e suas atividades em áreas habitadas por mamíferos de pequeno porte têm gerado perturbações sobre estes animais e suas comunidades (BARROS-BATTESTI *et al*., 2000; D'ANDREA *et al*., 1999; D'ANDREA *et al*., 2007; GENTILE & FERNANDEZ, 1999; GENTILE *et al*., 2000; OLIFIERS *et al*., 2005). Estudos recentes sobre a ecologia das espécies e das comunidades de pequenos mamíferos não voadores mostram que os mesmos exercem importante influência na dinâmica das florestas neotropicais e são bons indicadores, tanto de alterações locais do hábitat, como alterações da paisagem. A influência deste grupo na dinâmica florestal ocorre por meio de predação de sementes e plântulas e da dispersão de sementes e fungos micorrízicos (MANGAN & ADLER, 1999, 2000), ao passo que o uso de espécies como bioindicadoras está relacionado à especificidade das mesmas no uso de micro-habitats (PARDINI & UMETSU).

Os inventários são importantes ferramentas para evidenciar a diversidade de espécies de determinada região, comparar a fauna de diferentes áreas, auxiliar na elaboração de mapas de distribuição de espécies, bem como para estudos relativos aos impactos da atividade humana sobre as comunidades animais (BRITO *et al*., 2004; TOBLER *et al*., 2008). Assim, os levantamentos de fauna são importante ferramenta para a conservação e para desenvolver qualquer ação que busque aliar conservação com desenvolvimento de infraestrutura (SANTOS, 2003). Portanto, neste contexto e de acordo com as diretrizes apresentadas pelos órgãos reguladores do processo de licenciamento ambiental, faz-se necessário o levantamento da comunidade de mamíferos na área do empreendimento.

10.3.6.1 Métodos

- **Pontos Amostrais**

Para a elaboração deste diagnóstico foram levantados dados em pontos de amostragem alocados no interior das áreas de influência (ADA, AID e AII). É importante destacar que esses dados são representativos da mastofauna local, tendo em vista inclusive os aspectos comportamentais do grupo, tais como, um alto poder de dispersão e uma ampla área de vida, e que por isso

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

percorrem por grandes distâncias e ocupam ambientes mais extensos (DIETZ, 1984; OLIVEIRA, 1994; MANTOVANI, 2001; RODRIGUES, 2002).

A definição das áreas de amostragens foi baseada na extensão e principalmente na qualidade do fragmento, bem como na presença de vegetação contínua, o que favorece o registro de táxons de carnívoros (CRAWSHAW *et al.*, 2004) e primatas (PONTES *et al.*, 2012).

Segue abaixo o registro fotográfico dos principais locais amostrados durante o inventariamento da mastofauna, Figura 197 a Figura 200.

Figura 197: Áreas de Cerrado campo sujo.

Figura 198: Áreas de campo e Cerrado.

Figura 199: Vegetação às margens de lagos.

Figura 200: Vegetação às margens de estradas secundárias.

Devido às características locais, também foram amostradas áreas com heterogeneidade ambiental. Os locais onde foram instaladas as armadilhas fotográficas, bem como os pontos de amostragem dos demais métodos podem ser observados na Tabela 42 e Figura 201 a seguir.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Tabela 42: Coordenadas geográficas (UTM) dos pontos de amostragem da mastofauna.

Ponto	Fuso	Coordenadas		Descrição básica
MA01	23K	546473	7887335	Área com vegetação herbácea e presença de drenagem.
MA02	23K	548382	7889209	Área com vegetação arbustiva e herbácea.
MA03	23K	547940	7889728	Vegetação às margens de drenagem.
MA04	23K	549812	7893548	Vegetação às margens de poço permanente.
MA05	23K	550553	7895591	Pastagens.
MA06	23K	550784	7896221	Pastagens e proximidade de residências.
MA07	23K	550677	7913766	Margem de poço permanente.
MA08	23K	548699	7915802	Margem de poço permanente.
MA09	23K	557805	7925693	Trilha em meio a Cerrado.
MA10	23K	558616	7928030	Vegetação no entorno de poço permanente.
MA11	23K	558488	7937675	Área com pastagem.
MA12	23K	558514	7938368	Área com pastagem.
MA13	23K	559240	7939665	Trilhas no interior de Cerrado.
MA14	23K	555652	7949023	Trilhas no interior de Cerrado.
MA15	23K	556376	7950839	Vegetação às margens de córrego.
MA16	23K	556779	7951515	Trilhas no interior de Cerrado.
MA17	23K	556652	7951931	Vegetação às margens de córrego.
MA18	23K	557420	7954306	Trilhas no interior de Cerrado.
MA19	23K	558959	7955365	Trilhas no interior de Cerrado.
MA20	23K	557557	7962789	Vegetação às margens de estrada secundária.
MA21	23K	557375	7963828	Margem de poço permanente.
MA22	23K	624703	8109799	Pastagem.
MA23	23K	623352	8111583	Vegetação às margens de estrada secundária.
MA24	23K	622677	8112121	Vegetação às margens de estrada secundária.
MA25	23K	623998	8115486	Trilhas no interior de Cerrado.
MA26	23K	623388	8116451	Trilhas no interior de Cerrado.
MA27	23K	622751	8119153	Trilhas no interior de Cerrado.
MA28	23K	622177	8120888	Trilhas no interior de Cerrado.
MA29	23K	622145	8121226	Trilhas no interior de Cerrado.
MA30	23K	622563	8126604	Trilhas no interior de Cerrado.
MA31	23K	621334	8127524	Trilhas no interior de Cerrado.
MA32	23K	620958	8127726	Vegetação às margens de estrada secundária.
MA33	23K	623066	8139796	Trilhas no interior de Cerrado.

Datum WGS84 – fuso 23K

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

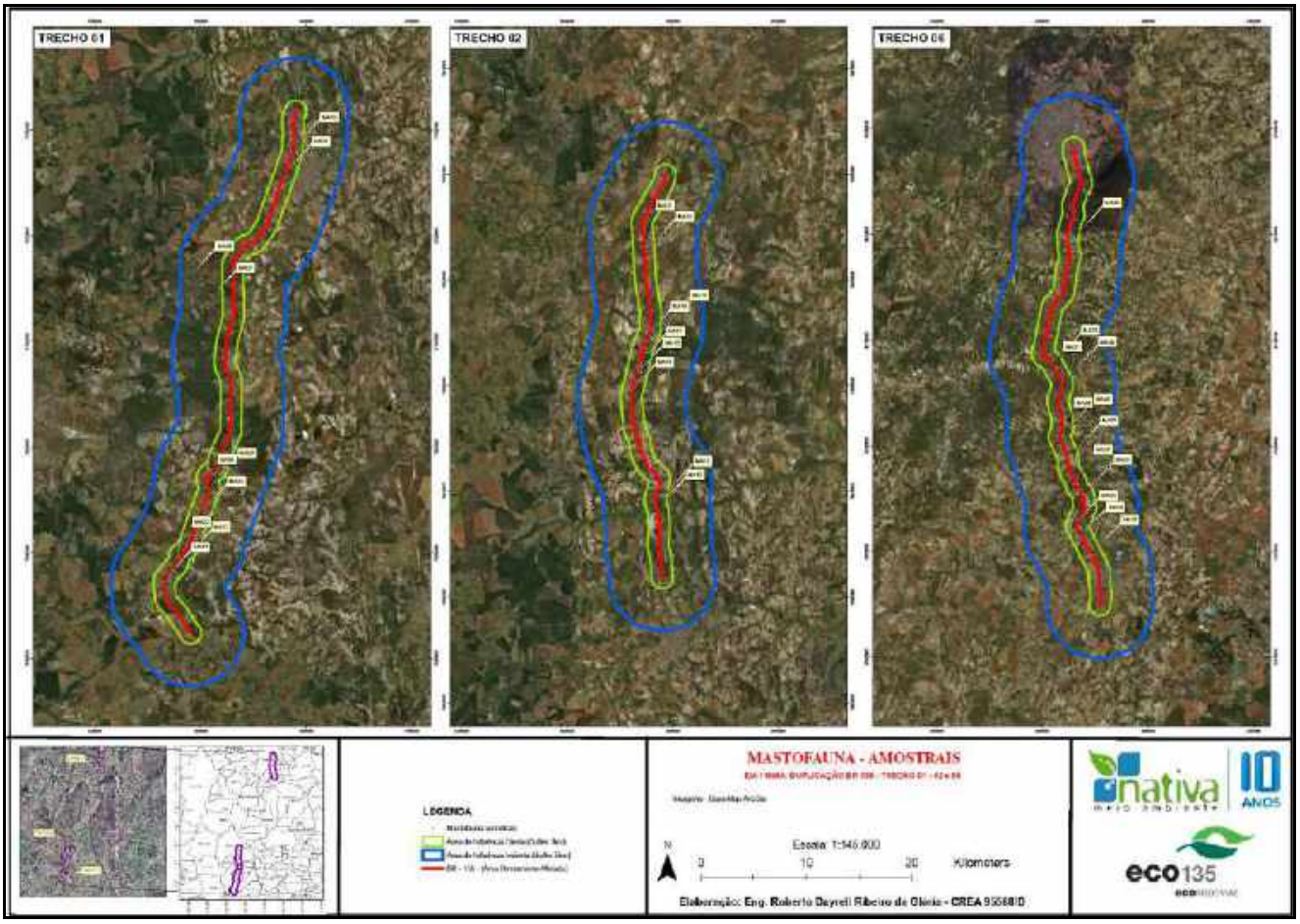


Figura 201: Inventariamento de mamíferos.
(Fonte: Biodiversitas, 2014 – adaptado).

Cabe ressaltar que a investigação adequada da comunidade de mamíferos de determinada área exige a combinação de diferentes métodos de amostragem (VOSS e EMMONS, 1996). Dado o seu caráter complementar, eles permitem uma amostragem mais ampla, contemplando os diferentes grupos da mastofauna e resultando em uma lista mais completa e na obtenção de uma riqueza de espécies mais próxima do real, ressaltando ainda que o fato de uma espécie ter sido registrada por mais de um método confere ainda maior credibilidade aos registros. Adicionalmente, é importante destacar que todos os procedimentos metodológicos empregados foram padronizados para as diferentes áreas de estudo conforme detalhamento nos itens a seguir.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

10.3.6.2 Mamíferos de Médios e Grandes Portes

Devido à grande variação no tamanho corpóreo, nos hábitos de vida e preferências de hábitat entre os diferentes grupos de mamíferos, faz-se necessária a utilização de vários métodos específicos para os diferentes grupos de espécies (PARDINI, *et al*, 2004). Dentre os métodos comumente empregados para o estudo de mamíferos de médio e grande porte, pode-se destacar o uso de rádios transmissores, armadilhas fotográficas, amostragem visual em transectos lineares e identificação de vestígios (SRBEK-ARAUJO & CHIARELLO, 2005). Os três últimos métodos se destacam por não necessitarem de captura e contenção de espécimes, sendo considerados métodos não invasivos (TOMAS & MIRANDA, 2004); enquanto os dois últimos se destacam por representarem métodos de baixo custo financeiro (WILSON & DELAHAY, 2001). Esses métodos diferem em suas aplicações práticas e resultados obtidos, sendo que a escolha do melhor método é determinada pelo objetivo do estudo e pela biologia da espécie enfocada (ou grupo de espécies).

Aspectos relacionados a custos financeiros e logísticos e às características da área de estudo, também são fatores determinantes na escolha do método (MANGINI & NICOLA, 2004). Dessa forma, de acordo com as características da área bem como o tipo de estudo, segue abaixo os métodos utilizados para a amostragem de mastofauna de médios e grandes portes para o inventariamento da área de estudo.

- **Busca por Evidências Indiretas**

A busca ativa por evidências indiretas é normalmente empregada em programas de monitoramento e inventariamento de fauna que visem quantificar as espécies que ocorrem em uma determinada área. As evidências indiretas são consideradas os vestígios da presença do animal no local (pelos, fezes, rastros, carcaças, ossadas, odores, etc.). Durante a coleta de dados, para a busca de rastros ou pegadas, foram percorridas áreas de solo propício para registros destes vestígios na área do empreendimento, Figura 202, Figura 203, Figura 204, Figura 205. Estes rastros eram identificados com o auxílio de um guia especializado (BORGES & TOMÁS, 2004).

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 202: Georreferenciamento dos pontos.

Figura 203: Busca ativa em trilhas no interior de áreas de Cerrado.

Figura 204: Registro de vestígios de mamíferos.

Figura 205: Registro das espécies encontradas.

- **Busca por Evidências Diretas**

A busca por evidências diretas tem como objetivo a visualização e zoofonia dos animais presentes na área. As buscas foram realizadas no período diurno, conduzidas lentamente e de forma a produzir o mínimo de ruído possível e evitar o afugentamento dos espécimes. Para padronização entre os pontos de amostragem foi empregado um esforço aproximado de uma hora de busca ativa.

A metodologia foi adaptada de Pardini e colaboradores (2006). No caso de pegadas, para evitar que o mesmo animal fosse contado mais de uma vez, foram considerados a direção tomada pelo animal, o tamanho das pegadas e a distância entre sequências de pegadas (ROCHA e DALPONTE, 2006). Cada rastro foi considerado como o registro de um indivíduo. Para cada evidência encontrada foram anotados: localização nas áreas de influência (coordenadas UTM), espécie e o tipo de evidência. Para esta

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

metodologia foram despendidas, em média, 8 horas diárias (períodos diurno e noturno) em busca de vestígios e visualizações de mamíferos de médio e grande porte.

- **Armadilha Fotográfica (câmera trap)**

O armadilhamento fotográfico, apesar de relativamente recente, é um método eficiente na amostragem desse grupo, particularmente das espécies de hábito predominantemente terrestre, e vem sendo amplamente utilizado em estudos envolvendo o mesmo (WEMMER *et al*., 1996).

A grande vantagem do método é que ele permite uma amostragem de espécies de difícil visualização de forma não invasiva e ininterrupta, a partir do momento em que se instala a câmera até sua retirada, reduzindo a necessidade da presença do pesquisador no local de estudo. Dessa forma, além de otimizar o esforço amostral, permite o registro de espécies de hábito predominantemente noturno e de difícil visualização em seu habitat natural, como é o caso de grande parte dos mamíferos de médio e grande porte, as quais geralmente seriam afugentadas com a presença humana. Além disso, ressalta-se que o registro por meio de imagem muitas vezes permite uma melhor identificação das espécies (KARANTH, 1995; KARANTH & NICHOLS, 1998; VAN SCHAIK & GRIFFITHS, 1996), associada a informações precisas sobre localização, data e hora, tendo assim valor semelhante aos registros diretos (visualizações), no que diz respeito à confirmação da ocorrência de uma espécie em uma determinada área de estudo, Figura 206.

Figura 206 e 207: Instalação de câmeras traps e detalhe da câmera instalada.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Outra vantagem é o fato de ser um método relativamente não invasivo, pois não induz o stress da captura. Além disso, permite realizar o monitoramento de grandes extensões de área. Também podem fornecer dados de comportamento como, por exemplo, períodos de atividade, uma vez que as informações como data e horário podem ser impressas nas fotografias, e utilização de diferentes tipos de habitats. E podem ser utilizadas para estimar o tamanho populacional de espécies que são passíveis de serem identificadas individualmente (ex: por meio do número de manchas, rosetas, etc.).

Foram instaladas 8 armadilhas fotográficas digitais distribuídas entre as diferentes "estruturas" do empreendimento e as mesmas permaneceram em campo por um período mínimo de dez dias consecutivos por campanha. O esforço amostral para a metodologia de Câmeras Traps foi de 3.840 horas (8 câmeras x 20 dias efetivos x 24 horas). Os locais exatos para instalação das armadilhas foram escolhidos com base em características da vegetação e proximidade a corpos de água. Todos os pontos escolhidos para a instalação das armadilhas fotográficas foram previamente amostrados por meio de procura ativa.

- **Entrevistas**

Ao longo de toda a área amostrada foram realizadas entrevistas com moradores e trabalhadores locais com o intuito de complementar o levantamento mastofaunístico da região. As entrevistas foram realizadas sem uma metodologia padrão, com um caráter informal, enfocando as espécies que são mais frequentemente visualizadas pela população local. Essa metodologia constitui um importante registro da presença das espécies, principalmente canídeos, felídeos e primatas.

Guias de identificação com fotografias e desenhos das espécies prováveis de ocorrerem na região foram utilizados para um direcionamento das entrevistas de forma a confirmar, por meio da identificação visual, os relatos fornecidos pelos entrevistados. As espécies registradas por entrevistas foram rigorosamente avaliadas e só foram consideradas aquelas espécies citadas em mais de uma ocasião.

A taxonomia e nomenclatura adotada seguem a classificação apresentada na lista anotada do Brasil (PAGLIA *et al.*, 2012), sendo uma lista de grande

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

confiança e com dados atualizados. A classificação das espécies consideradas ameaçadas de extinção foi feita utilizando a "Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção" (MACHADO *et al*., 2008, MMA, 2018), a "Lista das Espécies Ameaçadas de Extinção do Estado de Minas Gerais" (COPAM, 2010) e, globalmente, os dados da IUCN (2018).

10.3.6.3 Mamíferos de Pequeno Porte Não Voadores

O levantamento mastofaunístico (pequenos não voadores) foi realizado através de dados secundários e dados primários. Os dados secundários foram obtidos através de estudos realizados por Leal et al (2008).

Para a amostragem de pequenos mamíferos (Rodentia e Didelphimorphia) foram utilizadas 80 armadilhas de arame galvanizado do tipo gaiola (live trap) com isca suspensa composta de banana, e uma mistura de pasta de amendoim, flocos de milho e sardinha enlatada com óleo comestível. As armadilhas oferecem uma maneira efetiva para inventariar e monitorar espécies de pequenos mamíferos, uma vez que muitos podem ser encontrados ocupando o mesmo habitat (OLIVEIRA et al., 2007).

As armadilhas foram instaladas em quatro estações amostrais onde foram dispostas em transectos, duas a duas separadas 10m uma da outra. As mesmas foram dispostas no estrato terrestre e sub-bosque (entre 1 e 2 m de altura). Essa estratégia permite capturar pequenos mamíferos de hábitos terrestres, escansoriais e arborícolas. Durante as campanhas, as armadilhas foram iscadas e verificadas em todas as manhãs durante seis dias consecutivos.

- **Pitfall traps**

Foram utilizadas as armadilhas de interceptação e queda usadas para amostragem de herpetofauna para a captura de mamíferos de pequeno porte. "Pitfalls traps" consistem em baldes enterrados ao nível do solo instalados em disposição de "Y" ou linear ligados entre si por cercas-guia de lona plástica e estacas de madeira. As cercas-guia tem o objetivo de interceptar e conduzir os espécimes, para os baldes, uma vez que o animal cai na armadilha de paredes lisas, este não consegue sair, Figura 208 a Figura 211.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 208 e 209: Iscamento e armadilhamento para captura de pequenos mamíferos.

Figura 210: Armadilha instalada.

Figura 211: Detalhe de captura.

Os indivíduos capturados foram identificados, sexados, medidos e soltos no mesmo local onde foram capturados, Figura 212 e Figura 213. Além disso, foram registradas as seguintes informações: área na qual o indivíduo foi capturado, data de captura, posição da armadilha (solo ou alto), idade estimada e condição reprodutiva. O esforço de captura para essas campanhas foi de 1.120 armadilhas/noite. O estudo foi amparado por licença de coleta.

Figura 212: Biometria dos espécimes.

Figura 213: Soltura após identificação.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

10.3.6.4 Análise de Dados

Os dados obtidos durante os dias de amostragem de mamíferos de pequeno não voadores, médio e grande porte foram utilizados para a análise da mastofauna por meio dos registros diretos e indiretos de mamíferos passíveis de análise. Com isso, foi calculado o número de registros para cada espécie.

Com o intuito de avaliar a diversidade de anfíbios e répteis, foi utilizado o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'). Esse índice é a medida de diversidade mais utilizada em monitoramentos (ROSSO, 1996). Para Wihlm (1972), esta equação é a mais satisfatória dentre as desenvolvidas para diversidade específica e de dominância, uma vez que expressa a importância relativa de cada espécie e não apenas a proporção entre espécies e indivíduos. Segundo Odum (1988), esse é o índice que atribui um maior peso a espécies raras, prevalecendo, desta forma, o componente de riqueza de espécies (PEET, 1974).

O índice de Shannon assume, também, que os indivíduos são amostrados ao acaso de uma população indefinidamente grande (PIELOU, 1983) e que todas as espécies estão representadas na amostra coletada, sendo relativamente independente do tamanho da amostra. A base de cálculo é:

$$H' = n \log n - \sum fi \log fi/n$$

Onde:
H' = índice de diversidade de espécies;
n = número de indivíduos amostrados;
fi = número de indivíduos da espécie i.

Dessa forma, Shannon-Wiener mede o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá um indivíduo escolhido ao acaso, numa amostra de S espécies e N indivíduos. Quanto maior o valor do índice maior será a diversidade da área considerada.

A dominância foi determinada pelo índice de Simpson (D), que é usado para determinar a abundância das espécies mais comuns ao invés de fornecer, simplesmente, uma medida de riqueza de espécies (MAGURRAN, 1988). Para o cálculo dos índices de diversidade supracitados foram considerados apenas registros de espécies por métodos sistematizadas (busca ativa).

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Curvas de acumulação de espécies (ou curvas do coletor) são formas simples de avaliar como a riqueza de espécies varia de acordo com o esforço amostral, onde o número de taxa geralmente cresce assintoticamente com o aumento no número de amostras (SANTOS, 2003). Quando a curva atinge a estabilização e não é observado incremento na riqueza com o aumento do esforço amostral, todas as espécies terão sido amostradas. Dessa forma, essas curvas permitem estimar o número esperado de espécies em um conjunto de amostras e estimar o mínimo necessário de amostras para caracterização de uma comunidade.

Para a determinação de suficiência amostral foram feitas, além da curva do coletor, duas estimativas de riqueza de espécies com base nos dados reais obtidos em campo, considerando cada ponto amostral como uma amostra. Os métodos estimadores de riqueza de espécies utilizados foram o Jackknife 2ª ordem e o Bootstrap.

A estimativa de espécies pelo método Bootstrap é calculada somando-se a riqueza observada à soma do inverso da proporção de amostras em que ocorre cada espécie. As equações de estimativas foram desenvolvidas por Smith & van Belle (1984), que também fornecem uma equação para cálculo de variância da estimativa. Esse método difere dos demais estimadores por utilizar dados de todas as espécies encontradas para estimar a riqueza total, não se restringindo apenas às espécies raras.

Os métodos *Jackknife* e *Bootstrap* diferem na maneira como eles obtêm a amostra. O método *Jackknife* computa **n** subconjuntos (**n** = tamanho da amostra) pela eliminação sequencial de um caso de cada amostra. Assim cada amostra tem um tamanho de n – 1 e difere apenas pelo caso omitido em cada amostra.

Apesar de o método *Jackknife* ter sido ultrapassado pelo *Bootstrap* como um eficiente estimador de intervalos de confiança e cálculos de significâncias, ele continua como uma medida viável de observações influentes (uma observação que exerce uma influência desproporcional sobre um ou mais aspectos das estimativas e essa influência pode ser baseada em valores extremos das variáveis) e uma opção para muitos pacotes estatísticos.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

O método *Bootstrap* obtém sua amostra via amostragem com reposição da amostra original. A chave é a substituição das observações após a amostragem, o que permite ao pesquisador criar tantas amostras quanto necessárias e jamais se preocupar quanto à duplicação de amostras, exceto quando isso acontecer ao acaso. Cada amostra pode ser analisada independentemente e os resultados compilados ao longo da amostra. Por exemplo, a melhor estimativa da média é exatamente a média de todas as médias estimadas ao longo das amostras.

Utilizando esses dois métodos é possível analisar a diferença de espécies estimada para a área e realizar comparações no que se refere aos resultados obtidos da riqueza observada. Para nenhuma análise estatística foram utilizados dados de amostragens de estrada e visualizações ocasionais. As análises estatísticas feitas neste relatório foram realizadas com dois *softwares* estatísticos: Systat 11 e Estimates Win 8.20.

A equitabilidade refere-se ao padrão de distribuição de indivíduos entre as espécies, sendo proporcional à diversidade, exceto se houver codominância de espécie. A equitabilidade é mais comumente expressada pelo Índice de equitabilidade de Pielou: J'= H'(observado)/H' máximo, onde H' máximo é a diversidade máxima possível que pode ser observada se todas as espécies apresentarem igual abundância. O H' máximo é calculado pela seguinte equação: H' máximo = ln S, onde S = número total de espécies. Esse índice pode-se apresentar proporcional à diversidade, exceto se houver codominância de espécie. Os dados de abundância foram usados para cálculo desse índice.

Com o intuito de avaliar e comparar a composição de espécie entre os pontos amostrais será conduzida uma análise de agrupamento hierárquico (WPGMA), com Índice de Jaccard utilizando o número total de espécies por ponto amostrado. O Índice de Jaccard é um índice de similaridade que será utilizado para agrupar os pontos amostrais de acordo com a composição de espécies, considerando presença ou ausência (WILKINSON, 2007). Dessa forma, a composição da taxocenose de cada ponto amostral gerará uma matriz de similaridade a qual será usada para a confecção gráfica de dendrogramas de similaridade.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

10.3.6.5 Resultados

- **Dados Primários**

Ao final das campanhas de inventariamento se registrou uma comunidade mastofaunística (pequenos não voadores, médio e grandes portes) composta por 19 espécies. Essa comunidade mastofaunística está distribuída em 8 ordens e 14 famílias taxonômicas. As ordens registradas são: Rodentia (n = 5), Didelphimorphia (n = 1), Artiodactyla (n = 1), Carnivora (n = 6), Primates (n = 1) e Cingulata (n = 2), Lagomorpha (n=1) e Pilosa (n=2).

A Tabela 43 abaixo mostra o resultado da taxocenose diagnosticada, método de registro bem como o status de conservação baseado nas listas estadual, nacional e global de espécies ameaçadas de extinção.

Tabela 43: Lista geral das espécies de mamíferos (médio e grande porte) registradas durante o inventariamento.

ORDEM, FAMÍLIA (SUB-FAMILIA), ESPÉCIE	NOME POPULAR	STATUS / CATEGORIA DE AMEAÇA MG –BR-IUCN	ALIMENTAÇÃO	TIPO DE REGISTRO
PILOSA				
Myrmecophagidae				
Myrmecophaga tridactyla **Linnaeus, 1758**	Tamanduá bandeira	VU.VU.VU	I	CT
Tamandua tetradactyla Linnaues, 1758	Tamanduá mirim	LC,LC,LC	I	R
CARNIVORA				
Mephitidae				
Conepatus semistriatus (Boddaert, 1785)	Jaratataca	LC,LC,LC	C	V,CT
Felidae				
Leopardus pardalis Linnaues, 1758	Jaguatirica	VU,VU,VU	C	V
Canidae				
Chrysocyon brachyurus (Illiger, 1815)	Lobo guará	VU,VU,VU	C	CT
Cerdocyon thous (Linnaeus, 1766)	Cachorro do mato	LC,LC,LC	C	CT,E
Mustelidae				
Eira barbara (Linnaeus, 1758)	Irara	LC,LC,LC LC	C	CT
Procyonidae				
Procyon cancrivorus (G. [Baron] Cuvier, 1798)	Mão pelada	LC,LC,LC	C,O	R
DIDELPHIMORPHIA				
Didelphidae				
Didelphinae				
Didelphis albiventris Lund, 1840	Gambá de orelha preta	LC,LC,LC	O	V, CT

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

ORDEM, FAMÍLIA (SUB-FAMILIA), ESPÉCIE	NOME POPULAR	STATUS / CATEGORIA DE AMEAÇA MG –BR-IUCN	ALIMENTAÇÃO	TIPO DE REGISTRO
ARTIODACTYLA				
Cervidae				
Ozotocerus bezoarticus Linnaues, 1758	Veado campeiro	LC,VU,VU	H	R
PRIMATES				
Callitrichidae				
Callitrichinae				
Callithrix penicillata (É. Geoffroy, 1812)	Mico estrela	LC,LC,LC	O	V,S
CINGULATA				
Dasypodidae				
Dasypus novemcinctus Linnaeus, 1758	Tatu galinha	LC,LC,LC	O	V,CT
Euphractus sexcinctus Linnaeus 1758	Tatu peba	LC,LC,LC	O	V,CT
RODENTIA				
Caviiidae				
Hydrochoerus hydrochaeris (Linnaues, 1766)	Capivara	LC,LC,LC	H	R,E
Cuniculidae				
Cuniculus paca (Linnaeus, 1758)	Paca	LC,LC,LC	F	R
Dasyprocta azaraea (Linnaeus, 1758)	cutia	LC,LC,LC	F	R
Cricetidae				
Cerradomys subflavus (Wagner 1842)	Rato de espinho	LC,LC,LC	F	R
Oligoryzomys nigripes (Olfers 1818)	Rato de espinho	LC,LC,LC	F	R
LAGOMORPHA				
Leporidae				
Sylvilagus brasiliensis (Linnaeus, 1758)	tapeti	LC,LC,LC	O	V

Legenda: Lista de espécies de mamíferos registrados durante o inventariamento. Nomenclatura científica e nome popular segundo Paglia *et al*., 2012 e Mamíferos do Brasil, 2012. Status - Categoria de ameaça: VU = vulnerável (COPAM, 2010, IUCN, 2018 e MMA, 2018); LC= pouco preocupante, DD = carente de dados científicos, NT = quase ameaçado (IUCN, 2018, MMA 2018); C = Cinegético, E = endêmico do Brasil (Mamíferos do Brasil, 2012). Alimentação: O = onívoro; F = Frugívoro (alimentação de origem vegetal); C = carnívoro; I = Insetívoro; H = herbívoro (Mamíferos do Brasil, 2012). Tipo de registro: CT = Câmera trap; R = rastro; V = visual; S = sonoro; E = entrevista, PIT = pitfalls, GA = gaiolas.

A mastofauna de médio e grande porte formam um grupo rico e de notável importância na manutenção dos ecossistemas (PAGLIA *et al*., 2012). Das nove ordens conhecidas de mamíferos terrestres, oito compreendem espécies de médio e grande porte: Pilosa (preguiças e tamanduás); Cingulata (tatus); Perissodactyla (anta); Artiodactyla (veados e catetos/queixadas); Primates (primatas); Carnivora, abrangendo as famílias Felidae (onças e gatos), Canidae (cachorro, raposinha e lobinho), Procyonidae (mão pelada e quatis) e Mustelidae (lontras e ariranha);

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Lagomorpha (tapeti); e Rodentia (roedores com massa corporal superior a 1 kg), compreendendo as famílias Cuniculidae (pacas), Dasyproctidae (cutias), Erethizontidae (ouriços-cacheiros) e parte da família Caviidae (apenas as capivaras). Exceto por esta última, todas as demais ordens são representadas exclusivamente por táxons do grupo. Inclui, portanto, espécies de diferentes portes e hábitos que ocupam diversos nichos e desempenham funções ecológicas importantes como a dispersão de sementes (GALETTI *et al*., 2001), a polinização, a herbivoria, a predação, o controle e a regulação de populações (PEDÓ *et al*., 2006).

Muitas espécies são extremamente importantes para a manutenção e recuperação de ecossistemas, sendo peça fundamental na cadeia alimentar, como consumidores primários, secundários e terciários. Eles também ocupam papeis relevantes que vão desde a dispersão de sementes até a regulação de populações, como é o caso das espécies carnívoras (REIS, *et al*., 2006). Dessa forma, esse diagnóstico é de extrema importância para complementar estudos sobre mamíferos da região dada a escassez de estudos locais e, além disso, auxilia no entendimento das espécies silvestres que ocorrem na proximidade do empreendimento proporcionando uma avaliação mais fidedigna dos impactos.

Conforme relatado anteriormente, foram registradas 8 ordens de mamíferos. Dentre elas, Carnívora foi a que apresentou a maior riqueza com 8 espécies (32% do total). Carnívoros são considerados como espécies guarda-chuva para a conservação dos ecossistemas. Espécies guarda-chuva são aquelas cuja conservação pode conferir proteção a um grande número de espécies que naturalmente ocorrem na mesma área. A grande importância ecológica destes animais está relacionada ao fato de que os carnívoros têm um papel determinante na regulação da densidade de suas espécies de presas, além de muitas outras espécies na comunidade, processo conhecido como "cascata trófica".

Rodentia foi a segunda com maior riqueza de espécies. Essa ordem apresenta o maior número de espécies, representando 42% da biodiversidade mundial. No Brasil ocorrem 75 gêneros e 243 espécies, que apresentam grande diversidade em sua morfologia, comportamento, modo de vida e distribuição. São considerados bons indicadores ambientais e o conjunto de informações a respeito desse grupo é fundamental para o delineamento de áreas destinadas à conservação.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Representantes da ordem Primates possuem um corpo que mantém características primitivas da Classe Mammalia, tais como membros pentadáctilos e clavícula, mas que apresenta também características distintivas relacionadas ao aumento do tamanho cerebral (especialmente córtex), à mobilidade dos dedos, a um aumento da importância da visão e redução do olfato (especialmente nas espécies diurnas) e a um aumento do período pós-natal, entre outras (NAPIER & NAPIER, 1967). A diversidade na estrutura (variedade de tamanhos e formas), comportamento e ecologia dos primatas é refletida pelas diferenças no habitat, dieta, hábitos locomotores e organização social.

Cingulata inclui todas as espécies atuais de tatus. Eles podem ser facilmente identificados pela estrutura óssea em forma de armadura que cobre suas cabeças, corpo e cauda (exceto o gênero *Cabassous*, que tem uma cauda nua). Apesar da maioria dos tatus se alimentar de insetos, algumas espécies também consomem outros itens como plantas, pequenos vertebrados e até carniça.

Os marsupiais são um importante componente da fauna de mamíferos sul-americanos e suas adaptações a diversos tipos de hábitat lhes permitiram ocupar diferentes nichos ecológicos. A família Didelphidae é a única família pertencente à ordem Didelphimorphia e compreende a maioria das espécies viventes de marsupiais americanos. Atualmente a família inclui 95 espécies reconhecidas, distribuídas em 19 gêneros recentes, das quais somente quatro não ocorrem na América do Sul.

Ordem Artiodactyla está representada por nove famílias recentes, 81 gêneros e 211 espécies com distribuição em praticamente todos os biomas do planeta, exceto em áreas do leste da Índia, Nova Guiné e ilhas associadas, Austrália, Nova Zelândia e continente Antártico (NOWAK, 1999). A ordem inclui 18 famílias extintas (SIMPSON, 1984). A principal característica dos Artiodactyla é a condição paraxônica em que o plano de simetria as patas passam entre o terceiro e o quarto dedo. Também são conhecidos como ungulados, por possuírem formações córneas, como as unhas, envolvendo por completo a extremidade do dedo (CABRERA, 1960).

Os lagomorfos (latim científico: *Lagomorpha*) constituem uma ordem de pequenos mamíferos herbívoros que inclui os coelhos, lebres e ocotonídeos, na qual se incluem duas famílias: *Leporidae* e *Ochotonidae*. Embora exteriormente os lagomorfos se assemelhem a roedores, há diferenças que

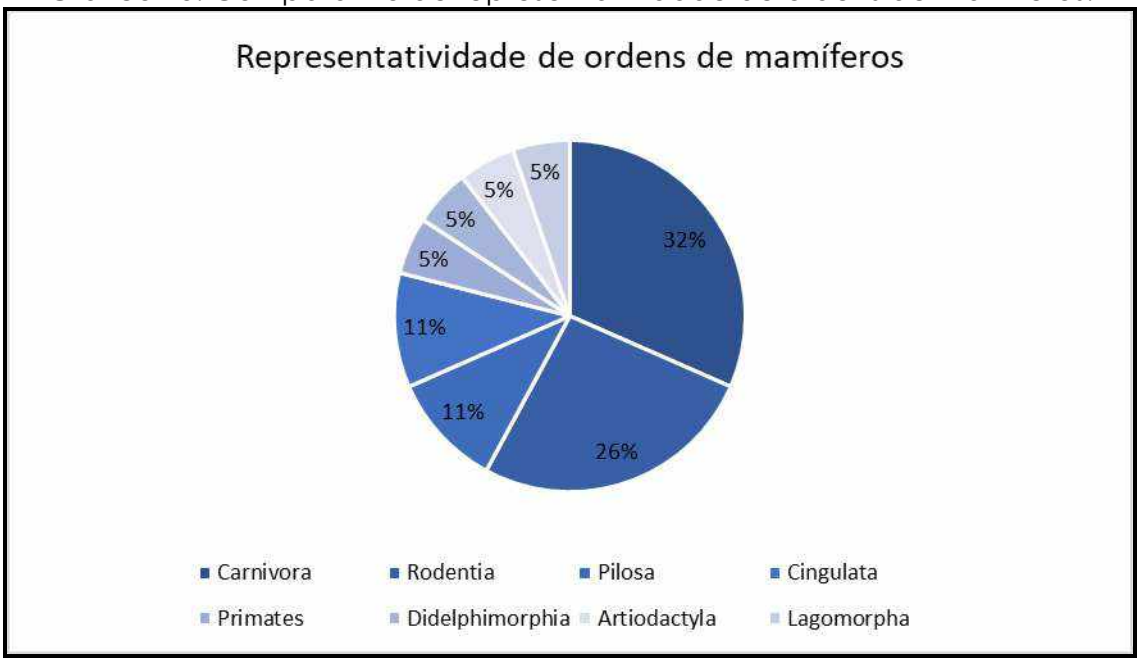
Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

justificam a sua inclusão numa ordem à parte. Elas são: quatro (em vez de dois) dentes incisivos na maxila, o escroto do macho está em frente do pênis e o pênis não tem ossos como nos roedores. Tal como os roedores, os lagomorfos têm dentes que crescem continuamente, necessitando, portanto, de atividade constante para evitar que fiquem grandes demais.

A ordem Pilosa é constituída por tamanduás e preguiças. Os membros da ordem Pilosa têm uma densa cobertura de pelos no corpo. Os tamanduás são totalmente desprovidos de dentes. As preguiças têm dentes molares e pré-molares muito simples, sem esmalte, e que crescem continuamente durante a vida.

Detalhes sobre a representatividade de cada ordem de mamífero encontram-se no Gráfico 15 abaixo:

Gráfico 15: Comparativo de representatividade de ordens de mamíferos.

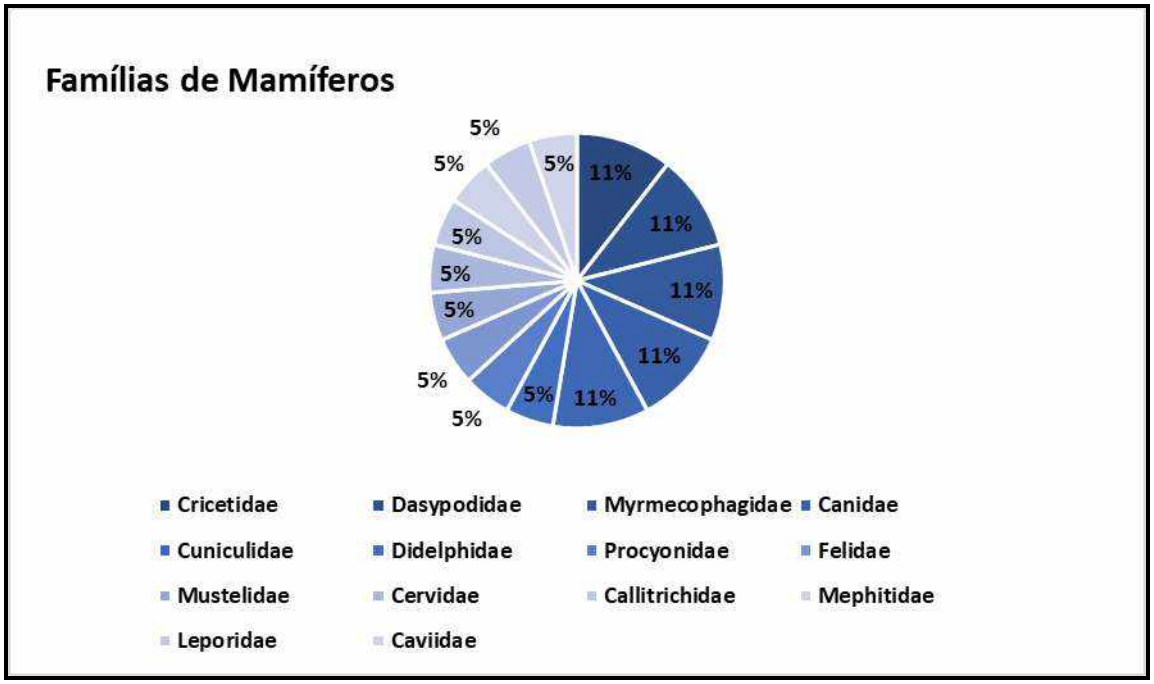


Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2019.

Dentre as famílias de mamíferos registradas, Cricetidae foi a que obteve maior riqueza de espécies e, consequentemente, maior representatividade. A família Cricetidae é composta por um grupo de roedores de distribuição mundial. Ecologicamente é um grupo diverso, com um amplo espectro de formas vivem em habitats da Região Neotropical, desde o nivel do mar até os 5.000 m de altitude. Detalhes sobre a representatividade das famílias de mamíferos diagnosticadas estão no Gráfico 16 abaixo:

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Gráfico 16: Comparativo de representatividade de famílias de mamíferos.



Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2019.

Sobre outras famílias diagnosticadas, Procyonidae apresenta uma característica marcante, a presença de cinco dígitos bem desenvolvidos, podendo realizar movimentos em diferentes direções. Dentre os animais carnívoros, os representantes da família Canidae podem ser facilmente reconhecidos. Geralmente são fortes, possuem focinho longo e pontudo, orelhas eretas, cauda com pelos em forma de tufos, unhas não retráteis e geralmente são cursoriais. Embora de hábito alimentar carnívoro, algumas espécies se alimentam também de matéria vegetal e insetos. A formação de casais normalmente é constante na natureza, sendo que os machos participam da tarefa de prover alimento e de dar proteção aos filhotes.

Dasypodidae se referem aos conhecidos popularmente como tatus. A família Dasypodidae possui carência de estudos sobre a ecologia e história natural de populações de tatus, principalmente dos Cerrados brasileiros. Para a maioria das espécies faltam dados sobre a sua distribuição geográfica, densidade, dieta e uso do hábitat.

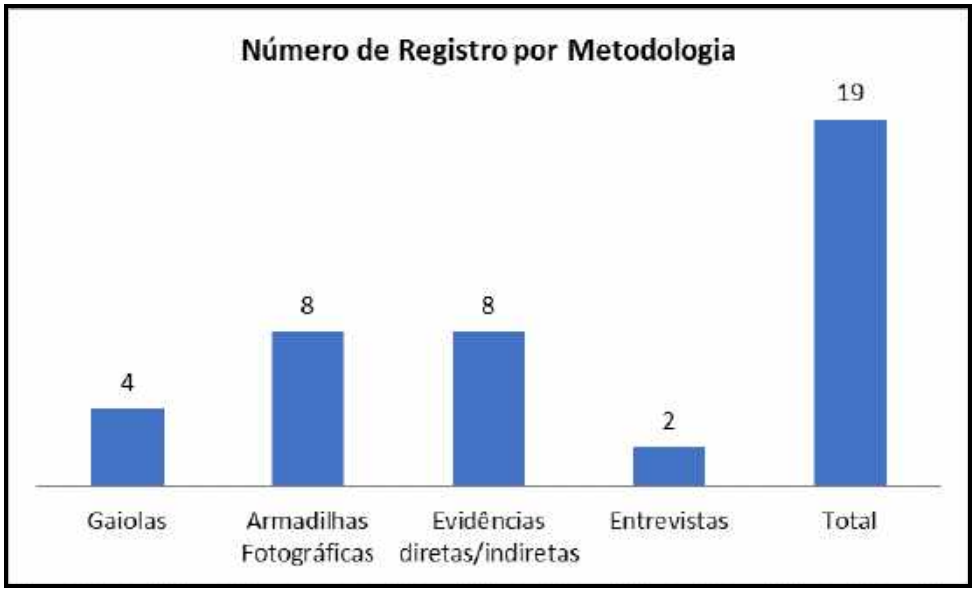
A mastofauna exerce papel relevante como reguladores das populações de espécies vegetais e animais e, também, estão susceptíveis a alterações sobre essas populações ainda que o grau de susceptibilidade varie entre as espécies do grupo. Estudos em ambientes tropicais revelaram que o

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

desaparecimento de certas espécies em uma determinada área pode afetar diferentes níveis tróficos ligados às mesmas, ocasionando profundas alterações na dinâmica de seus ecossistemas. Um exemplo dessa importância é que Carnívoros de médio e grande porte, bem como os primatas, são especialmente relevantes em estudos ambientais, pois apresentam características que os permitem ser considerados indicadores biológicos eficientes (SOULÉ, 2000; CHAPMAN *et al*., 2000). Estes táxons abrigam espécies que, geralmente, necessitam de grandes áreas de vida e elevada disponibilidade de recursos no ambiente, sendo, portanto, suscetíveis à perda e fragmentação de habitats naturais (TERBORGH, 1986; CHIARELLO, 1999; GRELLE *et al*., 2005). O número de espécies registrado na área de inventário é importante uma vez que aborda espécies de vários níveis tróficos.

Sobre os registros, os mesmos ocorreram por meio de diferentes metodologias de amostragem de mamíferos não voadores. Do total de 19 espécies, 8 foram registradas por câmeras traps e foram confirmadas também por visualizações diretas/vestígios, 4 por uso de gaiolas e 8 foram por vestígios e evidências indiretas. Duas foram citadas nas entrevistas bem como tiveram sua ocorrência confirmada por meio de dados primários. Detalhes no Gráfico 17 abaixo.

Gráfico 17: Comparativo de registro de espécies por metodologia.



Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Durante as campanhas sazonais foi possível registrar às margens de poças permanentes pegadas de mamíferos. Locais com lama e sedimento fino mostraram eficazes para o registro de rastros durante as amostragens. Entretanto, essas pegadas foram sistematicamente avaliadas uma vez que, para os canídeos, há tanto a presença de espécies silvestres quanto domésticas utilizando as áreas amostradas.

Sobre as características de alguns grupos avaliados, os primatas, assim como os carnívoros, são extremamente importantes, já que são animais sociais, com requerimentos ambientais distintos e intrinsecamente relacionados a habitats florestados (WILSON & WILSON, 1975; JOHNS, 1997; OULOPOT, 2000; REIS *et al*., 2008, FONSECA *et al.*, 1996).

Didelphimorphia, segundo Reis e colaboradores (2006), possui espécies em sua maioria, onívoros alimentando-se de frutos, néctar, artrópodes e pequenos vertebrados. A sua distribuição é ampla e ocorre naturalmente do sudeste do Canadá até o sul da Argentina. As espécies ocupam todos os grandes biomas e quase todos os tipos de hábitats dentro deles com exceção de altitudes muito elevadas e das regiões extremamente desertificadas. Esses animais são considerados importantes no controle de populações de insetos e de pequenos vertebrados, além de serem fundamentais na dispersão e quebra de dormência de sementes (FONSECA *et al*., 1996). São bastante comuns em áreas alteradas pelo homem (REIS *et al*., 2006). Os marsupiais são um importante componente da fauna de mamíferos sul-americanos e suas adaptações a diversos tipos de hábitat lhes permitiram ocupar diferentes nichos ecológicos.

Algumas espécies encontradas nesse estudo possuem ampla distribuição geográfica como é o caso de *Procyon cancrivorus* Cuvier, 1798, popularmente conhecido como guaxinim ou mão-pelada, que se distribui por regiões da América Central e do Sul abrangendo o leste da Costa Rica e o sul do Panamá até o Uruguai e o norte da Argentina, incluindo todo o Brasil (EMMONS, 1990). Apresenta as pernas mais longas e os pelos mais curtos do que a espécie norte americana *Procyon lotor* (EISENBERG; REDFORD, 1989; EMMONS, 1990). É facilmente identificado pela sua cauda longa e espessa com anéis (aproximadamente 50% do corpo), uma máscara de pelos escuros junto aos olhos e os membros posteriores mais altos (EISENBERG; REDFORD, 1989; EMMONS, 1990; SILVA, 1994). Sua cabeça é larga com o focinho pontudo e as orelhas relativamente curtas. Apresenta uma coloração cinza escura com tons amarelados e o ventre mais claro. As mãos

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

são desprovidas de pelos, o que originou um dos seus nomes populares. Suas patas dianteiras são hábeis para cavar e procurar presas ou pegar e manipular alimentos (EMMONS, 1990; SILVA, 1994).

Levando-se em consideração que a área possui locais com presença de pastagens e eucaliptais, observa-se locais com fitofisionomias de Cerrado expressivos e, com isso, a riqueza de espécies encontrada é bastante significativa para a ADA e AID. Dentre as campanhas realizadas, a estação seca mostrou uma maior riqueza de espécies observada. Uma hipótese é que o início da estação seca corresponde à temporada na qual a atividade dos mamíferos se intensifica, especialmente no caso dos machos, que se deslocam por grandes distâncias em busca de fêmeas para reprodução. É esperado, um maior número de encontro de indivíduos durante a mudança de estação climática, época que desfavorece o incremento de frutos (LOISELLE & BLAKE, 1991; VAN SCHAIK *et al*., 1993) e insetos (DEVELEY & PERES, 2000) no ambiente, resultando na ampliação da área de forrageamento da mastofauna. Tais fatores refletem diretamente na exposição das espécies e aumento da sua detectabilidade (MACKENZIE *et al*., 2002). No entanto, deve-se atentar para que as espécies de determinada comunidade possam responder de modo diferente a uma mesma flutuação ambiental (O´CONNEL, 1989), inclusive as espécies de mamíferos (CEBALLOS, 1995).

Avaliando o número de espécimes visualizados e/ou registrados por câmeras traps, observa-se que algumas espécies são consideradas como comuns e algumas como generalistas de habitat. Entretanto, mesmo com a antropização existente, alguns mamíferos especialistas de habitat foram registrados principalmente no interior e borda dos fragmentos de mata. A taxocenose diagnosticada é importante por participar de interações biológicas com outros grupos.

Os mamíferos mais generalistas foram os que obtiveram o maior percentual de abundância relativa, Tabela 44. O mico estrela (*C. penicillata)* foi a espécie mais visualizada no estudo forrageando em vários pontos de amostragens. Essa espécie é endêmica do Brasil, está presente nos estados da Bahia, Goiás, Mato Grosso do Sul, Maranhão, Minas Gerais, Piauí, São Paulo e no Distrito Federal, como residente e nativo, e nos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, Paraná e Santa Catarina como residente e introduzido. A espécie tem ampla distribuição no bioma Cerrado, centro-oeste do Brasil. Ocorre na Bahia, Minas Gerais, Goiás, sudoeste do Piauí, Maranhão, norte de São Paulo ao norte dos rios Tietê e Piracicaba.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Tabela 44: Abundância relativa de mamíferos.

Espécie	%
Callithrix penicillata (É. Geoffroy, 1812)	19%
Hydrochoerus hydrochaeris (Linnaues, 1766)	10%
Cerradomys subflavus (Wagner 1842)	10%
Cerdocyon thous (Linnaeus, 1766)	7%
Didelphis albiventris Lund, 1840	7%
Oligoryzomys nigripes (Olfers 1818)	7%
Conepatus semistriatus (Boddaert, 1785)	5%
Procyon cancrivorus (G. [Baron] Cuvier, 1798)	5%
Dasypus novemcinctus Linnaeus, 1758	5%
Cuniculus paca (Linnaeus, 1758)	5%
Tamandua tetradactyla Linnaues, 1758	2%
Leopardus pardalis Linnaues, 1758	2%
Chrysocyon brachyurus (Illiger, 1815)	2%
Eira barbara (Linnaeus, 1758)	2%
Ozotocerus bezoarticus Linnaues, 1758	2%
Euphractus sexcinctus Linnaeus 1758	2%
Dasyprocta azaraea (Linnaeus, 1758)	2%
Sylvilagus brasiliensis (Linnaeus, 1758)	2%
Myrmecophaga tridactyla Linnaeus, 1758	2%

- **Análises Estatísticas**

Os índices de diversidade, dominância e equitabilidade foram calculados para a área amostral com base em três índices, o de Shannon-Wienner, Simpson e equitabilidade.

O índice de Shannon-Wienner mostra valores mais elevados para áreas com maior diversidade. Para o índice de Shannon, o valor calculado foi H = 2.71 que é considerado satisfatório levando em consideração a existência de vários pontos antropizados que existem na ADA e seu entorno.

O índice de Simpson mostra a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso na comunidade pertencerem à mesma espécie. Este índice varia de 0 a 1 e, quanto mais alto for o valor, maior a probabilidade de os indivíduos serem da mesma espécie. No que se refere à dominância, o índice registrado foi D = 0,08 correlacionando pouca dominância das espécies com

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

maiores valores de abundância relativa (especificamente os quatis e micos estrela).

O índice de equitabilidade J mensura a distribuição equitativa dos indivíduos por espécie em uma comunidade, assim, quando o valor se aproxima de 1 menor será a dominância de espécies. A equitabilidade J apresentou valores condizentes com os demais índices apresentados (J = 0,9204) que demonstra que as espécies registradas (92%) estavam distribuídas de uma forma mais homogênea no que se refere à abundância das mesmas. Detalhes sobre os índices encontram-se na Tabela 45 abaixo:

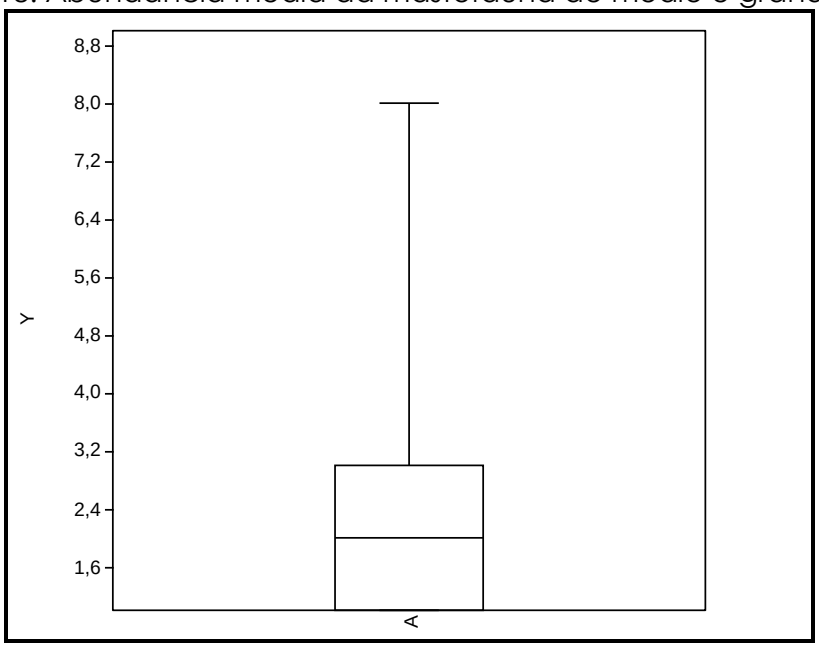
Tabela 45: Índices de diversidade, dominância e equitabilidade para mamíferos de médio e grande porte.

Taxa_S	**19**
Individuals	**42**
Dominance_D	0,0839
Simpson_1-D	0,9161
Shannon_H	2,71
Evenness_e^H/S	0,7911
Brillouin	2,206
Menhinick	2,932
Margalef	4,816
Equitability_J	0,9204
Fisher_alpha	13,37
Berger-Parker	0,1905

O Gráfico 18 box plot abaixo mostra que a média de abundância da mastofauna de médio e grande porte foi entre 1 a 3 espécimes. Essa baixa abundância de algumas espécies favoreceu a equitabilidade bem como a redução da dominância total.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Gráfico 18: Abundância média da mastofauna de médio e grande porte.



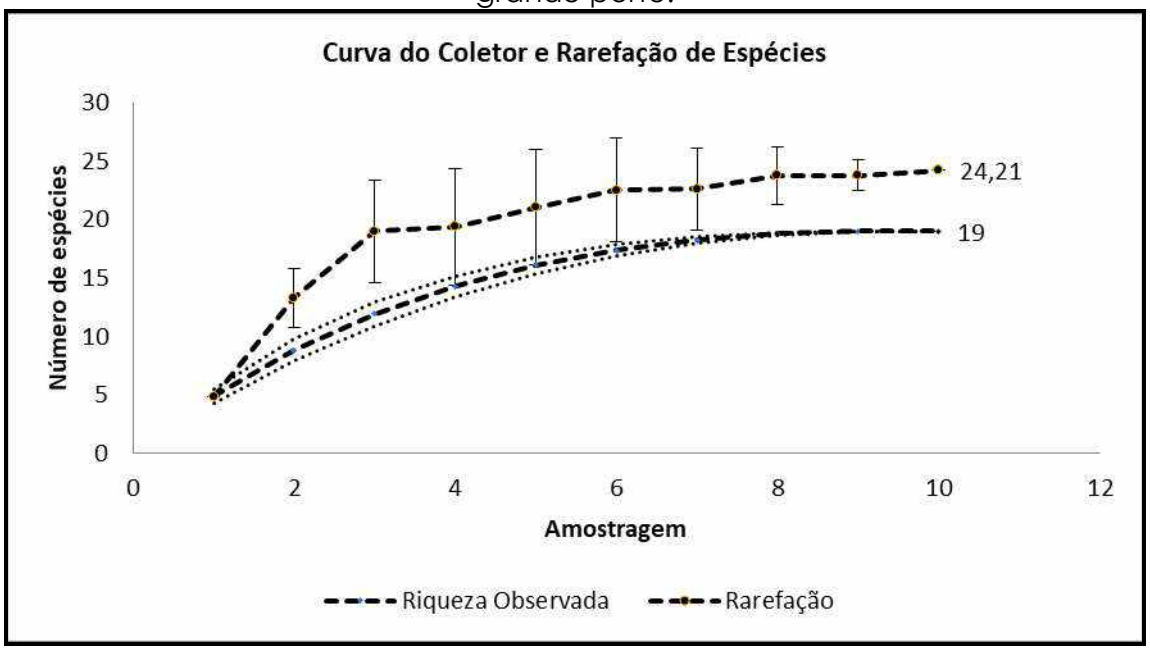
Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2019.

Para avaliação da suficiência amostral do inventariamento de mastofauna (pequenos, médios e grandes portes) foi construída a curva do coletor e rarefação com o número cumulativo de espécies observadas bem como o número de espécies estimadas por meio das técnicas de *Bootstrap* e *Jacknife* (software EstimateS). Para a confecção da curva do coletor e rarefação, foram utilizados os dados de procura ativa e a escala amostral utilizada foram os "períodos de amostragens" em que um ou mais métodos estavam sendo aplicados.

A riqueza observada correspondeu a 19 espécies e, por meio da rarefação, foram estimadas aproximadamente 24 com provável ocorrência na área do empreendimento considerando a ADA e AID. A curva do coletor ainda não atingiu sua assíntota mas, de acordo com as estimativas, mostra que o estudo conseguiu registrar uma parcela significativa da mastofauna não voadora da região, Gráfico 19.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Gráfico 19: Curva cumulativa de espécies e rarefação para mamíferos de médio e grande porte.



Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2019.

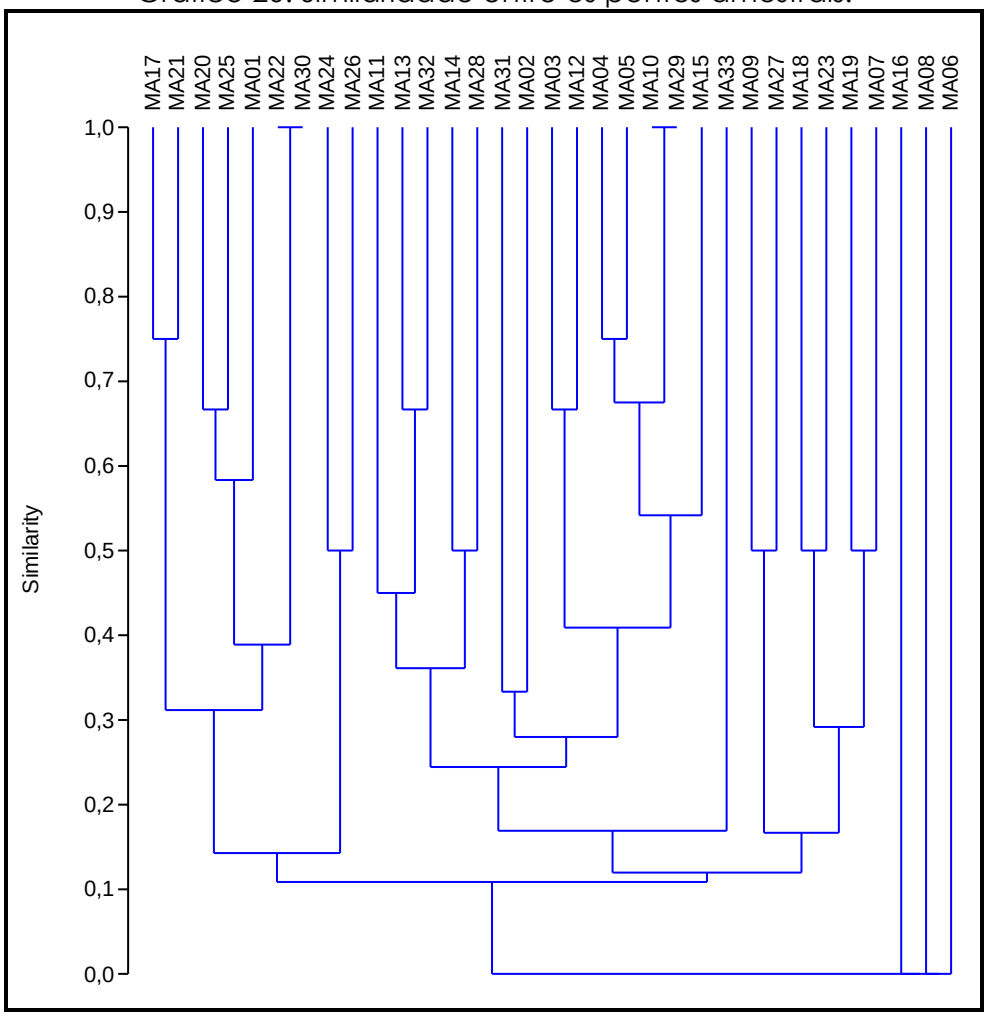
Ainda sobre a curva do coletor, ressalta-se que muitas espécies de mamíferos possuem área de vida maior que o tamanho da ADA e há, no entorno, há outras áreas com fragmentos de mata que podem conter espécies que são difíceis de serem registradas como aquelas naturalmente raras, que ocorrem em baixa densidade, ou são extremamente crípticas com comportamentos predominantemente noturnos. Essas informações reforçam sobre a diferença entre a riqueza observada e estimada de espécies para a área.

Compilando os dados de registro de espécies por estação amostral realizou-se a análise de similaridade entre essas estações. A análise de cluster é utilizada para representar de maneira mais compreensível por meio de um dendrograma que agrupa os pontos.

Observa-se que a similaridade foi influenciada pelas espécies com maiores valores de abundância relativa. Além disso, muitos mamíferos podem realizar em dia grandes deslocamentos ocasionando, dessa forma, a similaridade de pontos próximos quando se avalia a presença de vestígios (principalmente pegadas). Detalhes Gráfico 20 no abaixo:

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Gráfico 20: Similaridade entre os pontos amostrais.



Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2019.

A Tabela 46 abaixo mostra a matriz de similaridade do gráfico acima abaixo.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Tabela 46: Matriz de similaridade.

0	MA01	MA02	MA03	MA04	MA05	MA06	MA07	MA08	MA09	MA10	MA11	MA12	MA13	MA14	MA15	MA16	MA17	MA18	MA19	MA20	MA21	MA22	MA23	MA24	MA25	MA26	MA27	MA28	MA29	MA30	MA31	MA32	MA33
MA01	1,00	0,40	0,33	0,40	0,60	0,20	0,20	0,20	0,20	0,33	0,33	0,14	0,40	0,25	0,20	0,33	0,60	0,20	0,25	0,50	0,40	0,67	0,50	0,25	0,67	0,33	0,20	0,20	0,33	0,67	0,25	0,50	0,75
MA02	0,40	1,00	0,29	0,33	0,50	0,17	0,40	0,17	0,40	0,50	0,50	0,29	0,14	0,20	0,40	0,25	0,29	0,40	0,50	0,40	0,33	0,50	0,40	0,50	0,50	0,25	0,40	0,40	0,50	0,50	0,50	0,17	0,60
MA03	0,33	0,29	1,00	0,80	0,67	0,60	0,33	0,33	0,33	0,67	0,67	0,67	0,80	0,40	0,60	0,20	0,43	0,33	0,17	0,33	0,29	0,17	0,33	0,40	0,17	0,20	0,14	0,60	0,67	0,17	0,40	0,60	0,50
MA04	0,40	0,33	0,80	1,00	0,80	0,40	0,40	0,17	0,40	0,80	0,50	0,50	0,60	0,20	0,75	0,25	0,29	0,17	0,20	0,17	0,14	0,20	0,40	0,50	0,20	0,25	0,17	0,40	0,80	0,20	0,50	0,40	0,60
MA05	0,60	0,50	0,67	0,80	1,00	0,33	0,33	0,14	0,33	0,67	0,43	0,43	0,50	0,17	0,60	0,20	0,43	0,14	0,17	0,33	0,29	0,40	0,33	0,40	0,40	0,20	0,14	0,33	0,67	0,40	0,40	0,33	0,80
MA06	0,20	0,17	0,60	0,40	0,33	1,00	0,50	0,50	0,20	0,33	0,33	0,60	0,75	0,67	0,50	0,33	0,33	0,50	0,25	0,50	0,40	0,25	0,20	0,25	0,25	0,33	0,20	0,50	0,33	0,25	0,25	0,50	0,17
MA07	0,20	0,40	0,33	0,40	0,33	0,50	1,00	0,20	0,20	0,60	0,33	0,33	0,40	0,25	0,50	0,33	0,14	0,50	0,67	0,20	0,17	0,25	0,50	0,25	0,25	0,33	0,50	0,20	0,60	0,25	0,25	0,20	0,17
MA08	0,20	0,17	0,33	0,17	0,14	0,50	0,20	1,00	0,50	0,14	0,33	0,60	0,40	0,67	0,20	0,33	0,60	0,50	0,25	0,50	0,75	0,25	0,20	0,25	0,25	0,33	0,50	0,50	0,14	0,25	0,25	0,50	0,17
MA09	0,20	0,40	0,33	0,40	0,33	0,20	0,20	0,50	1,00	0,33	0,33	0,60	0,17	0,25	0,50	0,33	0,33	0,20	0,25	0,20	0,40	0,25	0,20	0,67	0,25	0,33	0,50	0,50	0,33	0,25	0,67	0,20	0,40
MA10	0,33	0,50	0,67	0,80	0,67	0,33	0,60	0,14	0,33	1,00	0,67	0,43	0,50	0,17	0,60	0,20	0,25	0,33	0,40	0,14	0,13	0,17	0,60	0,40	0,17	0,20	0,33	0,33	1,00	0,17	0,40	0,33	0,50
MA11	0,33	0,50	0,67	0,50	0,43	0,33	0,33	0,33	0,33	0,67	1,00	0,43	0,50	0,40	0,33	0,20	0,43	0,60	0,40	0,33	0,29	0,17	0,60	0,40	0,17	0,20	0,33	0,60	0,67	0,17	0,40	0,60	0,50
MA12	0,14	0,29	0,67	0,50	0,43	0,60	0,33	0,60	0,60	0,43	0,43	1,00	0,50	0,40	0,60	0,20	0,43	0,33	0,17	0,33	0,50	0,17	0,14	0,40	0,17	0,20	0,33	0,60	0,43	0,17	0,40	0,33	0,29
MA13	0,40	0,14	0,80	0,60	0,50	0,75	0,40	0,40	0,17	0,50	0,50	0,50	1,00	0,50	0,40	0,25	0,50	0,40	0,20	0,40	0,33	0,20	0,40	0,20	0,20	0,25	0,17	0,40	0,50	0,20	0,20	0,75	0,33
MA14	0,25	0,20	0,40	0,20	0,17	0,67	0,25	0,67	0,25	0,17	0,40	0,40	0,50	1,00	0,25	0,50	0,40	0,67	0,33	0,67	0,50	0,33	0,25	0,33	0,33	0,50	0,25	0,67	0,17	0,33	0,33	0,67	0,20
MA15	0,20	0,40	0,60	0,75	0,60	0,50	0,50	0,20	0,50	0,60	0,33	0,60	0,40	0,25	1,00	0,33	0,14	0,20	0,25	0,20	0,17	0,25	0,20	0,67	0,25	0,33	0,20	0,50	0,60	0,25	0,67	0,20	0,40
MA16	0,33	0,25	0,20	0,25	0,20	0,33	0,33	0,33	0,33	0,20	0,20	0,20	0,25	0,50	0,33	1,00	0,20	0,33	0,50	0,33	0,25	0,50	0,33	0,50	0,50	1,00	0,33	0,33	0,20	0,50	0,50	0,33	0,25
MA17	0,60	0,29	0,43	0,29	0,43	0,33	0,14	0,60	0,33	0,25	0,43	0,43	0,50	0,40	0,14	0,20	1,00	0,33	0,17	0,60	0,80	0,40	0,33	0,17	0,40	0,20	0,33	0,33	0,25	0,40	0,17	0,60	0,50
MA18	0,20	0,40	0,33	0,17	0,14	0,50	0,50	0,50	0,20	0,33	0,60	0,33	0,40	0,67	0,20	0,33	0,33	1,00	0,67	0,50	0,40	0,25	0,50	0,25	0,25	0,33	0,50	0,50	0,33	0,25	0,25	0,50	0,17
MA19	0,25	0,50	0,17	0,20	0,17	0,25	0,67	0,25	0,25	0,40	0,40	0,17	0,20	0,33	0,25	0,50	0,17	0,67	1,00	0,25	0,20	0,33	0,67	0,33	0,33	0,50	0,67	0,25	0,40	0,33	0,33	0,25	0,20
MA20	0,50	0,40	0,33	0,17	0,33	0,50	0,20	0,50	0,20	0,14	0,33	0,33	0,40	0,67	0,20	0,33	0,60	0,50	0,25	1,00	0,75	0,67	0,20	0,25	0,67	0,33	0,20	0,50	0,14	0,67	0,25	0,50	0,40
MA21	0,40	0,33	0,29	0,14	0,29	0,40	0,17	0,75	0,40	0,13	0,29	0,50	0,33	0,50	0,17	0,25	0,80	0,40	0,20	0,75	1,00	0,50	0,17	0,20	0,50	0,25	0,40	0,40	0,13	0,50	0,20	0,40	0,33
MA22	0,67	0,50	0,17	0,20	0,40	0,25	0,25	0,25	0,25	0,17	0,17	0,17	0,20	0,33	0,25	0,50	0,40	0,25	0,33	0,67	0,50	1,00	0,25	0,33	1,00	0,50	0,25	0,25	0,17	1,00	0,33	0,25	0,50
MA23	0,50	0,40	0,33	0,40	0,33	0,20	0,50	0,20	0,20	0,60	0,60	0,14	0,40	0,25	0,20	0,33	0,33	0,50	0,67	0,20	0,17	0,25	1,00	0,25	0,25	0,33	0,50	0,20	0,60	0,25	0,25	0,50	0,40
MA24	0,25	0,50	0,40	0,50	0,40	0,25	0,25	0,25	0,67	0,40	0,40	0,40	0,20	0,33	0,67	0,50	0,17	0,25	0,33	0,25	0,20	0,33	0,25	1,00	0,33	0,50	0,25	0,67	0,40	0,33	1,00	0,25	0,50

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

0	MA01	MA02	MA03	MA04	MA05	MA06	MA07	MA08	MA09	MA10	MA11	MA12	MA13	MA14	MA15	MA16	MA17	MA18	MA19	MA20	MA21	MA22	MA23	MA24	MA25	MA26	MA27	MA28	MA29	MA30	MA31	MA32	MA33
MA25	0,67	0,50	0,17	0,20	0,40	0,25	0,25	0,25	0,25	0,17	0,17	0,17	0,20	0,33	0,25	0,50	0,40	0,25	0,33	0,67	0,50	1,00	0,25	0,33	1,00	0,50	0,25	0,25	0,17	1,00	0,33	0,25	0,50
MA26	0,33	0,25	0,20	0,25	0,20	0,33	0,33	0,33	0,33	0,20	0,20	0,20	0,25	0,50	0,33	1,00	0,20	0,33	0,50	0,33	0,25	0,50	0,33	0,50	0,50	1,00	0,33	0,33	0,20	0,50	0,50	0,33	0,25
MA27	0,20	0,40	0,14	0,17	0,14	0,20	0,50	0,50	0,50	0,33	0,33	0,33	0,17	0,25	0,20	0,33	0,33	0,50	0,67	0,20	0,40	0,25	0,50	0,25	0,25	0,33	1,00	0,20	0,33	0,25	0,25	0,20	0,17
MA28	0,20	0,40	0,60	0,40	0,33	0,50	0,20	0,50	0,50	0,33	0,60	0,60	0,40	0,67	0,50	0,33	0,33	0,50	0,25	0,50	0,40	0,25	0,20	0,67	0,25	0,33	0,20	1,00	0,33	0,25	0,67	0,50	0,40
MA29	0,33	0,50	0,67	0,80	0,67	0,33	0,60	0,14	0,33	1,00	0,67	0,43	0,50	0,17	0,60	0,20	0,25	0,33	0,40	0,14	0,13	0,17	0,60	0,40	0,17	0,20	0,33	0,33	1,00	0,17	0,40	0,33	0,50
MA30	0,67	0,50	0,17	0,20	0,40	0,25	0,25	0,25	0,25	0,17	0,17	0,17	0,20	0,33	0,25	0,50	0,40	0,25	0,33	0,67	0,50	1,00	0,25	0,33	1,00	0,50	0,25	0,25	0,17	1,00	0,33	0,25	0,50
MA31	0,25	0,50	0,40	0,50	0,40	0,25	0,25	0,25	0,67	0,40	0,40	0,40	0,20	0,33	0,67	0,50	0,17	0,25	0,33	0,25	0,20	0,33	0,25	1,00	0,33	0,50	0,25	0,67	0,40	0,33	1,00	0,25	0,50
MA32	0,50	0,17	0,60	0,40	0,33	0,50	0,20	0,50	0,20	0,33	0,60	0,33	0,75	0,67	0,20	0,33	0,60	0,50	0,25	0,50	0,40	0,25	0,50	0,25	0,25	0,33	0,20	0,50	0,33	0,25	0,25	1,00	0,40
MA33	0,75	0,60	0,50	0,60	0,80	0,17	0,17	0,17	0,40	0,50	0,50	0,29	0,33	0,20	0,40	0,25	0,50	0,17	0,20	0,40	0,33	0,50	0,40	0,50	0,50	0,25	0,17	0,40	0,50	0,50	0,50	0,40	1,00

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Dados Secundários**

Para complementação dos dados e assim avaliar a região de estudo, foram realizadas análises e revisões bibliográficas de estudos técnicos e científicos realizados na região, e em áreas próximas aos trechos. A seguir Tabela 47 apresenta-se a descrição de cada um dos estudos utilizados: Brandt. Projeto Vale do Rio Pardo - Minas Gerais e Bahia, Sul Americana de Metais- SAM. 2011; Coleção de Mastozoologia do Museu de Ciências Naturais PUC Minas (MCN-M) disponível na rede speciesLink (http://www.splink.org.br); Ecology do Brasil. Estudo de Impacto Ambiental, da LT 500KV Igaporã II –. Munícipios de Corinto, MG; Montes Claros, Mg e Caetité, BA. 2017; Martins, M. A., 2015.

Tabela 47: Dados referentes a consultas previamente publicados para a área de estudo.

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	Status de Conservação Brasil / MG
Artiodactyla			
Cervidae	*Mazama americana*	Veado	- / -
Carnivora			
Canidae	*Cerdocyon thous*	Cachorro-do-mato	- / -
	Chrysocyon brachyurus	Lobo-guará	VU / VU
Felidae	*Leopardus pardalis*	Jaguatirica	VU / VU
	Puma yagouaroundi	Jaguarundi	- / -
	Puma concolor	Onça-parda	VU / VU
	Leopardus wiedii	Gato-do-mato	VU / EM
Mephetidade	*Conepatus semistriatus*	Jaritataca	- / -
Mustelidae	*Galictis cuja*	Furão	- / -
	Eira barbara	Irara	- / -
	Lontra longicaudis	lontra	VU /VU
Procyonidae	*Nasua nasua*	Quati	- / -
Didelphimorpha			
Didelphidae	*Didelphis albiventris*	Gambá	- / -
	Didelphis aurita	Gambá	- / -
Cingulata			
Daypodidae	*Cabassous unincictus*	Tatu	- / -
	Euphractus sexcinctus	Tatu-peba	- / -
Pilosa			
Myrmecophagidae	*Tamandua*	Tamanduá-mirim	VU

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Ordem / Família	Espécie	Nome Popular	Status de Conservação Brasil / MG
	tetradactyla		
Perissodactyla			
Tapiridae	*Tapirus terrestris*	Anta	- / EM
Primates			
Cebidae**	*Cebus nigritus*	Macaco-prego	- / -
	Callithrix penicillata	Mico estrela	- / -
Lagomorpha			
Leporidae	*Sylvilagus brasiliensis*	Tapeti	- / -
Rodentia			
Erethizontidae	*Coendou prehensilis*	Ouriço-cacheiro	- / -
Dasyproctidae	*Dasyprocta* sp.	Cutia	- / VU*
Cuniculidae	*Cuniculus paca*	Paca	- / -
Caviidae	*Hydrochoerus hydrochaeris*	Capivara	- / -
Cricetidae	*Akodon serrensis*	Rato de espinho	- / -
	Cerradomys subflavus	Rato de espinho	- / -
	Oligoryzomys nigripes	Rato de espinho	- / -
	Bibimys labiosus	Rato de espinho	- / -
	Necromys lasiurus	Rato do mato	- / -
	Abrawayaomys ruschii	Rato do mato	- / -
	Oxymycterus dasytrichus	Rato do mato	- / -

- **Espécies Raras, Endêmicas e Ameaçadas de Extinção**

A classificação das espécies consideradas ameaçadas de extinção foi feita utilizando a "Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção" (MMA 2018) e a "Lista das Espécies Ameaçadas de Extinção do Estado de Minas Gerais" (COPAM, 2010) e, globalmente, IUCN (2018).

Chrysocyon brachyurus é considerado como vulnerável nas listas de espécies ameaçadas consultadas. É o maior e mais distinto canídeo silvestre da América do Sul, sendo a única espécie do gênero *Chrysocyon*. Possui cabeça pequena em relação ao corpo, orelhas grandes e focinho longo e afilado. De coloração geral marrom alaranjada, com a ponta do focinho e extremidades dos membros pretos. De hábito solitário, crepuscular e noturno, possui área de vida que pode variar de 20 a 115 km^2.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Myrmecophaga tridactyla encontra-se como "Vulnerável" na lista estadual de espécies ameaçadas de extinção. *Myrmecophaga tridactyla*, conhecida popularmente como tamanduá bandeira, esta espécie ocorre desde o sul de Belize e Guatemala até o norte da Argentina. Em 1996, houve o primeiro registro da ocorrência da espécie em Honduras, na América Central. No Brasil, a espécie ocorre em todos os biomas (Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal e Campos Sulinos).

Leopardus pardalis encontra-se como "Vulnerável" nas listas nacional, estadual e global. Grandes felinos, por exemplo, necessitam de uma área de vida grande. Assim, eles podem utilizar a região do empreendimento como suporte para seus requerimentos básicos. Os felinos silvestres ocupam em média uma área de vida de 15 km² (MIRANDA *et al*., 2009). Podem ocorrem em uma gama de habitats como florestas úmidas, matas de galerias e arbustivas, florestas semidecíduas e áreas sazonalmente inundadas. Essa diversidade de ocupação de habitats pode sugerir que são animais generalistas, mas são animais dependentes de cobertura florestal.

Ozotocerus bezoarticus é considerado como vulnerável na lista nacional. Esta espécie depende da boa qualidade das fitofisionomias abertas do cerrado. Estas áreas sofreram redução consideravelmente maior do que as áreas de cerrado fechado. Estima-se, portanto, que as populações de veado-campeiro tenham tido reduções superiores a 30% nos últimos 15 anos, devido à diminuição da extensão de ocorrência e qualidade do habitat, caça, enfermidades e intoxicação.

- **Espécies Cinegéticas, Xerimbabos e Exóticas**

Espécies cinegéticas são as espécies que possuem valor cinegético, ou seja, as espécies que são predadas ou sofrem grande pressão de caça, sendo a atividade de caça definida como a extração de qualquer animal selvagem do seu meio natural, qualquer que seja a forma ou a finalidade (NASI *et al*., 2008). Apesar de a caça de animais silvestres ser uma atividade proibida em todo o território brasileiro segundo a Lei de Proteção à Fauna n° 5.197/1967, essa atividade é muito comum em algumas áreas no Brasil e exerce uma forte pressão sobre a fauna.

Das espécies registradas, os tatus e veados são normalmente caçados e possuem a carne apreciada por moradores de áreas rurais. O mico estrela

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

(C. penicillata) é capturado para tráfico de animais e vendido como animal de estimação. Outras espécies podem sofrer com a matança por utilizarem de áreas rurais em busca de alimento como, por exemplo, canídeos e felídeos.

- **Avaliação das Espécies Encontradas Frente às Áreas Prioritárias para a Conservação**

No que se refere às áreas prioritárias para a conservação, os trechos avaliados não se encontram dentro área de prioridade para a conservação da mastofauna, Figura 214.

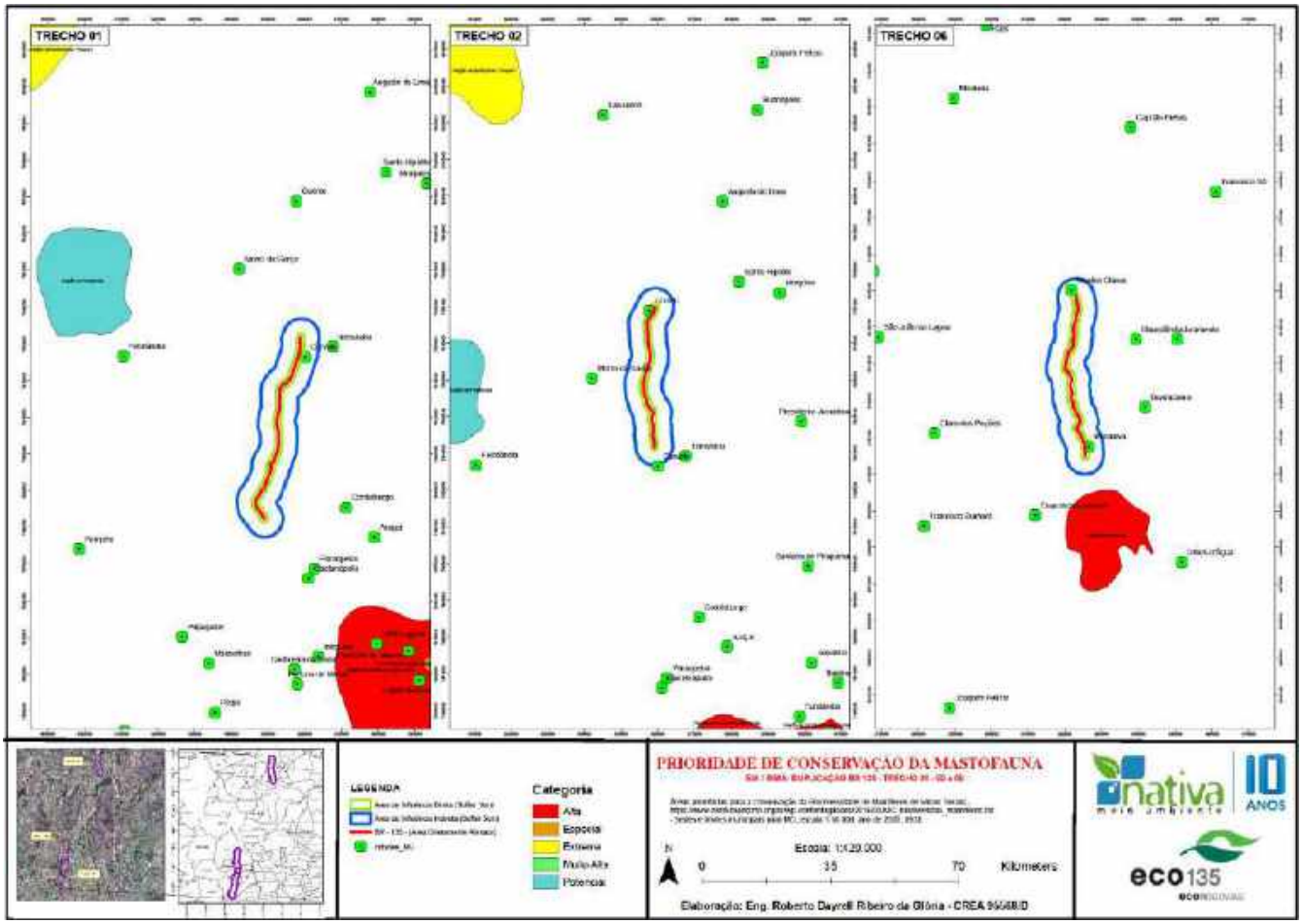


Figura 214: Áreas prioritárias para a conservação da mastofauna.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Registro Fotográfico**

Callithrix penicillata (É. Geoffroy, 1812)	Pegada de *Hydrochoerus hydrochaeris (Linnaues, 1766)*
Cerdocyon thous (Linnaeus, 1766)	*Didelphis albiventris Lund, 1840*
Oligoryzomys nigripes (Olfers 1818)	Pegada de *Procyon cancrivorus (G. [Baron] Cuvier, 1798)*

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Pegada de *Cuniculus paca (Linnaeus, 1758)*	*Sylvilagus brasiliensis (Linnaeus, 1758)*
Cerradomys subflavus (Wagner 1842)	*Crysocyon brachyurus*
Myrmecophaga tridactyla	*Myrmecophaga tridactyla*
Leopardus pardalis	*Mazama americana*

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Myrmecophaga tridactyla	*Cerdocyon thous*

10.3.6.6 Conclusão

Houve o registro de 19 espécies de mamíferos não voadoras distribuídas em 8 ordens e 14 famílias. Uma parcela dessa comunidade é considerada como generalista e adaptada a ambientes antropizados. Entretanto, registrou-se mamíferos especialistas e algumas consideradas como vulneráveis nas listas de espécies ameaçadas consultadas. Sobre a amostragem, algumas espécies foram registradas exclusivamente por meio do uso de câmeras traps e outras foram registradas por meio de vestígios (pegadas, fezes etc) bem como pela utilização de gaiolas e pitfalls traps (para pequenos mamíferos). Essa riqueza registrada é importante uma vez que o entorno da ADA há fragmentos de mata expressivos.

A fragmentação de habitat ocasiona a formação de uma matriz completamente modificada e impactada e, com isso, a redução no tamanho populacional das espécies e, consequentemente, aumento das taxas de extinção (WILCOX & MURPHY, 1985). Os mamíferos de médio e grande porte são especialmente afetados por alterações ambientais (PARDINI et al., 2005) principalmente por terem uma área de vida maior e tamanho populacional reduzido. Possivelmente, a conectividade de alguns fragmentos expressivos de mata no entorno favorece essa alta riqueza de espécies.

Observa-se a presença de espécies típicas de ambientes preservados e, algumas, comuns em locais com diferentes graus de antropização corroborando com a paisagem da ADA e AID. Mesmo que existam espécies que ocorram em ambientes com diferentes níveis de perturbação, bem como espécies sensíveis a perturbações ambientais de origem antrópica (CÁCERES, 2004; PUTTKER *et al*., 2008), os impactos ambientais, como a perda

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

de habitat, podem desequilibrar as comunidades de mamíferos, incorrendo em um efeito cascata em vários níveis da cadeia trófica e das comunidades biológicas. Todas essas características mencionadas, juntamente com a baixa capacidade para grandes deslocamentos, tornam esse grupo um bom instrumento para a avaliação e monitoramento de alterações locais do habitat e da paisagem em um contexto mais amplo (BONVICINO *et al*., 2002; PARDINI *et al*., 2006; PARDINI e UMETSU, 2006).

No que se refere à abundância, o mico estrela (*C. penicillata)* foi a espécie mais abundante e registrada em várias estações amostrais sendo, dessa forma, uma das responsáveis pela similaridade entre os pontos bem como consideradas como comuns na região de estudo. A capacidade de deslocamentos dessas espécies é fator que influenciou na similaridade de pontos mais próximos visto que alguns grupos podem utilizar esses locais em diferentes horários no mesmo dia.

Em alguns pontos onde havia disponibilidade de água (principalmente lama) registrou-se pegadas de mamíferos. As pegadas também foram registradas em locais com sedimento fino. Mamíferos que possuem o hábito de cruzar as trilhas sem percorrê-las ou percorrendo-as em apenas pequenos trechos, como os tatus tendem a produzir baixa frequência de registro, sem que sejam necessariamente menos abundantes. Pegadas de canídeos e felinos foram sistematicamente avaliadas uma vez que há a ocorrência de espécies de cães e gatos domésticos na região do inventário. A presença de espécies domésticas pode ocasionar predação e competição com espécies silvestres.

Sobre as guildas tróficas, observa-se a presença de mamíferos herbívoros, carnívoros e onívoros. O papel exercido por cada guilda é de fundamental importância para a manutenção do equilíbrio ambiental sendo que a perda de uma espécie pode ocasionar inúmeros eventos na dinâmica populacional das espécies que se interagem em um mesmo local. Por exemplo, os mamíferos de médio e grande porte que possuem hábito alimentar Frugívoro e/ou onívoro desempenham importante papel na dispersão de sementes. Os carnívoros também exercem importantes funções no ambiente como controladores de populações de presas que predam sementes.

O inventário é importante para o entendimento da composição mastofaunística da região. Considerando um cenário dinâmico, sempre são

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

necessários estudos mais aprofundados para realmente diagnosticar alterações em ambientes naturais, e de como as espécies se adaptam a ambientes antropizados. Dessa forma, as áreas de Cerrado presentes na área são importantes para a manutenção da mastofauna. Áreas naturais maiores, com melhores condições e recursos normalmente possuem uma comunidade estruturada em que o sucesso reprodutivo local é maior que a mortalidade. Com isso esses locais exportam seus indivíduos excedentes para áreas fragmentadas na proximidade.

A curva do coletor e rarefação mostraram que o estudo conseguiu registrar parte significativa da mastofauna, mas com possibilidade de novos registros. Além disso, a diferença entre riqueza esperada e estimada é baixa reforçando a informação que parte significativa da comunidade mastofaunística foi diagnosticada.

Sobre as demais análises estatísticas, os índices de diversidade, dominância e equitabilidade foram condizentes com a taxocenose diagnosticada no que se refere ao número de espécies e abundância dos mesmos. Os valores significativos de diversidade se devem pela baixa dominância das espécies mais comuns diagnosticadas na área.

Dentre as espécies registradas, *M. tridactyla, L. pardalis, C. brachyurus* e *O. bezoarticus* são consideradas como vulneráveis nas listas consultadas. Essas espécies merecem atenção especial devido ao seu status de conservação.

A fragmentação de habitat, juntamente com a exploração de muitas espécies constitui uma tendência crescente que expõe problemas decorrentes para a conservação da biodiversidade (JORGE *et al.,* 2010). Neste contexto, merecem destaque dois fenômenos apontados por Primack e Rodrigues (2001) relacionados a perda dos habitats naturais existentes: o primeiro diz respeito ao efeito Allee, em que populações de mamíferos dispersadas no ambiente são afetadas por não conseguirem encontrar parceiros sexuais ativos devido à diminuição da densidade populacional, naturalmente já baixa. E, outro efeito conhecido como gargalo de garrafa ou *botleneck*, onde as populações são reduzidas em tamanho e há perda de variabilidade genética, o que culmina na morte e possíveis extinções locais e regionais. Neste sentido, é extremamente relevante e desejável a preservação dos ambientes naturais (fitofisionomias de Cerrado) na área de entorno da ADA para a manutenção dessa comunidade mastofaunística.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Conclui-se que o atual estudo está sendo eficiente para o diagnóstico de parte significativa da comunidade de mamíferos para a área de influência da área de estudo que é composta tanto por mamíferos generalistas de habitat bem como por espécies especialistas (apresentando algumas consideradas como vulneráveis e quase ameaçadas nas listas de espécies ameaçadas consultadas).

10.3.7 Quirópterofauna

- **Caracterização do Grupo Abordado**

Atualmente a ordem Chiroptera possui 1.150 espécies conhecidas, sendo essa a segunda mais diversa ordem de mamíferos, superada apenas pela ordem Rodentia (SIMMONS, 2005; WILSON & REEDER, 2005).

A participação dos quirópteros na fauna brasileira é expressiva, visto que das 701 espécies de mamíferos atualmente conhecidos no país, 178 são quirópteros, pertencentes a nove famílias (NOGUEIRA et al., 2014), que contribuem de forma notável com a riqueza e diversidade da mastofauna de vários ecossistemas neotropicais (MARES et al., 1981; MARINHO-FILHO & GASTAL, 2001; SILVA et al., 2001). Com estes números, o Brasil abriga cerca de 15% da riqueza de quirópteros do mundo, equalizando com a Colômbia, país que até então apresentava a maior riqueza de espécies de quirópteros na América do Sul (ALBERICO et al., 2000).

Os quirópteros desempenham papéis fundamentais no ambiente, atuando tanto na predação de artrópodes e vertebrados (HUMPREY et al., 1983) quanto na dispersão de sementes e pólen (FLEMING & HEITHAUS, 1981; PALMERIM et al., 1989; KALKO et al., 1996; SAZIMA et al., 1999).

Em Minas Gerais, estudo realizado por (TAVARES et al., 2010) indicam uma grande e diversificada fauna de quirópteros apontando 77 espécies distribuídas em sete famílias, o que coloca o estado como o mais rico do sudeste brasileiro em número de espécies de morcegos.

O levantamento de mamíferos é indispensável nas análises e diagnósticos que compõem estudos ambientais (ZANZINI, 2008). A qualidade de hábitat é um fator de grande influência na composição das taxocenoses desses organismos. Algumas espécies são sensíveis às mudanças ambientais,

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

resultando em um declínio significativo na riqueza em ambientes perturbados (FENTON et al., 1992). Os quirópteros respondem às alterações ambientais e fragmentação do hábitat de uma forma diferente de outros grupos de mamíferos: a abundância de algumas espécies aumenta, de outras diminui e algumas não são afetadas (FENTON et al., 1992; ESTRADA et al., 1993; DE JONG, 1995; COSSON et al., 1999; MEDELLÍN et al., 2000; BERNARD et al., 2001; AGUIRRE et al., 2003; GORRESEN & WILLIG, 2004; GORRESEN et al., 2005), uma característica que permite associar ao grupo a condição de indicadores de alterações ambientais.

Por serem animais noturnos, os morcegos passam todo o dia em abrigos. Esses locais devem ser selecionados cuidadosamente, visto que nestes são realizadas as atividades vitais para o sucesso reprodutivo dos indivíduos, tais como digestão, descanso, acasalamento, cuidado individual e com os filhotes (KUNZ, 1982). Adicionalmente, os abrigos diurnos oferecem proteção contra adversidades climáticas e predação (KUNZ, 1982). Os abrigos podem ser cavernas e cavidades como minas, fendas em rochas, ocos de árvores, ninhos de aves ou térmitas, abrigos na vegetação e estruturas construídas pelo homem (KUNZ& LUMSDEN, 2003).

As cavernas ou cavidades naturais são os abrigos que oferecem maiores vantagens relacionadas aos requerimentos energéticos, devido à estabilidade microclimática (TRAJANO, 1985; NEUWEILER, 2000). Pode-se dizer que tais formações rochosas oferecem maior diversidade de microhábitats, quando são consideradas suas características morfológicas, (e.g.altura, largura, presença de espeleotemas) e microclimáticas (e.g. temperatura, umidade e correntes de ar) (TWENTE, 1955).

Estudos demonstram que morcegos são organismos muito sensíveis, principalmente a restrições de dois recursos: alimento e abrigo (COSSON et al., 1999; SCHULZE et al., 2000; AGUIRRE et al., 2003). Dessa forma, para a elaboração de planos efetivos de conservação dos morcegos é de suma importância conhecer as características, preferências e o modo como às espécies utilizam os abrigos (ARITA, 1996; SEDGELEY, 2001; RUSSO et al., 2004). O estudo das comunidades de morcegos, incluindo dados sobre a biologia e a abundância relativa das espécies fornece, portanto, ricos subsídios para análises de qualidade ambiental. De fato, morcegos têm sido considerados bons indicadores de qualidade ambiental nos neotrópicos (FENTON et al., 1992, MEDELLÍN et al., 2000).

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Desta maneira, um inventário de morcegos de uma região pode retornar, além de informações intrínsecas sobre o grupo, como por exemplo, riqueza, abundância, informações sobre a qualidade dos ecossistemas aos quais estão associados.

10.3.7.1 Métodos

- **Pontos de Amostragem**

O levantamento de dados da quiropterofauna ocorreu em campanhas abordando a sazonalidade. Foram selecionados e investigados pontos de amostragem distribuídos em fitofisionomias de Cerrado e, nesses locais, instaladas redes de neblina e realizada busca de potenciais abrigos diurnos. Segue abaixo registro fotográfico dos principais ambientes amostrais, Figura 215, Figura 216, Figura 217 e Figura 218.

Figura 215: Cerrado;

Figura 216: Vegetação próxima de cursos d´água.

Figura 217: Vegetação às margens de estrada.

Figura 218: Trilhas em meio ao Cerrado.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Redes de Neblina**

Para amostragem de quirópteros, foram empregadas redes de neblina (*mist nest*) para interceptação de voo e dispostas ao longo de matas e/ou estradas (STRAUBE & BIANCONI, 2002). Para este estudo, tentou-se utilizar trilhas pré-existentes nas áreas de Cerrado selecionados, buscando interferir o mínimo na área de amostragem para se obter maior sucesso de captura, Figura 219.

Em cada ponto de amostragem, foram utilizadas 10 redes de neblina, cada rede com dimensões 12 m x 3 m, abertas entre às 17h30min e 23h30min. Foi aplicado um esforço amostral de 300 horas-rede por amostragem por redes de neblina.

Figura 219: Redes de neblina montadas em área de Cerrado.

As redes de neblina foram vistoriadas em intervalos de 30 minutos para evitar que os animais se ferissem ou causassem danos às redes. Os exemplares capturados foram colocados em sacos de pano individuais e os seguintes dados foram aferidos:

- Informações do ponto amostral (localidade, área de amostragem, coordenada geográfica);
- Condições climáticas (chuvoso ou não) e fase da lua;
- Dados biológicos (espécie, medidas morfométricas e informações reprodutivas);
- Observações diversas: presença de filhote, ectoparasita, etc.

Após este procedimento, os animais foram fotografados e soltos no mesmo local da captura, Figura 220, Figura 221, Figura 222 e Figura 223.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 220: Espécime capturado em redes de neblina

Figura 221: Aferindo o tamanho da orelha

Figura 222: Aferindo o tamanho do pé

Figura 223: Soltura após identificação.

Para a identificação taxonômica foram utilizadas diferentes chaves de identificação de quirópteros (VIZOTTO & TADDEI, 1973; GREGORIN & TADDEI, 2002; PERACCHI *et al*., 2006; REIS *et al*.; 2007; PERACCHI *et al*., 2011; REIS *et al.*, 2013). Os indivíduos foram triados e soltos no local, sem a necessidade de coleta para posterior identificação em laboratório.

As espécies registradas foram classificadas quanto ao status de conservação e hábitos alimentares. Com relação ao status de conservação, as espécies foram classificadas de acordo com a lista estadual de espécies ameaçadas (COPAM, 2010), nacional (MMA, 2018) e mundial (IUCN, 2018). Os hábitos alimentares foram determinados de acordo com Bredt *et al*., 1998; Reis *et al*., 2007; Peracchi *et al*., 2011. A classificação taxonômica e os nomes populares seguiram as propostas de Nogueira *et al.*, 2014; Reis *et al*., 2007 e Wilson & Reeder, 2005.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Busca por Abrigos Diurnos**

A busca ativa por abrigos foi realizada de forma complementar, sendo um dado qualitativo referente às amostragens, que teve como objetivo registrar as espécies de morcegos durante o período diurno. Foram percorridos diversos potenciais abrigos que podem albergar quirópteros, não sendo padronizado um esforço específico ao método e sim com base em análise exploratória. Após a identificação do abrigo, foram armadas redes de neblina na entrada do mesmo para captura no momento da saída dos animais. Quando algum indivíduo era capturado, passava por procedimentos de identificação.

10.3.7.2 Análises Dos Dados

- **Cálculos do Esforço Amostral e Sucesso de Captura**

O esforço de amostragem foi calculado para o método de redes de neblina considerando o número de redes (10 redes) e o tempo que permaneceram abertas (6 horas), totalizando 60 horas-rede por noite de amostragem, como proposto por (MARTINS *et al.,* 2006). As coletas aconteceram durante dez noites por campanha, resultando em um esforço amostral final de 600 horas-rede por campanha.

O sucesso de captura para a fauna de morcegos foi obtido através da divisão do número total de espécimes registrados pelo esforço amostral total (horas-rede).

- **Estimativa da Riqueza e Curva de Acumulação de Espécies**

Cabe salientar, que os cálculos apresentados a seguir foram realizados somente com base nos resultados obtidos por meio das capturas de morcegos em redes de neblina.

Os parâmetros utilizados para análise dos dados foram: a estimativa da riqueza de espécies – procedimento Jackknife de 1ª Ordem (Jack1) (HELTSHE & FORRESTER, 1983). Este estimador é uma função do número de espécies que ocorre em uma e somente uma amostra, as quais são denominadas espécies únicas (HELTSHE & FORRESTER, 1983). Quanto maior o número de espécies que ocorre em somente uma amostra, entre todas as amostras

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

tomadas na comunidade estudada, maior será o valor da estimativa para o número total de espécies presentes nessa comunidade. É dada pela seguinte fórmula:

$S_{est} = S_{obs} + L\ (n-1/n)$

Onde:
S_{est}: estimador de riqueza de espécies de Jackknife de primeira ordem;
S_{obs}: número de espécies observadas na amostra;
L: número de espécies que ocorre só e uma amostra;
n: número de amostras;

Esta estimativa permitiu avaliar o esforço de coleta, através da amostragem com redes de neblina. A partir de uma matriz binária de presença/ausência das espécies pelas horas de amostragem (rede de neblina) foi possível gerar uma estimativa da riqueza de espécies e a curva do coletor, que possibilita a discussão sobre o esforço de coleta e a estrutura da comunidade das campanhas realizada. Para gerar a curva de acumulação de espécies foi utilizado o programa *EstimateS* versão 8.0 (COLWEL, 2000).

- **Frequência de Ocorrência**

A frequência de ocorrência foi determinada pelo cálculo do número de indivíduos por espécie dividida pelo número total de indivíduos registrados na amostra e posteriormente multiplicados por 100, para expressar porcentagem (HYSLOP, 1980). É dada pela seguinte fórmula:

Fo = n.de indivíduos da espécie X / n. indivíduos total X 100

- **Índice de Diversidade e Equitabilidade de Espécies**

A diversidade foi calculada por meio do índice de Shannon (SHANNON & WEAVER, 1949), representado como H'. O índice de Shannon expressa o grau de incerteza que existe em se predizer a qual espécie pertence um indivíduo escolhido ao acaso em uma amostra contendo "S" espécies e "N" indivíduos (LUDWIG & REYNOLDS, 1988). Quanto maior a incerteza, maior será o valor de índice e maior será a diversidade da amostra. Na prática, os valores demonstrados pelo índice variam entre 1,5 e 3,5 e só raramente ultrapassam o valor de 4,5 (MAGURRAN, 1988) sendo baseado na seguinte fórmula:

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

$H' = -\Sigma^{S}_{i=1} p_i \, . \, \ln p_i$

Onde:
S = número de espécies;
p_i = proporção da amostra contendo indivíduos da espécie *i*.

O índice de equitabilidade (J) é um componente do índice de diversidade de Shannon que demonstra a forma em que os indivíduos se encontram distribuídos entre as diferentes espécies na amostra. A Equitabilidade leva em conta a riqueza e o número de indivíduos de cada espécie, sendo comumente utilizado em estudos de ecologia de comunidades (MAGURRAN, 1988) e varia entre 0 (equitabilidade mínima) e 1 (equitabilidade máxima). Pode ser calculado pela seguinte fórmula:

$$J' = \frac{H}{\ln S}$$

Onde:
J' = índice de equitabilidade;
H' = índice de diversidade de Shannon-Wienner;
S = número total de espécies presentes na amostra;
ln = logaritmo natural.

Os índices de diversidade de Shannon e equitabilidade foram calculados pelo programa PAST (HAMMER, 2010).

O Índice de dominância de Simpson mede a probabilidade de 2 (dois) indivíduos, selecionados ao acaso na amostra, pertencer à mesma espécie (BROWER & ZARR, 1984). Uma comunidade de espécies com maior diversidade terá uma menor dominância.
O valor estimado de C varia de 0 (zero) a 1 (um), sendo que para valores próximos de um, a diversidade é considerada maior.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

$$C = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{S} n_i(n_i - 1)}{N(N-1)}$$

Onde:
C = índice de dominância de Simpson;
n_i = número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie;
N = número total de indivíduos amostrados.

As bases dos métodos de análise multivariada são medidas de semelhança. Estas avaliam objetivamente a similaridade ou dissimilaridade de um par de objetos e são necessárias nas análises de ordenação e classificação. Quando os objetos são inventários a semelhança será maior quanto maior for o número de componentes comuns e quanto mais próximas forem às quantidades com que estes estão presentes. O índice de similaridade de Jaccard é definido por:

Jaβ = a/a+b+c

Onde:
a: é o número de populações componentes comuns aos dois inventários a e β;
b: é o número de populações que ocorrem somente no inventário a;
c: é o número de populações que ocorrem somente no inventário β.

O índice de Jaccard é qualitativo; não considera as quantidades em que as populações componentes estão presentes. O Índice de Associação de similaridade de Jaccard foi calculado pelo programa PAST (HAMMER, 2010).

10.3.7.3 Resultados

- **Dados Primários**

Durante as campanhas de campo realizada na área do estudo houve a captura de 65 espécimes de quirópteros em redes de neblina, representados por 10 espécies pertencentes a duas famílias Tabela 48. Este resultado representa 10,38% das espécies registradas para o Estado de Minas Gerais

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

(TAVARES *et al.,* 2010). O esforço amostral empregado foi de 1.200 horas-rede e o sucesso de captura foi de 0,10 quirópteros por horas-rede.

Tabela 48: Espécies de quirópteros registradas na Rodovia ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A

Táxons	Nome popular	Métodos de Amostragem	*Status*		
			MG	BR	IUCN
Família Phyllostomidae					
Subfamília Desmondontinae					
Desmodus rotundus (E. Geoffroy, 1810)	Morcego vampiro	Rede de neblina	LC	LC	LC
Subfamília Glossophaginae					
Anoura caudifer (E. Geoffroy, 1818)	Morcego beija- flor	Rede de neblina	LC	LC	LC
Glossophaga soricina (Pallas, 1766)	Morcego beija- flor	Busca em abrigos diurnos	LC	LC	LC
Subfamília Carollinae					
Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758)	Morcego	Busca em abrigos diurnos, Rede de neblina	LC	LC	LC
Subfamília Stenodermatinae					
Artibeus lituratus (Olfers, 1818)	Morcego	Rede de neblina	LC	LC	LC
Artibeus obscurus (Schinz, 1821)	Morcego	Rede de neblina	LC	LC	LC
Platyrrhinus lineatus (E. Geoffroy, 1810)	Morcego	Rede de neblina	LC	LC	LC
Sturnira lilium (E. Geoffroy, 1810)	Morcego	Rede de neblina	LC	LC	LC
Família Molossidae					
Subfamília Molossinae					
Nyctinomops macrotis (Gray, 1840)	Morcego	Busca em abrigos diurnos	LC	LC	LC
Família Vespertilionidae					
Subfamília Vespertilioninae					
Histiotus velatus (I. Geoffroy, 1824)	Morcego	Rede de neblina	DD	LC	LC

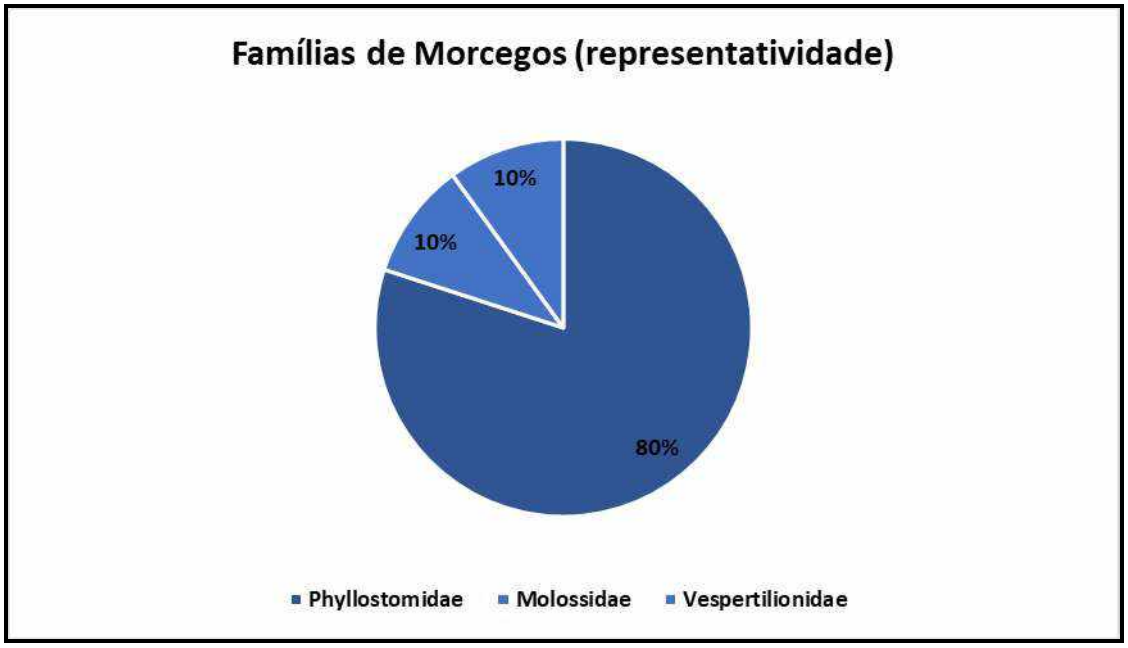
Legenda: Status: 1 – (Lista Mundial); 2 – (Lista nacional); 3 – (Lista regional); LC – Não preocupante; DD – Deficiente de dados.

A Família com maior riqueza foi Phyllostomidae (80% do total) sendo a sua predominância esperada devido à sua representatividade e à seletividade da metodologia utilizada, Gráfico 21. No Brasil, os filostomídeos estão representados por 92 espécies, que correspondem a mais de 51% dos morcegos já registrados no país (NOGUEIRA *et al.,* 2014). Phyllostomidae

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

tende a dominar as comunidades pela riqueza de espécies e representam geralmente 90% das capturas com redes de neblina em nível de sub-bosque (KALKO & HANDLEY, 2001; BERNARD, 2001; SAMPAIO, 2000; BERNARD & FENTON, 2007; KLINGBEIL & WILLIG, 2009). O uso de redes privilegia a captura de espécies com voo baixo e menor capacidade de detecção das mesmas, como é o caso dos filostomídeos frugívoros (REIS *et al.*, 2007).

Gráfico 21: Riqueza de espécies por família de quirópteros amostrada na Rodovia ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A.



Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2019.

A família Vespertilionidae é verdadeiramente cosmopolita, ocorrendo em todos os continentes, com algumas espécies atingindo as zonas temperadas frias e muitas ilhas oceânicas, tais como, Bermudas, Galápagos e Hawai (KOOPMAN 1970). Os vespertilionídeos podem ser facilmente reconhecidos pela presença de uma cauda longa contida em toda a extensão da membrana interfemural. Sua coloração é bastante variável, mas as espécies dos gêneros Myotis, Histiotus e Eptesicus, em geral, são negras ou apresentam várias tonalidades de marrom.

A família Molossidae é representada por mais de 7 gêneros e espécies distribuídas por todo o território nacional. Estes morcegos são caracterizados pela cauda livre que se projeta além da membrana interfemural e por glândulas odoríferas que provocam forte odor em suas colônias.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Os filostomídeos foram representados por quatro subfamílias (Carollinae, Stenodermatinae, Glossophaginae e Desmondontinae). Estes quirópteros apresentam versatilidade na exploração de alimentos por possuírem diferentes técnicas de forrageio e diversos tipos de abrigos (BREDT *et al*., 1998). Isto, associado à concentração de itens alimentarem distintos, possibilita a coexistência destas espécies em uma mesma área (BEZERRA & HAYASHI, 2006).

Neste estudo, a Família Phyllostomidae é representada por 8 espécies de quirópteros, sendo cinco espécies de hábitos frugívoros, uma de hábitos sanguinívoro e duas de hábito nectarívoros. Já os quirópteros insetívoros de algumas famílias, como por exemplo, Molossidae, Vespertilionidae e Emballonuridae são normalmente registrados em menor riqueza e abundância (SEKIAMA *et al.*, 2001). Este estudo corrobora esta informação, uma vez que 12,5% são representados por espécies de morcegos insetívoros, que inclusive, não são passíveis ou são de difícil captura por redes em nível de sub-bosque (GALLO *et al.*, 2008; SEKIAMA *et al.*, 2001).

Evidencia-se assim a associação de metodologias (redes de neblina e busca em abrigos diurnos) para o estudo de quirópteros, contribuindo (ESBERARD & BERGALLO, 2008; TALAMONI *et al.,* 2013) para o aumento da riqueza de espécies registradas localmente. Quanto aos abrigos diurnos, foram percorridos 8 potenciais abrigos diurnos, sendo apenas um abrigo diurno com a presença de quirópteros. Nestes abrigos foram registradas as espécies *Carollia perspicillata e Glossophaga soricina*. É muito comum registrar várias espécies de morcegos compartilhando o mesmo abrigo, no presente estudo não foi observado este comportamento. Alguns trabalhos como o de Esbérard & Bergallo, 2004, Alméri *et al.,* 2007, Trajano, 1985, Costa *et al.,* 2010, já demonstram este comportamento de espécies diferentes de quirópteros em abrigos diurnos.

- **Riqueza, Diversidade e Equitabilidade de Espécies**

Os resultados encontrados para a riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade estão apresentados na Tabela 49, abaixo.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Tabela 49: Riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade das espécies de quirópteros registradas na Rodovia ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A.

Taxa_S	**10**
Individuals	**24**
Dominance_D	0,1285
Simpson_1-D	0,8715
Shannon_H	2,164
Evenness_e^H/S	0,8704
Brillouin	1,715
Menhinick	2,041
Margalef	2,832
Equitability_J	0,9397
Fisher_alpha	6,436
Berger-Parker	0,2083

O índice de diversidade de Shannon foi de H = 2,164. No entanto, este valor encontra-se abaixo da faixa esperada para comunidades de morcegos tropicais. De acordo com PEDRO & TADDEI (1997) embora haja mudanças na composição de espécies em diferentes ecossistemas, para quirópteros o índice de diversidade em áreas neotropicais geralmente situa-se em torno de 2,0, sendo a diversidade alterada pelos processos de fragmentação e alteração de hábitat (FENTON *et al.,* 1992).

A distribuição da abundância segue o padrão geral encontrado para a ordem na região neotropical, com a presença de algumas espécies dominantes e muitas espécies pouco abundantes (PEDRO & TADDEI, 1997; KALKO & HANDLEY, 2001). Neste estudo, 50% das espécies foram representadas por igual e/ou menor de dois indivíduos capturados. Existem algumas possíveis causas para esta baixa frequência, como a diferença de detectabilidade entre espécies (MEYER *et al.,* 2011) e os padrões de diversidade e abundância refletem as diferentes condições ecológicas, talvez o reflexo da variedade e abundância dos recursos disponíveis para cada uma dessas populações ou a influência de competidores, predadores e doenças (BEGON *et al.,*2007).

Ressalta-se que longe da poluição, com boa qualidade de água e grande disponibilidade de recursos, a riqueza de espécies de quirópteros aumenta (ESTRADA & COASTES-ESTRADA, 2001), embora alguns outros estudos não conseguem mostrar diferenças na riqueza de espécies de quirópteros entre as áreas de floresta contínua e fragmentos (ESTRADA *et al.,*1993, SCHULZE *et*

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

al., 2000, FARIA, 2006). De acordo com Russo & Jones, 2003 e Grindal *et al.,* 1999, reforçam a ideia de que habitats que contenha água são áreas importantes de forrageamento para quirópteros devido ao grande número de presas disponíveis nestes locais. Este padrão foi encontrado por Kunz & Kurta (1988) e Costa *et al.,* (2012) onde mencionam que redes abertas sobre ou próximo a coleções de água são mais produtivos na captura de quirópteros do que redes em trilhas em geral.

Já o índice de Simpson, o ponto Quiro 2 apresentou menor valor (D = 0, 12). Este índice reflete a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso na comunidade pertencerem à mesma espécie. O comportamento contraditório entre a riqueza e dominância é um fato esperado, tendo em vista que quanto maior a riqueza de espécies de uma comunidade menor será a tendência de esta ser dominada por uma espécie (KANIESKI *et al.,* 2010).

Durante o período chuvoso há uma maior taxa de captura de morcegos. Os quirópteros frugívoros foram os mais representativos em número de espécies e espécimes nesta estação. Contudo, é na estação chuvosa em que os quirópteros frugívoros são mais representativos (BRUNO & TALAMONI, 2014), pois há grande oferta de alimentos e abrigos (BONACCORSO, 1979; FLEMING *et al.*, 1972) nesta época. Além do mais, este grupo de quirópteros se insere na família Phyllostomidae, que é a família mais representativa no Brasil com 92 espécies (SIMMONS, 2005).

A única espécie nectarívora capturada em rede de neblina (*Anoura caudifer*) foi mais frequente durante a estação seca. Este resultado já é esperado, pois, as atividades das espécies de nectarívoros durante a estação seca estão associadas com picos de floração, que é um padrão geral esperado (OLIVEIRA & RATTER, 2002).

Sendo assim, a baixa diversidade de morcegos acaba refletindo no registro de espécies plásticas com ampla distribuição geográfica e hábitos alimentares generalistas, que conseguem permanecer-nos poucos fragmentos mata existentes na área.

- **Abundância Relativa**

Os dados de abundância relativa são apresentados na Tabela 50 abaixo, onde são apresentadas em porcentagens totais de cada espécie registrada

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

durante o desenvolvimento deste estudo. A espécie *A. lituratus* foi à espécie dominante, com 20,8% dos registros.

Tabela 50: Frequência de ocorrência das espécies de quirópteros registradas na Rodovia ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A.

Espécie	%
Artibeus lituratus (Olfers, 1818)	20,8%
Artibeus obscurus (Schinz, 1821)	16,7%
Glossophaga soricina (Pallas, 1766)	12,5%
Desmodus rotundus (E. Geoffroy, 1810)	12,5%
Anoura caudifer (E. Geoffroy, 1818)	8,3%
Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758)	8,3%
Nyctinomops macrotis (Gray, 1840)	8,3%
Platyrrhinus lineatus (E. Geoffroy, 1810)	4,2%
Sturnira lilium (E. Geoffroy, 1810)	4,2%
Histiotus velatus (I. Geoffroy, 1824)	4,2%

A predominância de espécies de filostomídeos (Chiroptera: Phyllostomidae), a família mais diversificada em termos de nichos tróficos dentre os morcegos, é esperada e é também observada em vários estudos (JÚNIOR & SÁBATO, 1994; SAMPAIO, 2000; BERNARD, 2001; BERNARD & FENTON, 2007; NOBRE *et al*., 2009; KLINGBEIL & WILLIG, 2009; BRUNO *et al.,* 2011). A sua ocorrência pode ser atribuída à grande riqueza de espécies (92 *sp.*) e à seletividade da metodologia utilizada. O uso de redes privilegia a captura de espécies com voo baixo e menor capacidade de detecção das mesmas, como é o caso dos filostomídeos frugívoros e nectarívoros (REIS *et al.,* 2007).

As espécies foram registradas em diversos pontos de amostragem principalmente na proximidade de áreas com Cerrado. Sabe-se que os morcegos apresentam um alto poder de deslocamento, resultante da sua capacidade de locomoção (OFFERMAN *et al*., 1995; TURNER, 1996; SCHULZE *et al.,* 2000; ESTRADA & COATES-ESTRADA, 2001), suavizando assim, os efeitos da perda de habitat em ambientes alterados (ESTRADA *et al.*, 1994; ESTRADA & COATES-ESTRADA, 1996; LAW *et al*., 1999), podendo estes, se deslocar em grandes distâncias em busca de alimento, assim criando oportunidades de várias espécies explorarem vários ambientes em uma única noite (COSTA *et al.,* 2006; MENEZES *et al.,* 2008; GREENHALL *et al.,* 1983), resultando em uma composição de espécies mais semelhante.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Espécies Ameaçadas de Extinção**

Nenhuma das espécies capturadas durante as campanhas de campo registradas na área de estudo encontra-se classificada em alguma categoria de ameaça, de acordo com as listas oficiais de espécies ameaçadas no Brasil (MMA, 2018) e no Estado de Minas Gerais (COPAM, 2010), assim como em âmbito global (IUCN 2018).

Porém é importante salientar que espécies citadas em listas de ameaça de extinção são, em geral, aquelas mais exigentes e sensíveis às alterações ambientais. As demais espécies registradas, hoje, não aparecem em categorias de extinção, o que não indica que não estejam sofrendo com as ações antrópicas de degradação e fragmentação de seus habitats. Estas apresentam uma plasticidade e tolerância maior a estes efeitos, além de serem de ampla distribuição (SANTOS *et al.*, 2008), ocorrendo em mais de um estado e bioma, algumas delas habitando também áreas antropizadas (REIS *et al*., 2007).

- **Espécies Endêmicas e Raras**

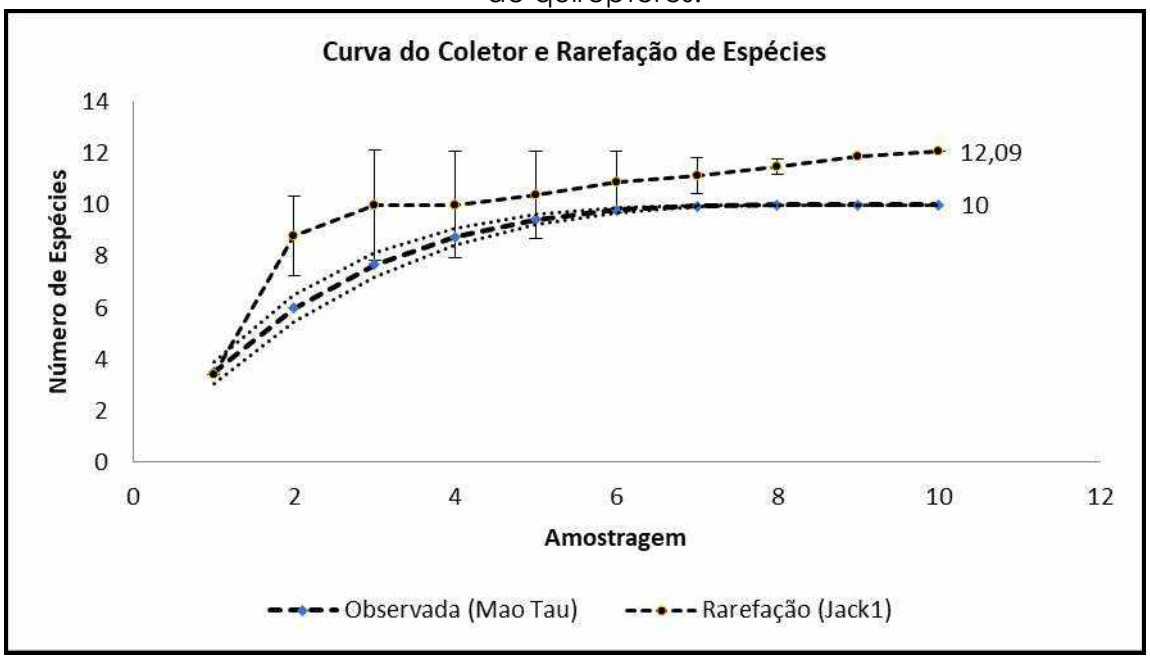
Nenhuma das espécies capturadas durante as campanhas de campo na área de estudo encontra-se enquadrada como rara e endêmica do bioma Cerrado ou Mata Atlântica (REIS *et al*., 2007).

- **Curva de Acúmulo de Espécies e Estimador de Riqueza**

Para os resultados obtidos às amostragens realizadas, a análise da curva de acúmulo de espécies dos quirópteros, ou curva do coletor, Gráfico 22 indica que com o aumento do esforço amostral espera-se registrar novas espécies nas áreas de amostragem mesmo o estudo sendo eficiente para diagnóstico de uma parcela significativa da quiropterofauna local.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Gráfico 22: Curva de acumulação de espécies registradas durante as amostragens de quirópteros.



Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2019.

A riqueza observada, obtida pelo método de captura de redes de neblina e parâmetro para essa análise, foi de oito espécies e a riqueza esperada, calculada pelo estimador Jackknife de primeira ordem, foi de 10,7 *sp.* (± 1,92). Entretanto, a partir do esforço amostral empregado foi possível amostrar 82% da comunidade esperada na área inventariada.

Embora na literatura seja sugerido que em ambientes preservados e conservados, 90% da riqueza estimada devem ser registradas para uma área ser considerada suficientemente amostrada a partir da combinação de várias metodologias (SIMMONS & VOSS, 1998), os 82% da comunidade amostrada neste estudo é satisfatório, uma vez que, a área encontra-se com vários trechos alterados e com vegetação fragmentada, podendo ser observada uma redução de habitats na proximidade da rodovia em alguns locais.

No entanto, esse valor também deve ser avaliado com cautela, visto que segundo dados secundários, novas espécies são esperadas de ocorrerem na região. Além disso, alguns potenciais fatores podem interferir na amostragem como: seleção de espécies pelo método de amostragem (redes de neblina instaladas no sub-bosque não favorece a captura de morcegos insetívoros);

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

amostragem não estratificada; subestimativa da incidência e distribuição de espécies em avaliações rápidas preliminares e amostragem única na estação. Do ponto de vista metodológico, com base nos resultados apresentados, fica evidente a importância da combinação de métodos amostrais quando o conhecimento da riqueza de espécies é parte dos objetivos a ser alcançado. A combinação de metodologias de amostragem (redes de neblina e busca por abrigos diurnos) pode resultar em inventários mais completos.

As fotos abaixo apresentam as espécies registradas durante os levantamentos de campo, Figura 224, Figura 225, Figura 226, Figura 227, Figura 228 e Figura 229.

Figura 224: *Desmodus rotundus*

Figura 225: *Glossophaga soricina*

Figura 226: *Platyrrhinus lineatus*

Figura 227: *Carollia perspicillata*

Figura 228: *Artibeus lituratus*

Figura 229: *Anoura caudifer*

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

10.3.7.4 Conclusão

Algumas estações amostrais ao longo dos trechos amostrados apresentam-se alterados com a presença de pastagens, estradas secundárias, proximidade com algumas residências rurais e eucaliptais. Neste cenário, os fragmentos florestais remanescentes são importantes para a manutenção das espécies de quirópteros (BIANCONI *et al.,* 2004). Embora alguns pontos possuam áreas convertidas em ambientes depauperados para a conservação, as espécies de morcegos ali registradas ainda utilizam os pequenos fragmentos como hábitat, sendo locais de refúgio, abrigos, área de alimentação (BIANCONI *et al.,* 2004).

A comunidade de quirópteros registrada é constituída por espécies plásticas e com grande capacidade de adaptação a alterações ambientais, com ampla distribuição geográfica e registrada também em outros biomas. Apesar disso, desempenham um papel de importância para a regeneração dos ambientes naturais, permitindo a dispersão de sementes, polinização de diversas plantas e controle/predação de insetos.

A ausência ou o reduzido número de espécies e/ou espécimes de determinadas famílias de morcegos (Emballonuridae, Vespertilionidae e Molossidae) em inventários pode ser explicada, tanto por questões metodológicas e/ou por questões ecológicas como, por exemplo, espécies que voam muito acima do limite das redes, aquelas que apresentam grande acuidade no sonar e/ou restrição de hábitat, são normalmente pouco capturadas (GONÇALVES *et al*., 2004). Esta afirmação confirma os resultados obtidos neste estudo dos quais nove espécies registradas neste estudo, apenas uma espécie faz parte da família Vespertilionidae e uma espécie da família Molossidae.

Tendo em vista que morcegos participam de importantes processos ecológicos, tais como a dispersão de sementes, polinização de plantas e controle populacional de suas presas, pois este grupo se interage com um amplo espectro de outras espécies, agindo tanto como predadores quanto como presas, os dados de ocorrência de espécies aqui apresentados podem ser utilizados para se estabelecer parâmetros iniciais para a avaliação de impactos de atividades antrópicas sobre as populações deste

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

grupo, gerando assim, informações úteis e iniciais para serem usadas em futuros estudos para a conservação da quiropterofauna e ambientes.

As populações de quirópteros respondem às mudanças no ambiente procurando outros locais para se abrigarem e refugiarem, o que acarreta uma possível diminuição, mesmo que pontual, das espécies autóctones. Como consequência da ausência desse grupo, uma grande parcela de polinizadores e dispersores de sementes pode desaparecer, o que comprometeria a manutenção e reconstituição natural da paisagem dos locais.

A preservação dos remanescentes amostrados serve de refúgio para as espécies que ali estão presentes e a revitalização de áreas degradadas do entorno são medidas eficazes para a manutenção da quiropterofauna no ambiente. Com isso, sugere-se a partir dos dados apresentados a necessidade de levantamentos com alto esforço amostral e de longa duração (Monitoramento) para a captura de um maior número de espécies raras ou pouco frequentes em inventários com redes de neblina e para obter uma riqueza total elevada.

10.3.8 Ictiofauna

- **Caracterização do Grupo Abordado**

A ictiofauna é um grupo bastante diversificado de vertebrados, com mais de 32.000 espécies distribuídas por ambientes marinhos, estuarinos e continentais (FROESE & PAULY, 2013; ESCHMEYER & FONG, 2013). Para a região neotropical as estimativas disponíveis apontam entre 6.000 e 8.000 espécies de peixes de água doce (LANGEANI *et al*., 2009). Mesmo com as incertezas no número total de espécies, os valores indicados para a região neotropical permitiram considerá-la uma área megadiversa para os peixes de água doce (JUNK, 2007).

No Brasil encontramos mais de 2300 espécies de peixes de água doce (REIS et al., 2003). Todavia, o conhecimento sobre a diversidade desta fauna é ainda incipiente, como se pode observar pelas dezenas de espécies de peixes descritas anualmente no Brasil e, com isso, é de se prever que a riqueza total efetiva seja ainda muito maior (ROSA & LIMA, 2008) salientando a necessidade de estudos sobre este grupo (FROESE & PAULY, 2013). Essa

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

expressiva diversidade de peixes de água doce está relacionada diretamente à sua localização geográfica, às suas dimensões territoriais, à quantidade e à área de suas bacias hidrográficas.

O Estado de Minas Gerais é drenado por uma infinidade de rios que pertencem a 17 bacias com diferentes dimensões e expressividade em nível nacional (GODINHO, 2008) o que confere ao estado diferentes centros de endemismo da ictiofauna. Dentre estas bacias, a do rio São Francisco é a que ocupa a maior parte da drenagem do estado (em torno de 40%) e também é a que possui a maior riqueza de espécies de peixes (cerca de 173 espécies) segundo Drummond et al., 2005. Uns dos principais afluentes da parte alta desta bacia é o rio das Velhas, o qual é uma área prioritária para a conservação da ictiofauna. Para todo o estado a estimativa mais recente indicou ocorrerem mais de 354 espécies de peixes, número esse que pode estar superestimado devido à validade efetiva de diversos táxons (VIEIRA *et al*., 2009).

Existem evidências que sugerem que a abundância e a diversidade de peixes estão mundialmente em declínio, ao mesmo tempo em que as populações humanas e as atividades destrutivas estão aumentando (HELFMAN, 2006). Essa condição guarda relação direta com a ampla alteração dos ambientes aquáticos de água doce, os quais são considerados os mais ameaçados em escala global (REVENGA *et al*., 2005; DUDGEON *et al*., 2006).

Um aspecto preocupante do ponto de vista da conservação dessa biodiversidade é a falta de informações sobre a ecologia, biologia e sistemática da maioria desses táxons (MENEZES; 1996), dificultando análises e avaliações mais precisas de impactos oriundos das modificações antrópicas nos ecossistemas aquáticos nas últimas décadas (VARI & MALABARBA; 1998).

Os principais problemas de perda de diversidade íctica estão relacionados às alterações antrópicas nos ambientes aquáticos, sobretudo aquelas diretas ou indiretamente relacionadas à poluição (química e orgânica), desmatamento (transformação de vegetação nativa em áreas de plantio e pastagem), construção de barragens (alteração de ambientes lóticos em lênticos), pesca predatória e introdução de espécies (alóctones ou exóticas) (AGOSTINHO *et al*. 2007, LÉVEQUE *et al*. 2008). Para efetivar a sua conservação, o valor da ictiofauna precisa ser rapidamente melhor

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

apreciado, em termos econômicos, científicos e ecológicos (AGOSTINHO *et al*. 2007).

Para quantificar a influência das atividades humanas sobre a condição biótica dos ecossistemas aquáticos são empregadas várias técnicas de avaliação biológica, uma delas é o inventariamento da ictiofauna, baseado na ideia de que componentes biológicos respondem a degradação ambiental, alterando as suas características estruturais e funcionais. (GAFNY *et al*., 2000). Segundo Lyons *et al*. (1995), os riachos com boas condições de integridade possuem uma ictiofauna nativa com várias classes de tamanhos e a estrutura trófica é equilibrada. À medida que a influência antrópica aumenta, as espécies mais sensíveis começam a desaparecer. Considerando que os peixes dependem da produção primária e secundária da cadeia trófica, logo problemas importantes são mostrados nos peixes (YODER & SMITH, 1999), e estes se tornam bioindicadores da qualidade ambiental. As áreas de florestas nas margens dos corpos d'água apresentam importantes funções para a manutenção dos ambientes aquáticos e para os peixes, à medida que essa relação de interface terra-água se intensifica, ou seja, em riachos e nascentes (BARRELA *et al*., 2001). A remoção e perda de matas ciliares provoca a erosão do solo, o assoreamento, maior incidência de luz, maiores turbidez, temperatura e pH e, também, ocorre a diminuição da diversidade dos recursos alimentares alóctones disponíveis para os peixes. (FARIA & MARQUES, 1999). Outras relações entre a vegetação ripária e a ictiofauna são a transferência de energia solar ao ambiente aquático, a interceptação de nutrientes e sedimentos que entram nos rios e as trocas de material orgânico (PUSEY & ARTHINGTON, 2003).

Estudos como inventário de ictiofauna antes da realização do empreendimento são importantes para fornecer informações sobre os parâmetros biológicos das comunidades, populações e das espécies de peixes de uma região. Desse modo, essas informações subsidiam uma avaliação sobre alterações na composição de espécies e possíveis ações de manejo e conservação dos peixes.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

10.3.8.1 Métodos

- **Pontos de Amostragem**

Para o inventariamento da ictiofauna da área de influência do empreendimento foram realizadas campanhas amostrais em pontos de coleta de forma a abranger a maioria dos cursos d'água disponíveis na área. Os dados dos pontos com sua breve descrição encontram-se na Tabela 51 abaixo.

Tabela 51: Pontos amostrais do diagnóstico da ictiofauna.

Ponto	Fuso	Coordenadas		Descrição
IC 01	23K	622892	8139960	Lago em área de Cerrado.
IC 02	23K	623252	8116566	Poço temporário.
IC 03	23K	623216	8111698	Drenagem.
IC 04	23K	622541	8112236	Poço temporário.
IC 05	23K	624567	8109914	Trecho de córrego.
IC 06	23K	622040	8121003	Lago em área de Cerrado.
IC 07	23K	557440	7963707	Lago em área de Cerrado com vegetação marginal.
IC 08	23K	556717	7951810	Trecho de córrego.
IC 09	23K	556844	7951394	Poço temporário em área aberta sem vegetação.
IC 10	23K	556441	7950718	Trecho de córrego.
IC 11	23K	557485	7954185	Pequeno lago às margens de estrada.
IC 12	23K	558579	7938247	Drenagem às margens de rodovia.
IC 13	23K	558681	7927909	Poço permanente.
IC 14	23K	557870	7925572	Trecho de córrego.
IC 15	23K	550742	7913645	Lago em área de pastagem.
IC 16	23K	550618	7895470	Trecho de córrego.
IC 17	23K	549877	7893427	Lago em área de Cerrado.
IC 18	23K	548005	7889607	Trecho de córrego.
IC 19	23K	546538	7887214	Drenagem temporária.
IC 20	23K	550849	7896100	Trecho de córrego.

Datum: WGS84

O mapa abaixo mostra a distribuição na área de estudo, Figura 230.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

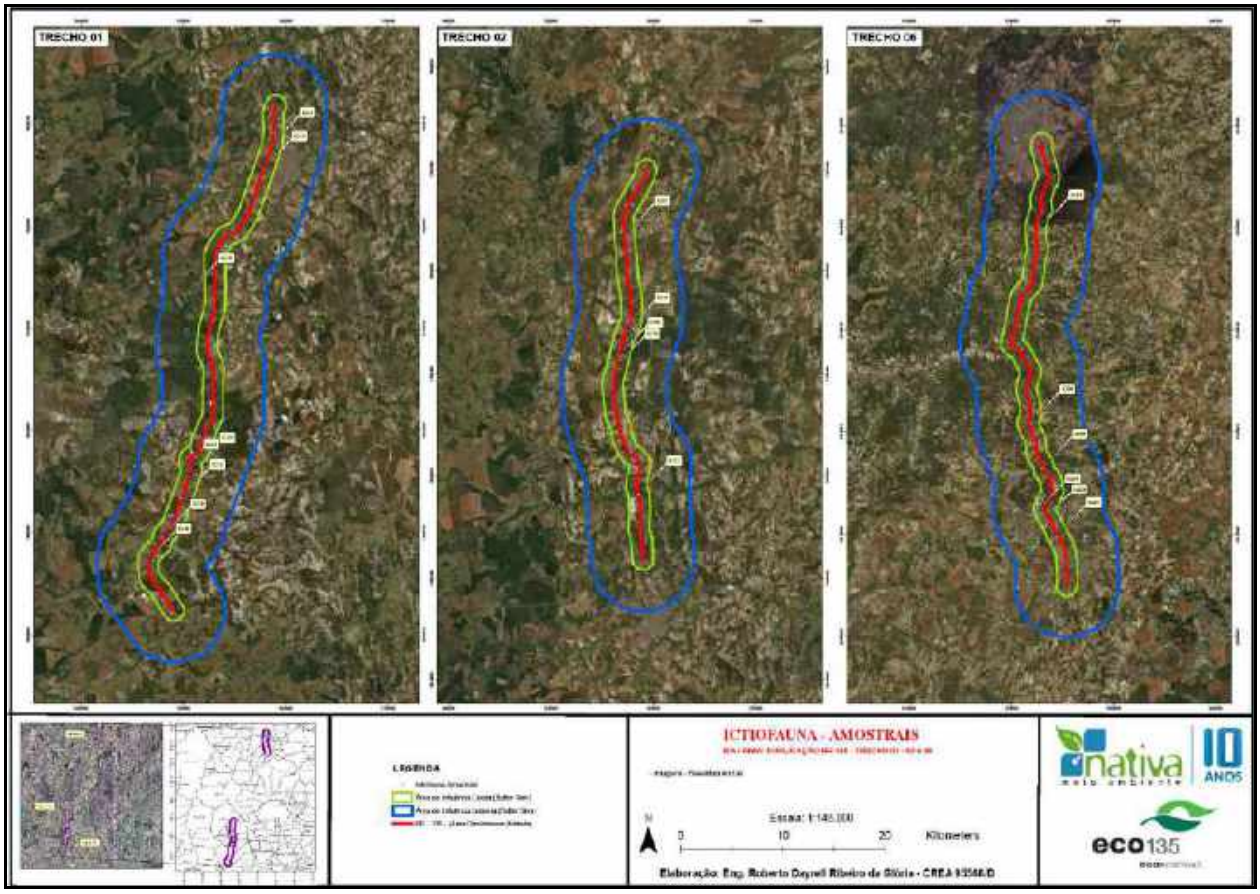


Figura 230: Distribuição dos pontos de inventariamento da ictiofauna.

As fotos abaixo mostram algumas características dos pontos amostrados nesse estudo, Figura 231 a Figura 238.

Figura 231: Lagos em área de Cerrado.

Figura 232: Poços temporários em área de Cerrado.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 233: Poço permanente.

Figura 234: Riachos e córregos.

Figura 235: Drenagens.

Figura 236: Poço temporário em área aberta.

Figura 237: Áreas brejosas.

Figura 238: Trecho de córregos próximo à rodovia.

10.3.8.2 Coleta de Dados

Para amostragens quantitativas da ictiofauna foram realizadas capturas, quando possível, por meio de redes de emalhar de 10 m de comprimento por ~ 1,8 m de altura com tamanhos de malhas variando entre 3 a 6 cm (distância entre nós adjacentes). As redes foram armadas durante o período

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

da tarde (~18:00 H) e retiradas na manhã seguinte (~6:00 H), totalizando aproximadamente 12 horas de permanência na coluna d'água.

As amostragens quantitativas da ictiofauna, foram realizadas com peneiras circulares de nylon com 1 m de diâmetro e malhas de 2 mm, foram feitos também arrastos com rede de nylon de 2 mm de malha e 4 m de comprimento por 1,5 m de altura. As amostras com estes petrechos foram padronizadas com 15 lances por cada petrecho, em um trecho de 50 m. Em cada ponto amostral foram avaliados: profundidade e largura do corpo d'água, velocidade da água, espessura e tipo de substrato, e presença e grau de preservação da vegetação ciliar. Estes parâmetros foram tomados 3 vezes a cada 10 metros em seções transversais.

Para as coletas qualitativas, cujos objetivos são o de complementar o inventariamento através da captura de espécies de pequeno porte e de capturar jovens de espécies maiores, utilizaremos redes de arrasto de tela mosqueteira (2 mm), peneiras e tarrafas. As tarrafas foram utilizadas nas margens dos poços (vide pontos de coleta) e as peneiras junto à vegetação das margens do rio/córrego ou macrófitas flutuantes dos poços.

O uso de peneiras foi aplicado em córregos e pequenos riachos em virtude das características acima descritas. Foram usadas 2 peneiras totalizando 6 peneiras/ponto (2 peneiras x 3 pontos) e 180 minutos/ponto (30 minutos x 2 peneiras x 3 pontos), Figura 239 a Figura 244.

Os peixes cuja identificação não ofereça dúvidas taxonômicas foram identificados e imediatamente soltos no mesmo local de captura. Aqueles que apresentarem dúvidas taxonômicas foram capturados e separados por ponto, fotografados, acondicionados em sacos plásticos, eutanasiados com Benzocaína, etiquetados com indicação de sua procedência, data e armazenados em recipientes contendo solução de formalina a 10%. Em laboratório, os exemplares foram medidos (cm), pesados (g) e identificados até o menor nível taxonômico possível, utilizando-se da literatura competente para tal: GERY (1977), TRIQUES & QUEIROZ (2010) e TRIQUES & VONO (2004). Também foram utilizados sites especializados como: Fishbase (FROESE; PAULY, 2013) e California Academy of Sciences (ESCHMEYER, 1998).

Ressalta-se que para o estudo foi emitida licença de coleta e captura.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 239: Utilização de peneiras.

Figura 240: Utilização de rede de arrasto.

Figura 241: Utilização de redes de emalhar.

Figura 242: Vistoria das redes.

Figura 243: Aferição de peso.

Figura 244: Biometria e identificação das espécies.

- **Consulta a Dados Previamente Publicados na Literatura**

Para a composição da lista de espécies potenciais para a região foram analisados trabalhos técnicos, científicos e dados do Museu de História

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Natural da Puc Minas – Laboratório de Ictiologia. Os resultados encontram-se no tópico "Dados Secundários".

10.3.8.3 Análises de Dados

A variação nos tamanhos das espécies foi avaliada por meio da construção de tabelas com os comprimentos e pesos médios, máximos e mínimos das espécies amostradas.

Análise de diversidade, equitabilidade e similaridade

Para a análise de diversidade foi utilizado o índice de diversidade de Shannon (MAGUURAN, 1988), descrito pela equação:

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} p_i \ln p_i$$

Onde: ni = número dos indivíduos em cada espécie; pi = abundância de cada espécie; S = número de espécies, chamado também de riqueza.

$$\sum_{i=1}^{S} n_i$$

N = número total de todos os indivíduos:

Foi calculada a equitabilidade J' (PIELOU, 1984):

J´= (H'/ HMax) x 100: Sendo Hmax = log S (riqueza de espécies), que demonstra quanto a diversidade H' representa dentro da diversidade máxima. A equitabilidade que varia de 0 a 1 (quando todas as espécies são igualmente abundantes), mostra o grau de uniformidade ou o grau de dominância de algumas espécies (MARGURRAN, 2004).

Para verificar a similaridade da riqueza observada entre as estações amostrais, foi realizado agrupamento hierárquico baseado no coeficiente de Jaccard, calculado a partir da presença/ausência das espécies totais por estação amostral (PIELOU, 1984):

$$JC = \frac{a}{a+b+c},$$

Onde: JC= coeficiente de distância de Jaccard; a = número de espécies que se repetem em uma estação X e Y; b = número de espécies presentes

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

apenas na estação X, e c = número de espécies presentes apenas na estação Y.

Riqueza estimada e curva acumulada de espécies

Foi empregada a ferramenta da curva do coletor para verificar a eficiência da amostragem. A estimativa da riqueza total através da curva de rarefação JackKnife de primeira ordem (SMITH; BELLE, 1984), utiliza-se do número de espécies distribuídas não parametricamente, em estações amostrais independentes sem reamostragem, que foi obtida através da equação:

$$S_p = S_o + f_1 \frac{N-1}{N}$$

,

Onde: Sp= riqueza esperada; S0= número observado de espécies; f1,2,3..n= número de espécies observadas 1,2,3.n vezes; N= número de estações amostrais. Esta análise foi empregada para amostragem total (espécie/ponto).

Para a análise dos parâmetros ecológicos citados neste documento foram utilizados os programas Biodiversity Pro 5.0 e EstimateS 8.2.

10.3.8.4 Resultados

- **Dados Primários e Análises**

Inventariamentos bem como a coleta de informações sobre a distribuição e requerimentos de hábitats das espécies ou comunidades de peixes de determinada localidade são necessárias para conservação, determinação do potencial para restauração da biodiversidade e previsão dos efeitos do manejo de ambientes aquáticos bem como dos impactos advindos de implantação de novos empreendimentos.

Após a realização das campanhas de inventariamento foi possível encontrar nos ambientes amostrados um total de 15 espécies distribuídas em 4 ordens e 9 famílias. A Tabela 52 abaixo mostra a lista de espécies bem como o status de conservação das mesmas e observações.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Tabela 52: Lista de espécies da ictiofauna da área de influência do empreendimento.

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status de Conservação	Observações
Characiformes	Serrasalmidae	*Serrasalmus brandtii*	Pirambeba	LC/LC/LC	Nativa
	Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	Traíra	LC/LC/LC	Nativa
	Anostomidae	*Leporinus taeniatus*	Piau jeju	LC/LC/LC	Nativa
		Leporinus reinhardti	Piau três pintas	LC/LC/LC	Nativa
	Characidae	*Astyanax fasciatus*	Lambari do rabo vermelho	LC/LC/LC	Nativa
		Astyanax lacustris	Lambari do rabo amarelo	LC/LC/LC	Nativa
		Hemigrammus marginatus	Piaba	LC/LC/LC	Nativa
		Tetragonopterus chalceus	Piaba rapadura	LC/LC/LC	Nativa
	Acestrorhynchidae	*Acestrorhynchus lacustris*	Peixe cachorro	LC/LC/LC	Nativa
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	*Poecilia reticulata*	Barrigudinho	LC/LC/LC	Exótica
Perciformes	Cichlidae	*Cichlasoma sanctifranciscense*	Acará	LC/LC/LC	Nativa
		Geophagus brasiliensis	Cará	LC/LC/LC	Nativa
		Oreochromis niloticus	Tilápia	LC/LC/LC	Exótica
Siluriformes	Loricariidae	*Trachelyopterus galeatus*	Cangati	LC/LC/LC	Nativa
	Heptapteridae	*Rhamdia quelen*	Bagrezinho	LC/LC/LC	Nativa

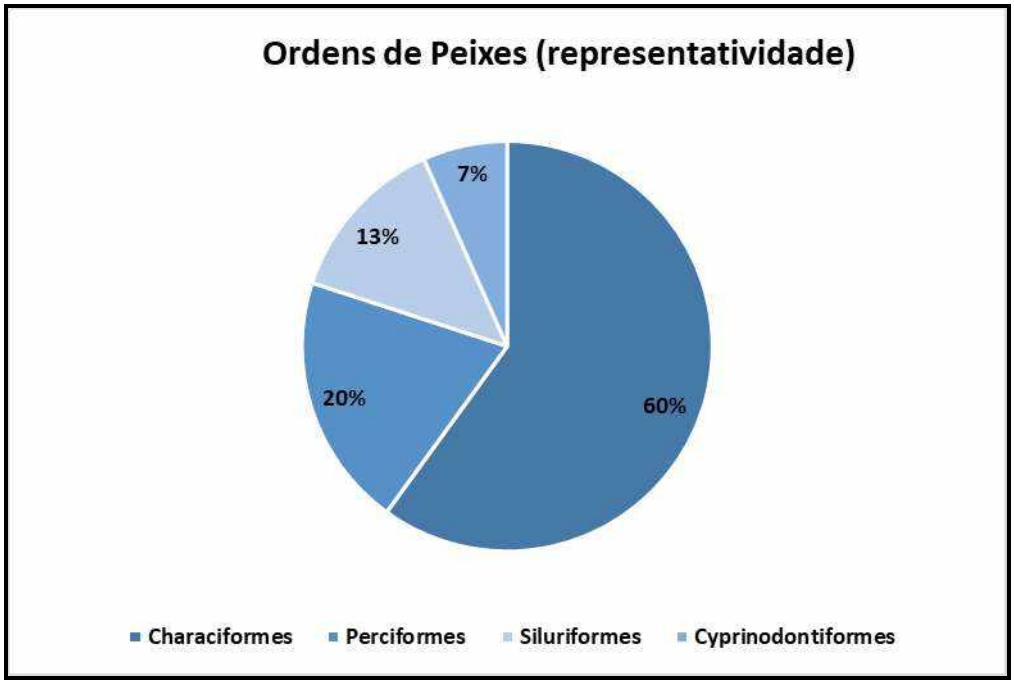
Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2019.

Dentre as ordens diagnosticadas, os Characiformes foram a ordem mais rica com 8 espécies (60% de representatividade). A ordem Characiformes é um dos maiores grupos de peixes de água doce. Membros recentes da ordem Characiformes ocorrem na África subsahariana, sul da América do Norte, Américas Central e do Sul. Atingem sua maior diversidade na região Neotropical representando 43% das espécies de peixes de água-doce na Amazônia e cerca de 30% das espécies de peixes Neotropicais (NELSON, 2006). A diversidade de tamanhos na ordem é notável, com espécies que não ultrapassam 26 mm até outras com mais de um metro de comprimento. Uma grande diversidade de hábitos alimentares também é observada em Characiformes. Algumas espécies são predadoras, como as piranhas, outras iliófagas, herbívoras e lepidófagas (se alimentam de escamas de outros peixes) (NELSON, 2006). Representantes da ordem Characiformes ocorrem desde ambientes lênticos até lóticos. Vários grupos de Characiformes possuem grande importância na pesca sendo muitas vezes a única fonte de proteína animal de algumas populações ribeirinhas. Outras espécies possuem importância no mercado de peixes ornamentais (NELSON, 2006).

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Detalhes no Gráfico 23 abaixo:

Gráfico 23: Representatividade de ordens de peixes diagnosticadas no inventariamento.



Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2019.

Os Perciformes foram os segundos mais representativos. A ordem Perciformes agrupa mais de 10.000 espécies de peixes marinhos e de água doce distribuídas em 160 famílias agrupadas pelo compartilhamento de um conjunto de caracteres como os primeiros raios das nadadeiras em forma de espinho na nadadeira dorsal, nadadeira anal e pélvica, ausência de nadadeira adiposa, escamas ctenóides, nadadeira pélvica em posição torácica, nadadeira peitoral com base lateral e vertical, maxila margeada pela pré-maxila, ausência dos ossos orbitoesfenóide e mesocoracóide e ausência de duto na bexiga natatória (NELSON, 2006). No entanto, o monofiletismo da Ordem é incerta e certamente está sujeita a mudanças.

A ordem Siluriformes é composta por mais de 30 famílias, mais de 2.400 espécies, ocorrendo em todos os ambientes, sendo que a maioria de seus representantes é de água doce. Na região neotropical ocorrem algumas famílias, como Auchenipteridae e Aspredinidae, que apresentam espécies estuarinas (NELSON, 2006). Espécies de Siluriformes podem ser facilmente identificadas por possuírem características morfológicas distintas. São peixes

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

de corpo nu, o qual se encontra envolto por pele espessa ou coberto por placas ósseas (total ou parcialmente). Apresentam barbilhões localizados no focinho que servem de sensores, e geralmente são de hábitos noturnos.

Da taxocenose diagnosticada, a maioria era de pequeno e médio portes como pode ser observado pelo baixo valor apresentado de média de comprimento total (12,3 centímetros) e do peso corporal (236 gramas). Isso se deve ao fato de alguns espécimes foram coletados em corpos d'água pequenos e não geravam condições de permanência de peixes de grande porte. Trabalhos com a ictiofauna em córregos e riachos são menos comuns que aqueles de grandes rios e reservatórios. Mais de 50% das espécies de riachos são de médio e pequeno porte, normalmente com até 150 mm de comprimento padrão, com pouco ou nenhum valor comercial, mas importantes ecologicamente (CASTRO, 1999).

Detalhes sobre os valores de comprimento total e peso das espécies registradas encontram-se na Tabela 53 abaixo:

Tabela 53: Número de indivíduos e amplitude biométrica das espécies capturadas.

	CT (cm)			PC (g)		
Espécie	**Min.**	**Méd.**	**Máx.**	**Min.**	**Méd.**	**Máx.**
Acestrorhynchus lacustris	12,8	17,7	22,5	63	81	99
Astyanax fasciatus	3,6	6,45	9,3	1,5	6,75	12
Astyanax lacustris	3,9	8,5	13,1	0,8	7,3	13,8
Cichlasoma sanctifranciscense	5,1	8,7	12,3	2,5	10,75	19
Geophagus brasiliensis	3,5	4,95	6,4	1	2,5	4
Hemigrammus marginatus	3	3	3	0,8	1,15	1,5
Hoplias malabaricus	7,4	19,2	31	2,5	237,25	472
Leporinus reinhardti	16	17,6	19,2	50	70,5	91
Leporinus taeniatus	13,1	16,6	20	53	92,5	132
Oreochromis niloticus	4,3	4,15	4	1,2	1,5	1,8
Poecilia reticulata	2,1	3,35	4,6	0,1	1,1	2,1
Rhamdia quelen	14	14,5	15	21	23	25
Serrasalmus brandtii	11,2	11,6	12	13	13,5	14
Tetragonopterus chalceus	7,4	7,7	8	12	13	14
Trachelyopterus galeatus	15,4	16,1	16,8	65	74	83
Total geral	**2,10**	**12,3**	**22,50**	**0,10**	**236,05**	**472,00**

Espécies de pequeno porte apresentam um alto grau de endemismo e de dependência de materiais alóctones importados da vegetação marginal (CASTRO, 1999). As mudanças estruturais ao longo de rios e riachos, como modificações na profundidade, largura e nas características de substratos, também influenciam na organização das comunidades aquáticas. Desse modo, comunidades compostas por diferentes espécies de peixes podem

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

ser observadas em trechos do mesmo rio e entre rios e riachos de uma mesma bacia hidrográfica devido à heterogeneidade ambiental (CASATTI et al., 2012). Alguns trechos dos riachos e córregos amostrados apresentou baixa profundidade o que pode ter favorecido o registro de espécies de médio porte.

A abundância de peixes em comunidades ícticas locais é influenciada por numerosos fatores bióticos e abióticos que funcionam e interagem em escalas espaciais e temporais diversas (MATTHEWS, 1998). Em sistemas lóticos, os fatores abióticos são considerados particularmente importantes visto que as características físicas do hábitat influenciam a composição, distribuição e abundância da biota e podem modelar para a organização e dinâmica ecológica dos riachos. Entretanto interações biológicas são também importantes em certos sistemas ou situações sendo progressivamente mais importantes à medida e que o tempo entre perturbações abióticas aumenta (STANFORD et al., 1996). A tabela abaixo mostra a abundância relativa das espécies diagnosticadas nesse estudo. *H. marginatus* foi a espécie mais comum nos ambientes amostrados com 37% do número de coletas. Detalhes na Tabela 54 abaixo.

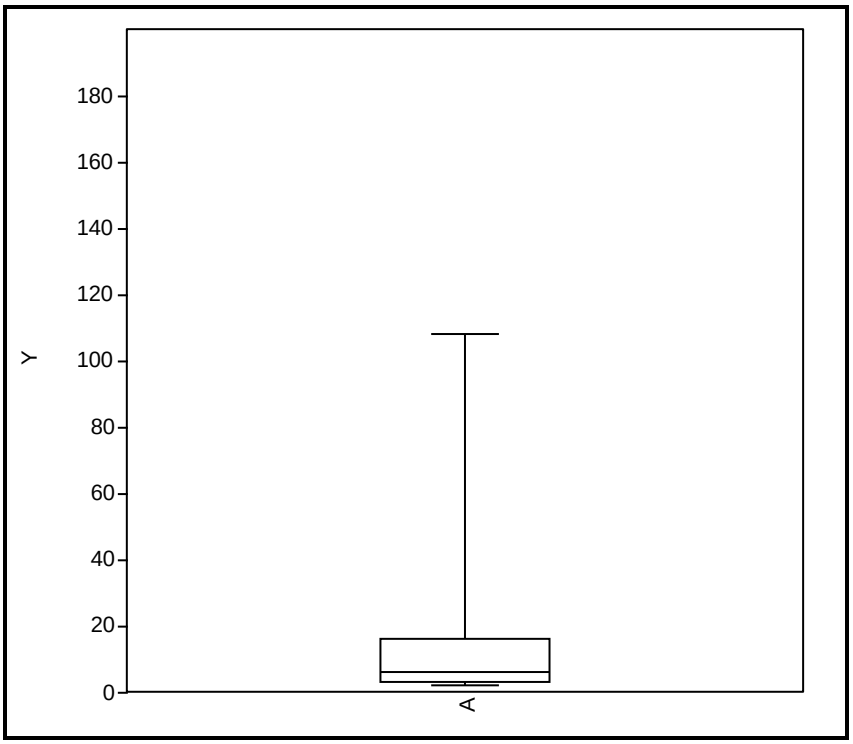
Tabela 54: Abundância relativa (%) para a ictiofauna.

Espécie	%
Hemigrammus marginatus	37,1%
Poecilia reticulata	25,4%
Oreochromis niloticus	10,7%
Astyanax fasciatus	5,5%
Geophagus brasiliensis	5,2%
Cichlasoma sanctifranciscense	3,4%
Astyanax lacustris	2,1%
Hoplias malabaricus	2,1%
Leporinus reinhardti	1,7%
Acestrorhynchus lacustris	1,7%
Trachelyopterus galeatus	1,7%
Leporinus taeniatus	1,0%
Tetragonopterus chalceus	1,0%
Rhamdia quelen	0,7%
Serrasalmus brandtii	0,7%

O Gráfico 24 a seguir mostra que a maioria das espécies de peixes diagnosticadas nesse estudo tiveram taxa de captura entre 3 e 19 indivíduos.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Gráfico 24: Distribuição de abundância das espécies de peixes registradas no estudo.



Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2019.

O ponto que apresentou maior riqueza foi IC15. Entretanto, cabe ressaltar que vários fatores podem alterar a riqueza de espécies de um curso d´água. Como exemplo, a vegetação ripária existente em margens de riachos exerce dois tipos principais de influência direta: o sombreamento do ambiente, que causa a diminuição da produtividade primária; e a perda de folhas da vegetação ripária, o que contribui diretamente para o aporte de matéria orgânica (TOWNSEND et al., 2009). Esses dois fatores de influência estão diretamente relacionados com a riqueza de espécies local. Entretanto, a velocidade da água pode modificar essa situação, sendo que em altas velocidades os materiais são carregados, permanecendo o ambiente aquático mais pobre em nutrientes. Além disso, as características físicas e químicas dos riachos têm influência direta sobre as comunidades que os habitam existindo, inclusive, variações entre comunidades de diferentes pontos de um mesmo riacho (TOWNSEND et al., 2009). Detalhes sobre a riqueza das espécies por ponto encontram-se na Tabela 55 abaixo:

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

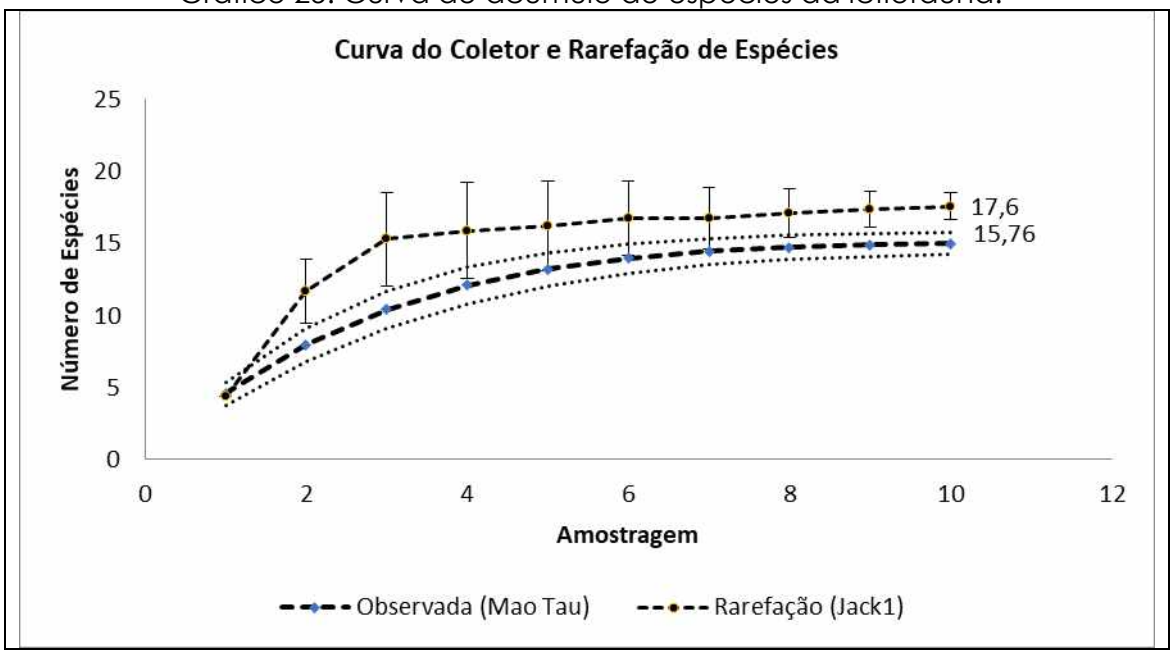
Tabela 55: Riqueza dos pontos de coleta e distribuição de espécies na área.

Espécie	Pontos de coleta																			Distribuição
	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6	IC7	IC8	IC9	IC10	IC11	IC12	IC13	IC14	IC15	IC16	IC17	IC18	IC19	IC20	
Acestrorhynchus lacustris															x						1
Astyanax fasciatus	x																	x			2
Astyanax lacustris								x				x			x						3
Cichlasoma sanctifranciscense												x	x								2
Geophagus brasiliensis													x								1
Hemigrammus marginatus															x						1
Hoplias malabaricus						x									x		x				3
Leporinus reinhardti															x						1
Leporinus taeniatus												x									1
Oreochromis niloticus	x											x									2
Poecilia reticulata					x								x			x				x	4
Rhamdia quelen												x									1
Serrasalmus brandtii															x						1
Tetragonopterus chalceus															x						1
Trachelyopterus galeatus															x						1
Riqueza	2				1	1		1				5	3		7	1	1	1		1	

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Sobre as curvas do coletor e de rarefação de espécies, as mesmas mostram que o estudo foi eficiente no diagnóstico de parte significativa da ictiofauna local. Entretanto, mostram a possibilidade de novos registros uma vez que não atingiram sua assíntota. Essa diferença nos valores observados e estimados já era esperado uma vez que ambientes com maiores volumes de água possuem maior capacidade de conter uma comunidade ictiofaunística mais rica. Além disso, espécies que possuem abundância baixa podem demandar períodos mais longos de amostragem para serem registradas. O Gráfico 25 abaixo mostra o resultado da curva do coletor e rarefação com o desvio padrão.

Gráfico 25: Curva de acúmulo de espécies da ictiofauna.



Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2019.

Com o intuito de avaliar a diversidade de peixes, foi utilizado o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'). Esse índice é a medida de diversidade mais utilizada em inventariamentos (ROSSO, 1996). Para Wihlm (1972), esta equação é a mais satisfatória dentre as desenvolvidas para diversidade específica e de dominância, uma vez que expressa a importância relativa de cada espécie e não apenas a proporção entre espécies e indivíduos. Segundo Odum (1988), esse é o índice que atribui um maior peso a espécies raras, prevalecendo, desta forma, o componente de riqueza de espécies (PEET, 1974). O índice de Shannon assume, também, que os indivíduos são amostrados ao acaso de uma população indefinidamente grande (PIELOU, 1983) e que todas as espécies estão representadas na amostra coletada, sendo relativamente independente do tamanho da amostra.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

O índice de Shannon para esse estudo foi de H = 1.9 que é considerado médio quando comparado ao potencial ictiofaunístico da região. A dominância foi determinada pelo índice de Simpson (D), que é usado para determinar a abundância das espécies mais comuns ao invés de fornecer, simplesmente, uma medida de riqueza de espécies (MAGURRAN, 1988). Para o cálculo dos índices de diversidade supracitados foram considerados apenas registros de espécies por métodos sistematizadas (busca ativa). A dominância para esse estudo foi de D = 0.22 mostrando que houve dominância de algumas espécies (aquelas que mostraram maiores valores de abundância relativa), Tabela 56.

Tabela 56: Índices de Diversidade, Dominância e Equitabilidade total.

Taxa_S	**15**
Individuals	**291**
Dominance_D	0,2227
Simpson_1-D	0,7773
Shannon_H	1,915
Evenness_e^H/S	0,4525
Brillouin	1,825
Menhinick	0,8793
Margalef	2,468
Equitability_J	0,7072
Fisher_alpha	3,352
Berger-Parker	0,3711

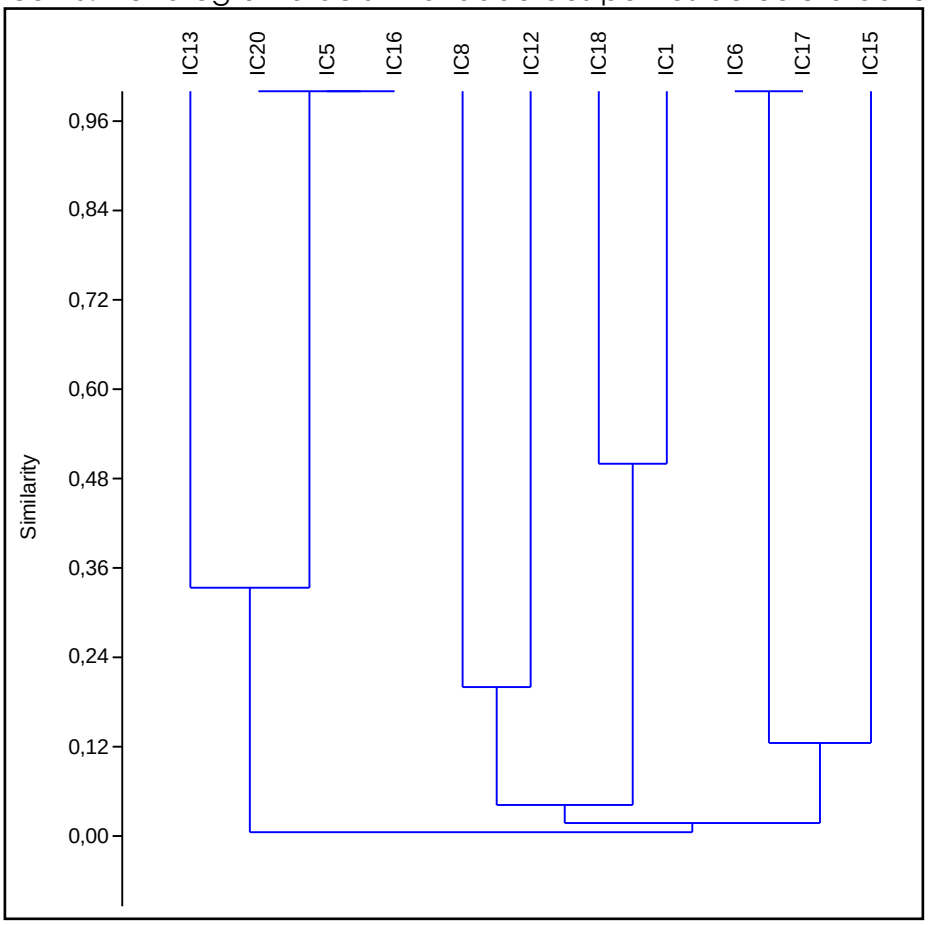
A equitabilidade refere-se ao padrão de distribuição de indivíduos entre as espécies, sendo proporcional à diversidade, exceto se houver codominância de espécie. A equitabilidade é mais comumente expressada pelo Índice de equitabilidade de Pielou: J'= H'(observado) /H' máximo, onde H' máximo é a diversidade máxima possível que pode ser observada se todas as espécies apresentarem igual abundância. O H' máximo é calculado pela seguinte equação: H' máximo = ln S, onde S = número total de espécies. Esse índice pode-se apresentar proporcional à diversidade, exceto se houver codominância de espécie. Os dados de abundância foram usados para cálculo desse índice. O resultado mostrou uma taxocenose com 70% de equitabilidade.

A análise de similaridade mostra que os pontos tiveram similaridade entre os pontos de coleta notoriamente influenciado pelas espécies que obtiveram

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

os maiores percentuais de abundância relativa que, consequentemente, estavam presentes na maioria dos corpos d'água inventariados, Gráfico 26.

Gráfico 26: Dendrograma de similaridade dos pontos de coleta da ictiofauna.



Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2019.

A Tabela 57 abaixo mostra a matriz de similaridade desses pontos.

Tabela 57: Matriz de similaridade.

	IC1	IC5	IC6	IC8	IC12	IC13	IC15	IC16	IC17	IC18	IC20
IC1	1,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00
IC5	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
IC6	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	1,00	0,00	0,00
IC8	0,00	0,00	0,00	1,00	0,20	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00
IC12	0,17	0,00	0,00	0,20	1,00	0,14	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
IC13	0,00	0,33	0,00	0,00	0,14	1,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,33
IC15	0,00	0,00	0,13	0,13	0,08	0,00	1,00	0,00	0,13	0,00	0,00
IC16	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
IC17	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	1,00	0,00	0,00
IC18	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
IC20	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Estrutura da Comunidade Ictiofaunística**

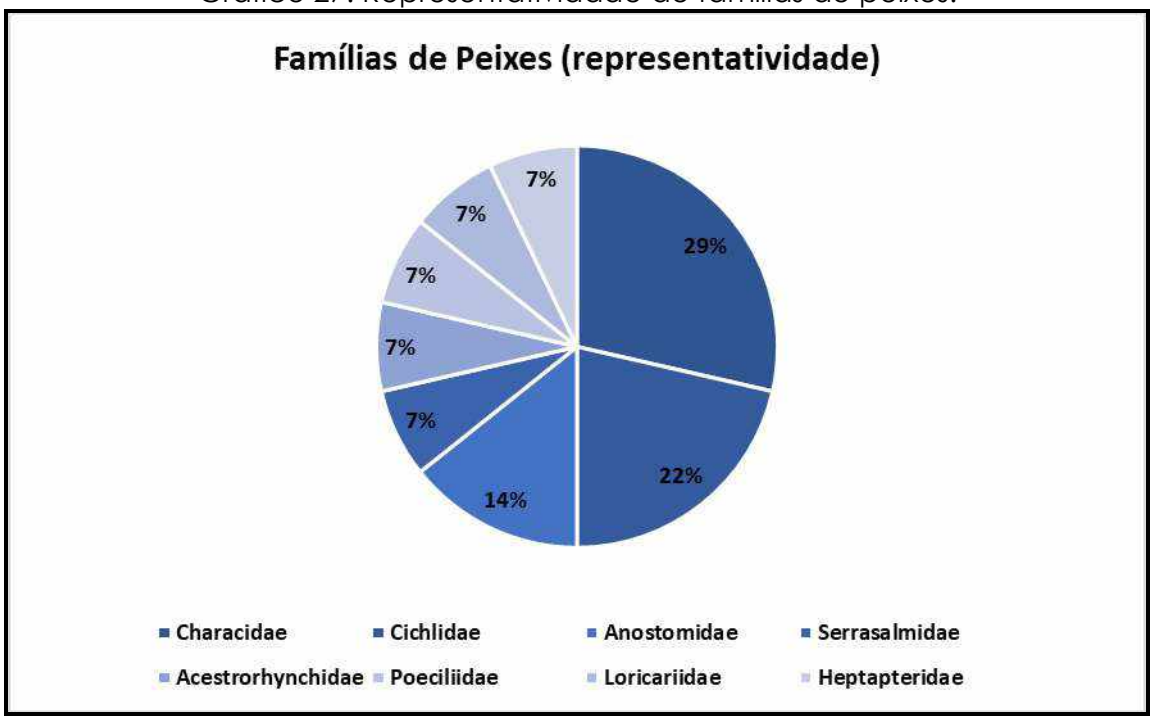
A ictiofauna é de grande importância ecológica na estruturação e funcionamento dos ecossistemas marinhos, ocorrendo em diversos níveis tróficos, desde detritívoros e consumidores primários até predadores de topo, muitas vezes como espécies dominantes. Podem afetar a abundância, a composição em espécies e a distribuição de comunidades de algas, zooplâncton e invertebrados.

A família Characidae e Cichlidae foram as mais representativas. Characidae compreende um grupo de peixes muito heterogêneo e está organizada em diversos gêneros. Em virtude de variabilidade, é o grupo mais bem-sucedido e diversificado lhe permitindo ocupar diferentes hábitats, tanto lóticos como lênticos, e desenvolver variadas estratégias alimentares (MAZZONI et al. 2004). Estão entre os mais diversos e abundantes componentes de água doce do mundo, com aproximadamente 2.000 espécies distribuídas em 23 famílias; destas, quatro são africanas e 19, neotropicais (ESCHMEYER & FONG, 2013). Possuem notável importância ecológica, devido a sua abundância e diversidade o que foi comprovado nesse diagnóstico com a maior representatividade e variedade de morfotipos. A família Cichlidae constitui o maior grupo de peixes euteleosteos de água doce (NELSON, 2006) e apresenta distribuição Gondwana, com representantes distribuídos através da África, Américas do Sul e Central e uma espécie no Texas (Herichthys), Madagascar, Índia, Sri Lanka, Síria, Israel e Iran (Stiassny, 1991; Sparks & Smith, 2004). Juntas, as famílias Cichlidae, Embiotocidae, Labridae, Odacidae, Pomacentridae e Scaridae formam a subordem Labroidei, a qual tem seu monofiletismo reconhecido com base em caracteres da região faringeal, particularmente da mandíbula faringeal, que é especializada para o processamento de alimentos (NELSON, 2006).

O Gráfico 27 abaixo mostra a representatividade de cada família diagnosticada nessas campanhas de inventariamento.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Gráfico 27: Representatividade de famílias de peixes.



Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2019.

O estudo sobre a composição da ictiofauna no que se refere às guildas tróficas é extremamente importante por participarem da dinâmica populacional das espécies que ocupam o mesmo curso d´água. Dessa forma, as espécies coletadas foram classificadas de acordo com seus hábitos alimentares/guildas tróficas, Tabela 58.

Foi constatada uma predominância de espécies onívoras. Os menos representativos foram os herbívoros. Estes resultados demonstram que existe em todos os habitats um compartilhamento dos recursos disponíveis e que existe um equilíbrio na composição das comunidades aquáticas.

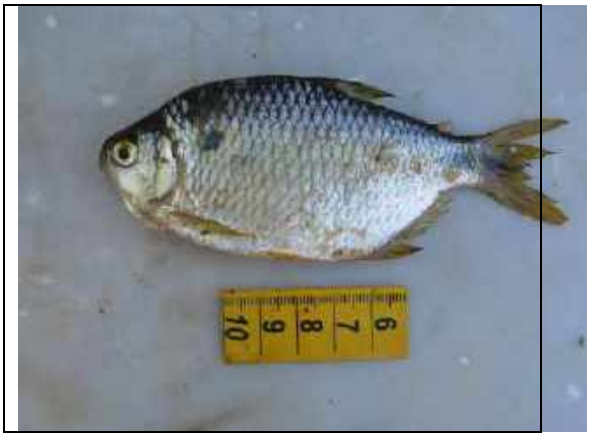
Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Tabela 58: Hábito/guilda alimentar.

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Guilda
Characiformes	**Serrasalmidae**	*Serrasalmus brandtii*	Pirambeba	C
	Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	Traíra	C
	Anostomidae	*Leporinus taeniatus*	Piau jeju	H
		Leporinus reinhardti	Piau três pintas	H
	Characidae	*Astyanax fasciatus*	Lambari do rabo vermelho	O
		Astyanax lacustris	Lambari do rabo amarelo	O
		Hemigrammus marginatus	Piaba	I
		Tetragonopterus chalceus	Piaba rapadura	I
	Acestrorhynchidae	*Acestrorhynchus lacustris*	Peixe cachorro	C
Cyprinodontiformes	**Poeciliidae**	*Poecilia reticulata*	Barrigudinho	O
Perciformes	**Cichlidae**	*Cichlasoma sanctifranciscense*	Acará	O
		Geophagus brasiliensis	Cará	O
		Oreochromis niloticus	Tilápia	O
Siluriformes	**Loricariidae**	*Trachelyopterus galeatus*	Cangati	H
	Heptapteridae	*Rhamdia quelen*	Bagrezinho	O

Segue abaixo registro fotográfico das espécies encontradas bem como informações básicas sobre as mesmas.

Acestrorhynchus lacustris é uma espécie de porte médio com comprimento padrão máximo registrado de 27,0 cm. Possui focinho afilado e corpo alongado com escamas diminutas com dentes cônicos e caninos nas maxilas. Ocorre em diferentes tipos de ambientes. Possui hábito alimentar piscívoro e o período reprodutivo é longo e com desova parcelada.



Astyanax lacustris é comum nos mais variados ambientes (rios, riachos, açudes, lagoas e reservatórios). São peixes onívoros com atividade reprodutiva mais intensa durante a época chuvosa e desova parcelada.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Astyanax fasciatus pertence ao gênero de peixes que tem mais de 80 espécies conhecidas com grande diversidade em praticamente todas as bacias da América do Sul. Muitas espécies são muito semelhantes, mas com grande variabilidade genômica, o que leva alguns pesquisadores a considerarem algumas delas como complexo de espécies.

Cichlasoma sanctifranciscense é uma espécie de água doce bentopelágica que habita ambientes com clima tropical. O comportamento combativo é evidente nestes indivíduos, cuja organização social é baseada na hierarquia de dominância e territorialidade.

Geophagus brasiliensis é um habitante natural de ambientes lênticos como lagoas de planície de inundação, lagoas costeiras, riachos e lagos. Ocupa predominantemente regiões remansosas, apresentando atividade diurna, orientação visual, hábito alimentar onívoro e possui cuidado parental.

Hemigrammus marginatus ocorre em ambientes lóticos e rasos, onde forma cardumes de 30 a 50 exemplares. É uma espécie onívora que alimentase de larvas e pupas aquáticas de insetos, zooplâncton e algas.

Hoplias malabaricus é uma espécie bentônica e possui hábitos piscívoros quando adulta. Ocorre preferencialmente

A espécie *Leporinus reinhardti* é um anostomídeo migratório de tamanho médio (aproximadamente 23 cm),

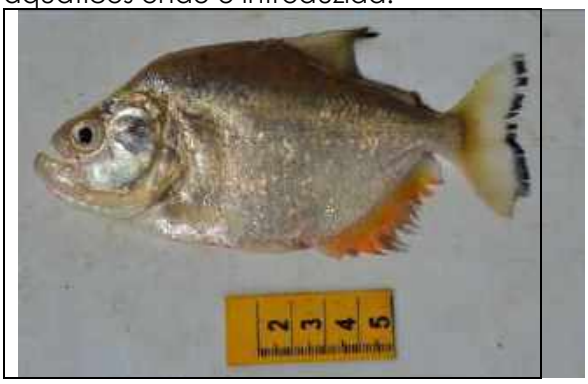
Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

em ambientes lênticos com vegetação e galhos submersos próximos às margens. Apresenta elevada capacidade adaptativa, sendo comum em diversos habitats com condições ambientais bastante diferenciadas.

Leporinus taeniatus é uma espécie reofílica, com hábito alimentar onívoro e que habita preferencialmente rios de médio a grande porte. Realiza migração reprodutiva e apresenta desova total.

Rhamdia quelen é um peixe omnívoro, com tendência a piscívoro, e bentônico, especulador do substrato. Também se alimenta de insetos terrestres e aquáticos, crustáceos e restos vegetais, além de peixes como os lambaris e os guarus.

Oreochromis niloticus são originárias da África. A alimentação inclui organismos encontrados no sedimento e detritos orgânicos em menores quantidades. A reprodução ocorre ao longo de todo o ano, com incubação dos ovos e guarda dos jovens na cavidade bucal. Coloniza com bastante sucesso os ambientes aquáticos onde é introduzida.



Serrasalmus brandtii espécie de pequeno porte dentre as piranhas existentes nas bacias hidrográficas do sudeste brasileiro. Carnívora, alimenta-se praticamente de todos os vertebrados bem como de restos e carcaças.

abundante ao longo de toda a bacia do rio São Francisco, inclusive em tributários

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Tetragonopterus chalceus é uma espécie de pequeno porte que pode atingir até 12cm de comprimento total. Apresenta duas manchas verticalmente alongadas: uma difusa na região umeral, e outra mancha no fim do pedúnculo caudal. Destacam o grande tamanho de seus olhos indicando atividade dependente da visão que favorece uma existência diurna.

Trachelyopterus galeatus é uma espécie onívora, alimenta-se de frutos, sementes e invertebrados, principalmente formigas, cupins, aranhas, hemípteros, odonatas, crustáceos e moluscos. Apresenta hábito noturno, é sedentário, com fecundação interna (com presença de um gonopódio) e desova parcelada.

- **Dados Secundários**

Os dados secundários se basearam em fontes distintas dentro de um espectro que variou de estudos mais regionais para caracterização da ictiofauna na região até pesquisas mais abrangentes em ambientes impactados (GODINHO & GODINHO, 2003; PUSEY & ARTHINGTON, 2003; REIS et al., 2003; POMPEU et al., 2005; FERREIRA & CASSATI, 2006; BRANDT, 2014;), Tabela 59.

Tabela 59: Provável lista de espécies de peixes esperada para a área do empreendimento em questão

CLASSIFICAÇÃO	NOME POPULAR
Ordem Characiformes	
Família Anostomidae	
Leporinus obtusidens - (Valenciennes, 1837)	Piau-verdadeiro[3,4]
Leporinus piau - Fowler, 1941	Piau-gordura
Leporinus reinhardti - Lütken, 1875	Piau-três-pintas[1]
Leporinus taeniatus - Lütken, 1875	Piau-jeju[1]
Schizodon knerii - (Steindachner, 1875)	Piau-branco[1]
Família Characidae	
Acestrorhynchus lacustris - (Reinhardt, 1874)	Peixe-cachorro
Astyanax lacustris - (Reinhardt, 1874)	Lambari-do-rabo-amarelo
Astyanax fasciatus - (Cuvier, 1819)	Lambari-do-rabo-vermelho
Bryconamericus stramineus - Eigenmann, 1908	Piaba

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

CLASSIFICAÇÃO	NOME POPULAR
Compsura heterura - Eigenmann, 1915	Piaba
Myleus micans - (Lütken 1875)	Pacu[1,4]
Piabina argentea - Reinhardt, 1867	Piaba
Pygocentrus piraya - (Cuvier, 1820)	Piranha[1,4]
Roeboides xenodon - Reinhardt, 1851	Piaba[1]
Tetragonopterus chalceus - Spix & Agassiz, 1829	Piaba-rapadura
Salminus franciscanus - Lima & Britski, 2007	Dourado[1,3,4]
Serrapinus heterodon - (Eigenmann, 1915)	Piaba
Serrasalmus brandtii - Reinhardt, 1874	Pirambeba[1]
Família Curimatidae	
Curimatella lepidura - (Eigenmann & Eigenmann, 1889)	Manjuba[1]
Steindachnerina elegans - (Steindachner, 1874)	Saguiru
Família Erythrinidae	
Hoplias intermedius - (Günther, 1864)	Trairão[4]
Hoplias malabaricus - (Bloch, 1794)	Traíra[4]
Família Parodontidae	
Apareiodon piracicabae - *(Eigenmann, 1907)*	Canivete
Família Prochilodontidae	
Prochilodus argenteus - Spix & Agassiz, 1829	Curimatã-pacu[1,3,4]
Prochilodus costatus - Valenciennes, 1850	Curimatã-pioa[1,3,4]
Ordem Siluriformes	
Família Auchenipteridae	
Trachelyopterus galeatus - (Linnaeus, 1766)	Cangati
Família Callichthyidae	
Hoplosternum littorale - (Hancock, 1828)	Tamoatá[2]
Família Clariidae	
Clarias gariepinus - (Burchell, 1822)	Bagre-africano[2]
Família Heptapteridae	
Rhamdia quelen - (Quoy & Gaimard, 1824)	Bagre
Família Loricariidae	
Hypostomus spp.	Cascudo
Rhinelepis aspera - Spix & Agassiz, 1829	Cascudo-preto
Família Pimelodidade	
Pimelodus maculatus - La Cepède, 1803	Mandi-amarelo[4]
Pimelodus pohli - Ribeiro & Lucena, 2006	Mandi-branco[1]
Pseudoplatystoma corruscans - (Spix & Agassiz, 1829)	Surubim[3,4]
Ordem Gymnotiformes	
Família Gymnotidae	
Eigenmannia virescens - (Valenciennes, 1836)	Sarapó
Ordem Cyprinodontiformes	

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

CLASSIFICAÇÃO	NOME POPULAR
Família Poeciliidae	
Poecilia reticulata - Peters, 1859	Barrigudinho[2]
Ordem Perciformes	
Família Cichlidae	
Geophagus brasiliensis - (Quoy & Gaimard, 1824)	Cará
Oreochromis niloticus - (Linnaeus, 1758)	Tilápia-do-nilo[2,4]

Legenda: 1- Espécie endêmica à bacia do São Francisco; 2- Espécie exótica à bacia do São Francisco; 3- Espécie que realiza migração reprodutiva; 4- Espécie cinegética/ interesse socioeconômico (REIS et al., 2003; SATO & GODINHO, 2004; FROESER & PAULY, 2018). Fonte: DABÉS et al., 2001; SILVA et al., 2006; BRANDT, 2014.

- **Espécies Raras, Endêmicas e Ameaçadas de Extinção**

Para a avaliação do status de conservação das espécies registradas frente às listas estaduais e nacional de espécies ameaçadas foram utilizados como referências a Deliberação Normativa COPAM n° 147, de 30 de abril de 2010 (nível estadual), nível nacional a Lista das espécies ameaçadas de extinção Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2018) e, global, os dados da The IUCN Red List (IUCN, 2018).

Não foram registradas espécies ameaçadas de extinção de acordo com as listas de consultadas.

- **Avaliação das espécies encontradas frente às áreas prioritárias para a conservação**

De acordo com as informações da Fundação Biodiversitas e do Sistema de Informação Ambiental de Minas Gerais (SIAM-MG), o empreendimento não está situado em área de prioridade para a conservação da ictiofauna (Figura 245).

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

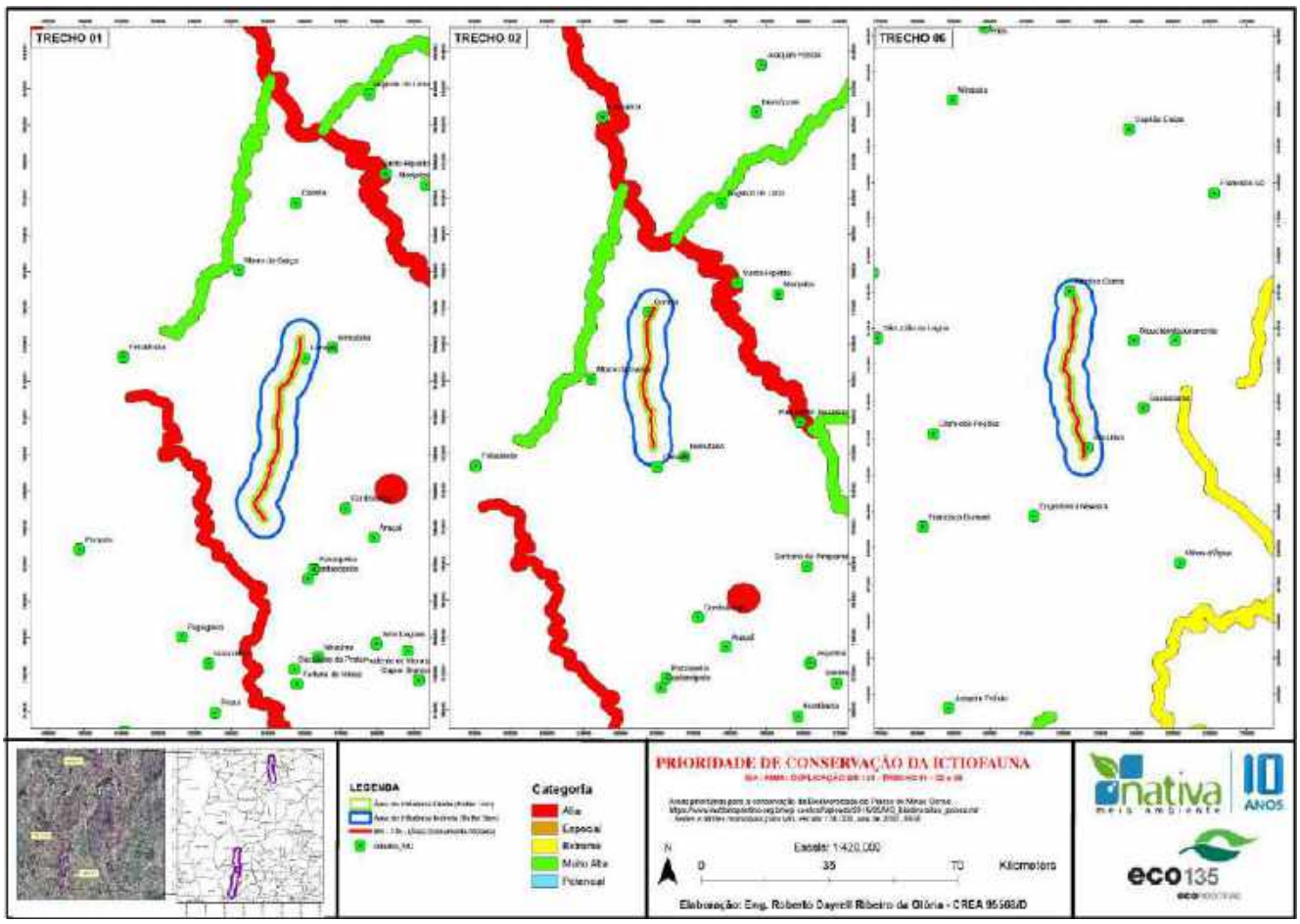


Figura 245: Áreas prioritárias para a conservação da ictiofauna.

10.3.8.5 Conclusão

Na área de influência do presente empreendimento, foram amostrados corpos d´água de diferentes ordens além de poços permanentes e lagos. No total, foram registradas 15 espécies de peixes distribuídos em 4 ordens (Characiformes, Siluriformes, Perciformes e Cyprinodontiformes) e 8 famílias. Em vários estudos é possível encontrar essas ordens visto que isso é um padrão comumente observado na região Neotropical que possui grande número de espécies (LOWE-MCCONNEL, 1987).

Das espécies nativas amostradas a maioria é considerada de pequeno e médio porte e com produtividade pesqueira baixa. Isto implica que os cursos d'águas com características naturais e sem intervenções antrópicas, como já esperado para cursos d'águas de pequeno porte córregos amostrados), não apresentam importância para a pesca de subsistência e comercial. Algumas espécies por possuírem pequenos portes não realizam grandes

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

deslocamentos, o qual pode estar restringindo suas distribuições a micro-hábitats específicos, tornando as populações isoladas e favorecendo a especiação alopátrica. Os barramentos naturais formados por trechos encachoeirados e por troncos de árvores caídos também dificultam os deslocamentos dessas espécies (APONE *et al*. 2008).

A riqueza de espécies observada está relacionada com a diversidade estrutural dos pontos de coleta que apresentam diferentes graus de antropização. Além disso, os diferentes volumes dos corpos d´água amostrados bem como o desenho amostral também são fatores que influenciam na riqueza de espécies em inventários. Houve diferença significativa na riqueza entre os pontos inventariados o que é plausível visto que afluentes de menor porte e córregos de baixa ordem normalmente abrigam número baixo de espécies (WELCOMME *et al. 2006)* quando comparado com os corpos d´água mais volumosos. Ambientes lênticos, por sua vez, são estruturalmente mais simples, normalmente com poucos meso-habitats, e a dominância de poucas espécies é quase sempre evidente (AGOSTINHO *et al*. 2007). Cabe ressaltar que variáveis bióticas e abióticas diferem em ambos os ambientes, com maior variabilidade nos dados para os sistemas lóticos e mais estabilidade para os sistemas lênticos. A ausência de diversificação de ambientes em alguns pontos pode ter sido um fator negativo para o registro de algumas espécies em pontos com menor riqueza de espécies.

Dentre as guildas tróficas avaliadas, as espécies mais comuns foram as onívoras, insetívoras, carnívoras e herbívoras. Estes resultados demonstram que existe em todos os habitats um compartilhamento dos recursos disponíveis. Os onívoros possuem plasticidade alimentar que permite que elas explorem tanto alimentos de origem animal quanto vegetal nos diversos ambientes (SCHNEIDER 2008).

Sobre as análises estatísticas, a similaridade entre os pontos amostrais foi definida pelas espécies que apresentaram os maiores valores de abundância relativa. Os índices de diversidade e dominância foram significativos visto que somente uma espécie apresentou abundância elevada fazendo que não houvesse redução na diversidade da comunidade ictiofaunística local.

No que se refere à suficiência amostral, tanto a curva de riqueza observada (acumulação) bem como a de rarefação, mostraram que o estudo foi

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

eficiente para diagnosticar parte significativa da comunidade ictiofaunística local (com tendência de estabilização da curva), entretanto, demonstrando a possibilidade de novos registros o que era esperado uma vez que, quanto maior o esforço amostral, maior a probabilidade de se registrar novas espécies (SANTOS, 2003).

Da taxocenose total, foram registradas duas espécies não nativas (*Poecilia reticulata e Oreochromis niloticus*). A introdução de espécies exóticas pode gerar os mais variados impactos sobre a comunidade nativa onde foi introduzida modificando a reprodução, o desenvolvimento de espécies nativas e, além disso, aumentar a competição, predação e o risco de doenças causando a redução e/ou extinção de populações nativas (ALVES et al., 2007).

Da comunidade ictiofaunística diagnosticada, não foram registradas espécies ameaçadas de extinção nas listas consultadas.

O inventário de peixes em áreas com diferentes graus de antropização visto que a urbanização no entorno das bacias hidrográficas também gera efeitos negativos para comunidade de peixes, como, a eliminação de espécies nativas e perda de diversidade aquática. Estes impactos alteram a disponibilidade e a qualidade dos habitats impossibilitando a existência de espécies de peixes mais sensíveis como as bentônicas (ALVES & POMPEU, 2005). O entendimento da composição e distribuição das comunidades aquáticas é extremamente importante visto a acelerada degradação ambiental observada em diversos ecossistemas límnicos em todo mundo (DUNCAN & LOCKWOOD 2001). As atividades humanas surgem como uma nova contribuição para os processos de estruturação das comunidades biológicas (HOOPER *et al*. 2005).

Por fim, o estudo conseguiu registrar parte significativa das espécies da ictiofauna presente na área de influência dos trechos da rodovia que é composta em sua maioria por peixes nativos da região.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

10.3.9 Entomofauna

- **Caracterização do Grupo Abordado**

Invertebrados correspondem a 75% dos animais viventes no planeta, sendo que destes, quase 90% são insetos (BUZZI & MIYAZAKI, 1993). Estudos sobre esse grupo podem fornecer uma rica base de informações sobre o grau de integridade dos ambientes em que se encontram visto que, além de serem mais numerosos, apresentam grande diversidade em termos de espécies e de uso de habitats. Outro aspecto é a variedade de habilidades para dispersão e seleção de hospedeiros bem como de prover respostas à qualidade e quantidade de recursos disponíveis. Sua dinâmica populacional é altamente influenciada pela heterogeneidade dentro de um mesmo habitat (THOMAZINI & THOMAZINI, 2000).

Dentre os invertebrados, os insetos desempenham papel importante nos ecossistemas terrestres visto que estão envolvidos em importantes processos ecológicos. Dentre esses processos, a decomposição, ciclagem de nutrientes, produtividade secundária, fluxo de energia, polinização, e regulação de populações de fauna e flora são os mais importantes para a manutenção desses ecossistemas (DOUROJEANNI, 1986; DIDHAM *et al.*, 1996).

No geral apresentam respostas demográficas e dispersivas bastante pronunciadas em relação aos diferentes tipos de alterações de habitat o que os tornam importantes ferramentas no que se refere à avaliação de manejo bem como dimensionar impactos ambientais (LEWINSOHN *et al.*, 2005). No geral, invertebrados podem ser amostrados em grandes quantidades e escalas refinadas; contudo, a dificuldade na identificação de alguns grupos e o tempo necessário para processar amostras em laboratórios representam desafios e merecem atenção uma vez que vários grupos apresentam espécies em processo de identificação. Entretanto, os artrópodes estão sendo utilizados de maneira crescente na avaliação de respostas ambientais das espécies e comunidades a diferentes níveis de impactos por meio da análise dos componentes da diversidade, bem como da distribuição espacial em habitats heterogêneos (LEWINSOHN *et al.*, 2005).

As espécies terrestres possuem características que permitem seu uso como indicadores de distúrbios ambientais em programas de conservação e monitoramento. A elevada diversidade de espécies e de funções ecológicas

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

do grupo, alta variação de formas corporais, rápido desenvolvimento e grande sensibilidade aos processos evolutivos fazem com que os mesmos apresentem rápidas respostas às alterações no meio ambiente (KREMEN *et al*., 1993). A diversidade de invertebrados terrestres está intrinsecamente associada e dependente da diversidade de espécies vegetais. Esta variável afeta os insetos fitófagos e indiretamente os insetos predadores e parasitas (CAMARGO & MATSMURA, 2000). Dessa forma, ressalta-se que a eficiência dos invertebrados como indicadores ambientais é algo factível e verídico (ANDERSEN, 1997).

Alguns grupos (lepidópteros e himenópteros) são extremamente úteis na avaliação ambiental devido à sua diversificação e facilidade de amostragem e identificação, bem como pela ocorrência em todos os períodos do ano e, sobretudo, ao hábito de vida especialista (FERNANDES & PRICE, 1992).

Os invertebrados de água doce constituem um grupo diversificado possuindo representantes tanto em ambientes preservados como em locais ambientalmente degradados (HAUER; RESH, 1996). Essa fauna encontra-se, na sua maioria, representada pelos filos Platyhelminthes, Nematoda, Annelida e Arthropoda (MERRIT; CUMMINS, 1996), sendo que, em ambientes lóticos, os insetos constituem a maior parte da comunidade de invertebrados bentônicos (HYNES, 1970). Estes constituem importantes componentes na dinâmica de tais locais, participando da ciclagem de materiais e das transferências energéticas (BISPO et al., 2006).

Os insetos constituem a maior parte da comunidade nos sistemas aquáticos (ROSENBERG; RESH, 1993; RIBEIRO; UIEDA, 2005), e quando passam toda sua vida embaixo da água, são considerados verdadeiros aquáticos. De forma geral, os insetos possuem duas formas de vida típicas. Na primeira, há uma forma adulta aérea que ovipõe, e esses ovos, então, desenvolvem-se em larvas. As larvas se fixam a um substrato, principalmente em ambientes lóticos, para evitarem serem carregadas pela correnteza. O estágio larval pode durar de várias semanas a um ano, e, no final do estágio, uma segunda forma se desenvolve, a aquática. Dessa forma, podem ser amostrados em seus estágios larvais para a avaliação da qualidade dos ambientes aquáticos.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

10.3.9.1 Métodos

A coleta de dados foi realizada por metodologias sistematizadas de coleta que serão descritas a seguir.

- **Caracterização da Área de Estudo**

O estado de Minas Gerais possui uma variedade de formas de relevo juntamente às especificidades de solo e clima, proporcionam paisagens muito variadas, recobertas por vegetações características, adaptadas a cada um dos inúmeros ambientes particulares pertencentes ao Cerrado, Mata Atlântica e a Caatinga.

A área de inventário está localizada em região de domínio do Bioma Cerrado sendo predominante as fitofisionomias do mesmo e, mais ao norte, influência da Caatinga. As Figura 246, Figura 247, Figura 248, Figura 249 abaixo mostram os principais ambientes amostrados na área de inventariamento.

Figura 246: Cerrado e mata ciliar.

Figura 247: Trilhas em área de Cerrado.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 248: Margem de poços.

Figura 249: Áreas antropizadas (pastagens e eucaliptais).

- **Estações Amostrais**

Com o intuito de favorecer as análises, foram determinadas estações amostrais em ambientes diferentes sendo algumas estações em área de Cerrado e suas fitofisionomias e outra em áreas limítrofes a locais antropizados. Esse desenho amostral permite um diagnóstico mais fidedigno da taxocenose visto que é possível registrar espécies de hábitos generalistas bem como especialistas. A Tabela 60 a seguir mostra as coordenadas das estações amostrais e o mapa Figura 250 a visualização da distribuição das mesmas na área de estudo.

Tabela 60: Caracterização das estações amostrais.

Ponto	Fuso	Coordenadas		Descrição básica
EN01	23K	547064	7887024	Borda de mata ciliar.
EN02	23K	548531	7889417	Área com vegetação arbustiva e arbórea.
EN03	23K	550403	7893237	Área com vegetação arbórea limítrofe a pastagem.
EN04	23K	550795	7896156	Pastagem.
EN05	23K	550688	7913701	Vegetação às margens de lago.
EN06	23K	557816	7925628	Área com vegetação de Cerrado.
EN07	23K	558627	7927965	Margem de poço permanente.
EN08	23K	558525	7938303	Margem de poço permanente.
EN09	23K	559251	7939600	Trilhas no interior de Cerrado.
EN10	23K	555663	7948959	Trilhas no interior de Cerrado.
EN11	23K	556387	7950774	Margem de córrego.
EN12	23K	556663	7951866	Margem de córrego.
EN13	23K	557431	7954241	Pastagem próxima à rodovia.
EN14	23K	558970	7955300	Área de Cerrado e eucaliptal.
EN15	23K	557568	7962724	Vegetação às margens de estrada secundária.
EN16	23K	557386	7963763	Margem de poço permanente.
EN17	23K	624604	8109893	Área de pastagem próxima a drenagem.
EN18	23K	623253	8111677	Vegetação às margens de estrada secundária.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Ponto	Fuso	Coordenadas		Descrição básica
EN19	23K	622578	8112215	Pastagem.
EN20	23K	623898	8115581	Trilhas no interior de Cerrado.
EN21	23K	623289	8116545	Vegetação herbácea próxima a Cerrado.
EN22	23K	622652	8119248	Trilhas no interior de Cerrado.
EN23	23K	622046	8121321	Vegetação às margens de estrada.
EN24	23K	622463	8126698	Trilhas no interior de Cerrado.
EN25	23K	621234	8127619	Trilhas no interior de Cerrado.
EN26	23K	620858	8127821	Trilhas no interior de Cerrado.
EN27	23K	622966	8139891	Vegetação próxima a lago.

* Datum – WGS 84

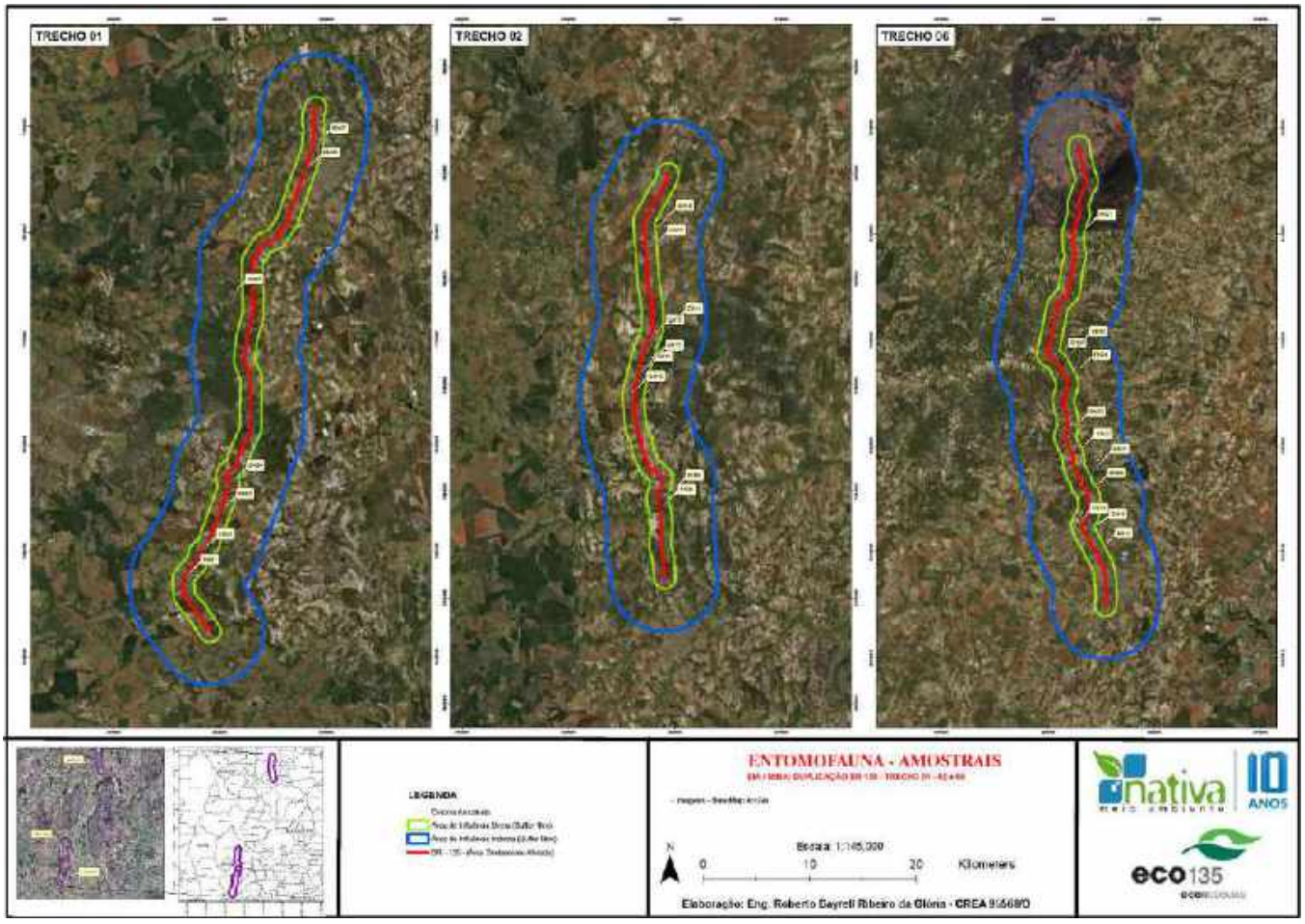


Figura 250: Visualização das estações amostrais.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

10.3.9.2 Coleta de Dados

- **Amostragem de Abelhas**

- **Coletas em Flor**

Este método segue sugestão em Sakagami et al. (1967) e Silveira & Godinez (1996), nos quais são realizadas varreduras por meio de caminhadas lentas no período de atividade da maioria das espécies de abelhas (6:00 às 18:00 hs) a fim de identificar e coletar os espécimes pertencentes ao táxon em questão.

- **Coletas em Armadilhas de Iscas Aromáticas**

Trata-se de coleta de abelhas do táxon Euglossina e utiliza armadilhas amplamente utilizadas em estudos ambientais (OLIVEIRA & CAMPOS, 1995; 1996). Consiste de um tronco de cone oco, confeccionado em material plástico rígido e translúcido com orifícios laterais afunilados de, aproximadamente, 13 mm de diâmetro. Há ainda um orifício inferior que fica localizado no centro da armadilha. O conjunto apresentado possui uma tampa sob a qual se fixa uma haste metálica de aproximadamente 10 cm de comprimento. Na extremidade desta haste, ajusta-se um chumaço de algodão embebido em substância atrativa (f, eugenol (cineol), salicilato de metila e vanilina).

São instalados conjuntos de cinco armadilhas em cada área amostral, cada qual contendo uma substância aromática distinta. Essas permaneceram no período de 7:00 às 15:30 h que corresponde ao período de maior atividade das abelhas euglossinas. A fim de diminuir a fuga dos espécimes capturados, as armadilhas são vistoriadas em intervalos de duas horas (NEMÉSIO & MORATO, 2004).

Os indivíduos coletados são transferidos para frascos mortíferos e as armadilhas contendo substâncias mais voláteis (cinamato de metila e eugenol) recarregadas para manter a atratividade.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Coletas em Soluções Atrativas de Açúcar**

Soluções açucaradas (WILLE, 1963) foram pulverizadas e dispostas em porções, respectivamente, em ramos no sub-bosque a cada 10 m, em dois transectos de 300 m cada, estabelecidos dentro de cada área amostral. As iscas são vistoriadas a cada 30 min.

- **Procura Ativa por Ninhos**

A procura ativa por ninhos é realizada por meio de varreduras em zig-zag para a observação dos possíveis locais de nidificação existentes. A base e o tronco das árvores são analisados, até a altura de dez metros. Não é estabelecido um padrão de diâmetro para a procura dos ninhos, pois em análises anteriores não foi verificada uma preferência das abelhas por nidificar em árvores com diâmetros específicos (SIQUEIRA et al., 2011).

- **Amostragem de Borboletas**

Quanto ao modo de alimentação, as borboletas se dividem em dois grupos: as nectarívoras – que se alimentam de néctar – e as frugívoras que se alimentam de caldo de frutas fermentadas. Estes organismos, representantes da Ordem Lepidóptera, dividem-se em seis famílias, sendo que apenas a Nymphalidae é composta por frugívoros.

A coleta de borboletas frugívoras será realizada por meio de armadilhas atrativas com iscas de frutas fermentadas, método eficiente para este grupo que possui sistemática relativamente bem conhecida (FREITAS et al., 2003). Estas armadilhas consistem em um cilindro de aproximadamente 80 centímetros de tela, fechadas na parte superior e montadas sobre uma plataforma de madeira onde estará a isca. As borboletas entram por uma abertura de 2,5 centímetros, se alimentam e no momento de sair voam para a parte superior, ficam presas.

No caso de borboletas nectarívoras, o método empregado será a utilização de puçás entomológicos que correspondem a aros de metal, presos a um bastão e fechados com voal (DEVRIES, 1987).

Para realizar as capturas de borboletas frugívoras foram instaladas dez armadilhas a aproximadamente 30 metros de distância uma da outra, em

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

linha reta quando possível, ao longo de trilhas, em cada uma das estações de coleta pré-estabelecidas, utilizando como isca atrativa banana caturra amassada com caldo de cana (DEVRIES, 1987),conforme observa-se na Figura 251, Figura 252, Figura 253, Figura 254, Figura 255 e Figura 256.

Figura 251: Georreferenciamento das estações amostrais.

Figura 252: Captura ativa com puçá.

Figura 253: Armadilhamento para himenópteros.

Figura 254: Vistoria das armadilhas.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 255: Armadilhamento para lepidópteros frugívoros.

Figura 256: Vistoria das armadilhas.

- **Amostragem de Mosquitos Adultos**

Os mosquitos adultos foram coletados utilizando-se armadilhas luminosas do tipo CDC (SUDIA & CHAMBERLAIM, 1962) e o método da isca humana, baseado no princípio descrito por Buxton (1968). As armadilhas luminosas representam dispositivos efetivos para atração e captura de insetos nas formas aladas e que apresentam fototropismo positivo. Estas permaneceram ativas durante 12 horas consecutivas no período noturno (18 às 6 h), sendo uma armadilha em cada um dos pontos de amostragem. A técnica, o local e o horário de coleta foram compatíveis com os hábitos e a biologia dos insetos alvo (FORATTINI, 1965), Figura 257 e Figura 258.

Os mosquitos coletados foram montados e etiquetados durante o campo e posteriormente encaminhados para identificação de acordo com as chaves entomológicas de Faran & Linthicum (1981) e Forattini (1965). A nomenclatura seguida foi a de Knight & Stone (1977), com a abreviatura dos nomes genéricos e subgenéricos proposta por Reinert (1975).

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 257: Armadilhamento para dípteros.

Figura 258: Detalhe da armadilha instalada.

- **Processamento do Material Biológico (Lepidópteros)**

Os espécimes coletados serão sacrificados e inseridos em envelopes entomológicos numerados com identificação de data, área, número da armadilha e posteriormente identificados, com o auxílio de chaves e guias de identificação. A classificação das borboletas se baseará em Lamas (2004). Alguns espécimes de lepidópteros capturados receberam marcação em suas asas e foram soltos após a identificação.

10.3.9.3 Análises De Dados

Para diversidade usou-se o índice de Shannon-Wiener (H'). Trata-se da medida de diversidade mais utilizada em inventariamento e monitoramentos (ROSSO, 1996). Para Wihlm (1972), esta equação é a mais satisfatória dentre as desenvolvidas para diversidade específica e de dominância, uma vez que expressa a importância relativa de cada espécie e não apenas a proporção entre espécies e indivíduos. Segundo Odum (1988), esse é o índice que atribui um maior peso a espécies raras, prevalecendo, desta forma, o componente de riqueza de espécies (PEET, 1974). O índice de Shannon assume, também, que os indivíduos são amostrados ao acaso de uma população indefinidamente grande (PIELOU, 1983) e que todas as espécies estão representadas na amostra coletada, sendo relativamente independente do tamanho da amostra. A base de cálculo é:

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

$H' = n \log n - \sum fi \log fi/n$

Onde:
H' = índice de diversidade de espécies;
n = número de indivíduos amostrados;
fi = número de indivíduos da espécie i.

A dominância foi determinada pelo índice de Simpson (D), que é usado para determinar a abundância das espécies mais comuns ao invés de fornecer, simplesmente, uma medida de riqueza de espécies (MAGURRAN, 2004). Para o cálculo dos índices de diversidade supracitados foram considerados apenas registros de espécies por métodos sistematizadas (busca ativa).

Outros índices biológicos podem ser usados em investigações sobre comunidades, como por exemplo, as curvas de rarefação de Sanders (1968). O método de rarefação foi proposto por Sanders (1968), e posteriormente revisto por Hurlbert (1971) e Simberloff (1972), representando uma ferramenta que possibilita comparações acerca da diversidade em áreas distintas e ainda responder a questão de qual o número de espécies esperado em uma segunda amostra independente com *n* indivíduos, a partir de uma amostra conhecida de *n* indivíduos (KREBS, 1989). Entretanto, para a aplicação das curvas de rarefação premissas devem ser consideradas incluindo a padronização das amostragens. Para isso, utilizamos os métodos estimadores de riqueza de espécies Jackknife 1ª ordem e o Bootstrap.

10.3.9.4 Resultados

10.3.9.4.1 Entomofauna Terrestre

- **Himenópteros e Lepidópteros**

Ao final das campanhas foram registradas 63 espécies de lepidópteros e 12 espécies de himenópteros. As áreas com vegetação natural (notoriamente nos locais com fitofisionomias de Cerrado) há um potencial maior de riqueza de espécies principalmente para grupos de entomofauna bioindicadora (lepidópteros e himenópteros). Isso demonstra o tanto que a variabilidade de hábitos e comportamento destes organismos é diversa e faz com que os

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

mesmos sejam encontrados em quase todos os ambientes como pode ser observado nesse estudo.

Invertebrados, no geral, apresentam um grande significado ecológico relacionado com os mais diversos fatores ambientais como disponibilidade de alimento e abrigo. Desempenha papeis variados nos ecossistemas terrestres, sendo que o número total de espécies em um ecossistema dependerá do equilíbrio envolvendo inúmeros fatores, como certas limitações de natureza física, química e ecológicas. Dessa forma, o inventariamento dos principais grupos bioindicadores é ferramenta essencial para se avaliar o status de conservação da área monitorada. Detalhes sobre a entomofauna geral encontram-se na Tabela 61 abaixo.

Tabela 61: Lista de entomofauna (lepidópteros e himenópteros) nas áreas de inventariamento.

Táxon	Nome popular	Status de conservação		
		Estadual	Nacional	Global
ORDEM HYMENOPTERA				
Família Apidae				
Apis mellifera	Abelha	LC	LC	LC
Bombus (Fervidobombus) morio	Abelha	LC	LC	LC
Ceratina (Crewella) sp.1	Abelha	LC	LC	LC
Centris (Centris) inermis	Abelha	LC	LC	LC
Euglossa sp1	Abelha	LC	LC	LC
Euglossa sp2	Abelha	LC	LC	LC
Tetragonisca angustula	Abelha jataí	LC	LC	LC
Trigona spinipes	Abelha	LC	LC	LC
Família Vespidae				
Brachygastra sp.	Vespa	LC	LC	LC
Polybia sp1.	Vespa	LC	LC	LC
Anthrenoides flavomaculatus	Vespa	LC	LC	LC
Chartergellus communis	Vespa	LC	LC	LC
ORDEM LEPIDOPTERA				
Família Nymphalidae				
Agraulis vanillae maculosa	Borboleta	LC	LC	LC
Anartia jatrophae	Borboleta	LC	LC	LC
Callicore sorana	Borboleta	LC	LC	LC
Danaus sp.	Borboleta	LC	LC	LC
Diaethria candrena	Borboleta	LC	LC	LC
Dynamine athemon	Borboleta	LC	LC	LC
Dynamine agacles	Borboleta	LC	LC	LC
Dynamine postverta	Borboleta	LC	LC	LC
Eunica malvina	Borboleta	-	-	-
Euptoieta sp.	Borboleta	-	-	-
Heliconius erato	Borboleta	LC	LC	LC

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Táxon	Nome popular	Status de conservação		
		Estadual	Nacional	Global
Heliconius besckei	Borboleta	LC	LC	LC
Hamadryas amphinome	Borboleta	LC	LC	LC
Hamadryas feronia	Borboleta	LC	LC	LC
Hypothyris ninonia	Borboleta	LC	LC	LC
Ithomia agnosia	Borboleta	LC	LC	LC
Myscelia orsis	Borboleta	LC	LC	LC
Junonia evarete	Borboleta	LC	LC	LC
Morpho helenor	Borboleta	LC	LC	LC
Morpho sp	Borboleta	LC	LC	LC
Nica flavilla	Borboleta	LC	LC	LC
Ortilia ithra	Borboleta	LC	LC	LC
Siderone galanthis	Borboleta	LC	LC	LC
Paryphthimoides eous	Borboleta	LC	LC	LC
Família Hesperiidae				
Astraptes anaphus	Borboleta	LC	LC	LC
Calpodes sp.	Borboleta	LC	LC	LC
Erynnis sp.	Borboleta	LC	LC	LC
Euphyes	Borboleta	LC	LC	LC
Heliopete sp	Borboleta	LC	LC	LC
Nyctelius nyctelius	Borboleta	LC	LC	LC
Paracarystus sp 1	Borboleta	LC	LC	LC
Pyrgus orcus	Borboleta	LC	LC	LC
Trina sp.	Borboleta	LC	LC	LC
Urbanus sp	Borboleta	LC	LC	LC
Família Erebidae				
Dysschema sp	Borboleta	-	-	-
Gonodonta sp 1	Mariposa	LC	LC	LC
Gonodonta sp 2	Mariposa	LC	LC	LC
Família Saturniidae				
Paradaemonia sp.	Borboleta	LC	LC	LC
Família Tineidae				
Sp4	Borboleta	-	-	-
Família Psychidae				
Sp5	Borboleta	-	-	-
Família Pieridae				
Ascia monuste	Borboleta	LC	LC	LC
Eurema elathea	Borboleta	LC	LC	LC
Phoebis philea philea	Borboleta	LC	LC	LC
Pyrisitia nise	Borboleta	LC	LC	LC
Pyrisitias p1	Borboleta	LC	LC	LC
Leucidia elvina	Borboleta	LC	LC	LC
Família Geometridae				
Cratoptera sp	Borboleta	LC	LC	LC
Eois sp.	Borboleta	LC	LC	LC
Sp 7	Borboleta			
Família Ithomiidae				
Hypothyris euclea laphria	Borboleta	LC	LC	LC
Família Actiidae				
Sp 8	Borboleta			

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

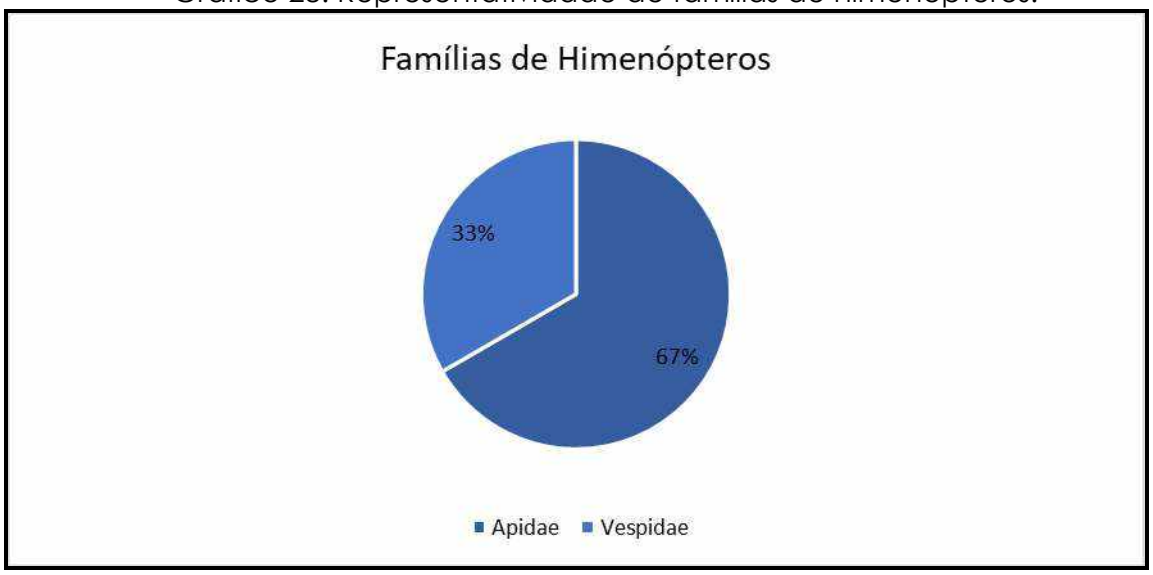
Táxon	Nome popular	Status de conservação		
		Estadual	Nacional	Global
Sp 9	Borboleta			
Família Riodinidae				
Lasaia sp.	Borboleta	LC	LC	LC
Lyropteryx	Borboleta			
Família Lycaenidae				
Hemiargus hanno	Borboleta	LC	LC	LC
Família Notodontydae				
Phaeochlaena lampra	Borboleta	LC	LC	LC
Família Notodontydae				
Paryphthimoides poltys	Borboleta	LC	LC	LC
Família Noctyidae				
Cyclops caecutiens	Mariposa	LC	LC	LC
Família Papilionidae				
Heraclides androgeus	Borboleta	LC	LC	LC

Himenópteros (principalmente as abelhas), em virtude de sua atuação como polinizadora, favorecem a conservação das espécies de plantas, promovendo a reprodução sexuada e, consequentemente, mantendo a diversidade genética das populações vegetais. Ressalta-se, também, que as mesmas contribuem para a manutenção das populações de muitas espécies de animais, como aves e mamíferos, que se alimentam dos frutos e sementes (FREE, 1993).

Para os himenópteros, a família Apidae foi mais representativa com 67% da taxocenose, Gráfico 28. Essa família é a única que consiste primariamente de abelhas sociais. Esta família possui alta diversidade em zonas quentes de baixas latitudes (trópicos úmidos) e há uma clara redução dos seus representantes de norte a sul. Entre os representantes da família Apidae estão os Meliponinae, os Bombinae e Euglossinae. Abelhas são insetos sociais que vivem em colônia. São conhecidas há mais de 40.000 anos e as que mais auxiliam para a polinização, ajudando a agricultura, produção de mel, geleia real, cera, própolis. *Apis mellifera* foi a espécie de himenóptero mais abundante durante as amostragens. A *A. mellifera*, oriunda do Velho Mundo, é criada em larga escala para a produção de mel, cera e própolis. A segunda espécie mais visualizada foi a *Tetragonisca angustula*. Trata-se de uma abelha de pequeno porte, popularmente conhecida como Jataí, possui ampla distribuição geográfica, ocorrendo naturalmente nos Estados do Amazonas, Amapá, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso, Pará, Paraíba, Rio de Janeiro, Rondônia, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Gráfico 28: Representatividade de famílias de himenópteros.



Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2019.

Entender a composição da entomofauna local, especialmente das abelhas é importante pois atualmente, populações de muitas espécies de polinizadores estão em declínio e há uma preocupação por parte dos pesquisadores em entender as causas e, assim, propor possíveis soluções para este problema, já que os serviços de polinização são essenciais para a conservação da biodiversidade e produtividade das culturas agrícolas. Este declínio deve-se em parte à fragmentação de habitats, utilização de defensivos agrícolas e introdução de espécies exóticas. Por esta razão, o entendimento da ecologia das espécies de polinizadores é necessário para o desenvolvimento de formas apropriadas para seu manejo e conservação, mas, para isso, deve-se conhecer quais espécies habitam determinada região.

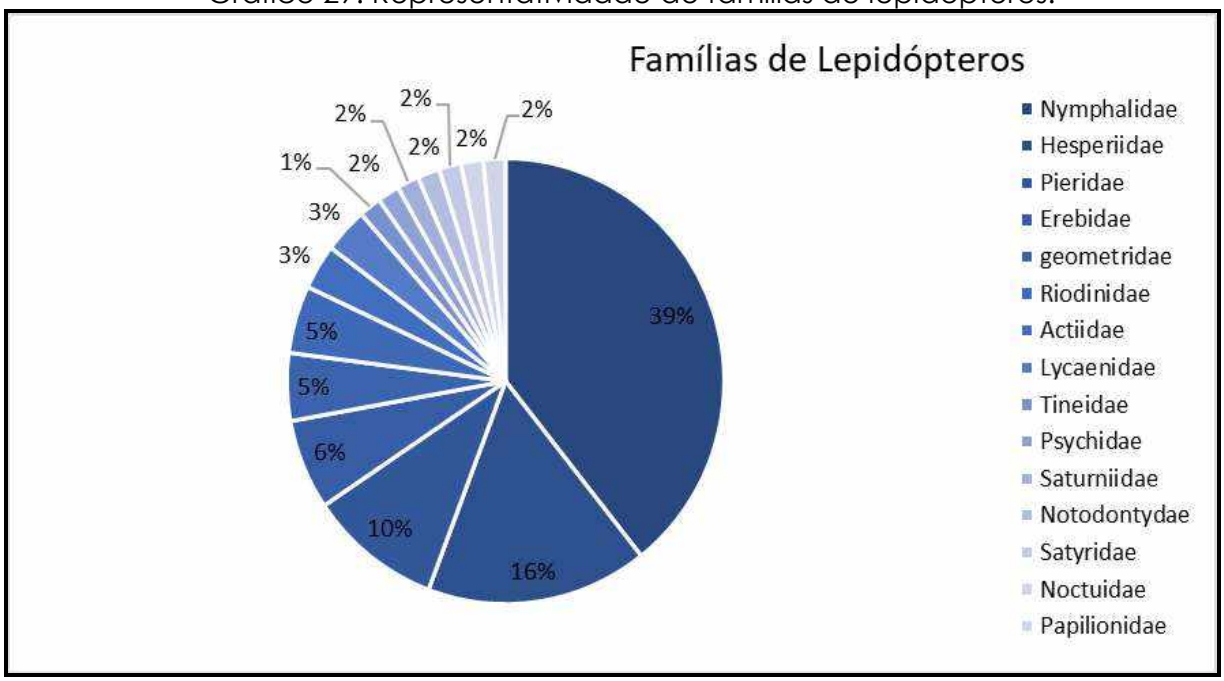
As borboletas são integrantes da ordem Lepidóptera, considerada a segunda maior ordem de Insetos em relação a sua riqueza. São insetos terrestres, holometábolos, de hábito diurno e, em geral, mastigadores de material vegetal no estágio larval e sugadores de líquidos na fase adulta (BROWN & FREITAS 1999). Caracterizam-se por apresentar antenas claviformes, pertencem às superfamílias Papilionoidea e Hesperioidea. No Brasil, ocorrem cerca de 3100 a 3280 espécies. Pouco se sabe sobre as comunidades de borboletas no estado de Minas Gerais. Estudos mais recentes tiveram como foco áreas urbanas e ambientes de Cerrado (MARINI-FILHO & MARTINS, 2000; MOTTA, 2002).

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Borboletas e mariposas estão envolvidas em muitas interações ecológicas dentro das comunidades as quais pertencem, destacando-se as mutualísticas (polinização) e de predação (herbivoria) (DESSUY & MORAIS, 2007). São considerados modelos em pesquisas de ecologia de populações e comportamento (devido à facilidade de marcação das asas e genética da seleção natural e em processos básicos, como alimentação, parasitismo, competição e predação (DESSUY & MORAIS, 2007).

Dentre os lepidópteros, a família mais representativa nesse estudo Nymphalidae (39% do total de borboletas registradas), Gráfico 29. Essa família se destaca por serem facilmente amostradas e reconhecíveis em campo, apresentarem populações residentes e terem biologia relativamente bem conhecida, incluindo associação com planta hospedeira e hábitat (HEPPNER, 1991). Suas lagartas são hóspedes de plantas nativas. As borboletas frugívoras dessa família apresentam muitas vantagens práticas que facilitam o seu estudo. Elas podem ser capturadas em armadilhas contendo isca fermentada, de modo que a amostragem pode ser feita simultaneamente em vários locais, com esforço padronizado. Por exemplo, espécies frugívoras da subfamília Morphinae são reconhecidas por sua sensibilidade às modificações ambientais ocorrendo em áreas de floresta pouco alterada sendo que a proteção dessas áreas tem se mostrado importante para a conservação deste grupo.

Gráfico 29: Representatividade de famílias de lepidópteros.



Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

A família Hesperiidae, representada por cerca de 4.000 espécies, tem ampla distribuição geográfica. Uma das características mais marcantes dos imaturos desta família é a presença de uma constrição atrás da cabeça, dando a aparência de um "pescoço", com a cabeça maior que o protórax. Além disso, as larvas apresentam uma estrutura responsável pelo lançamento de fezes: o pente anal, o que pode diminuir os ataques de inimigos naturais pela eliminação de pistas olfativas. Os hesperídeos constroem abrigos durante a ontogenia larval e o processo de construção é o mesmo dentro de cada espécie, tornando-os úteis para a identificação da larva no campo.

Muito comuns em vários tipos de ambientes, a família Pieridae forma um grupo de borboletas com grande diversidade de espécies (cerca de 1.200 spp.) com ocorrência em todos os continentes, exceto na Antártida, sendo mais bem representados nos trópicos (SCOBLE, 1995). No Neotrópico ocorrem 323 espécies de Pieridae e no Brasil mais de 70 espécies. Os pierídeos têm grande diversidade de cores, mas a maioria tem como cores predominantes o amarelo, alaranjado ou branco. Algumas espécies são consideradas pragas agrícolas, pois suas lagartas alimentam-se de culturas economicamente importantes, especialmente crucíferas. Os adultos se alimentam principalmente de néctar em flores e grandes bandos frequentemente se formam para se alimentar de sais em areia úmida em poças.

A diversidade de lepidópteros está significativamente correlacionada tanto com a área de mata como com seu grau de isolamento (BAZ & BOYERO 1995). As diferenças na diversidade entre habitats podem ser atribuídas à variedade de condições apropriadas para as borboletas, o que inclui fonte de néctar, água, lama e incidência de luz solar, além da conectividade entre áreas de mata e jardins cultivados (BROWN JR & FREITAS 2002). Lepidópteros respondem rapidamente a alterações ambientais, por serem especialistas em recursos específicos e possuírem fidelidade de microhabitat, permitindo assim ações rápidas como reação a degradação do habitat. Sua presença pode indicar uma continuidade de sistemas frágeis e comunidades ricas em espécies, e sua ausência uma perturbação, fragmentação ou envenenamento forte demais para manter a integridade dos sistemas e da paisagem (BROWN JR & FREITAS 2002).

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Registro Fotográfico de Algumas Espécies Registradas**

Apis mellifera

Trigona spinipes

Chartergellus communis

Anthrenoides flavomaculatus

Hypothyris euclea laphria

Leucidia elvina

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Agraulis vanillae maculosa

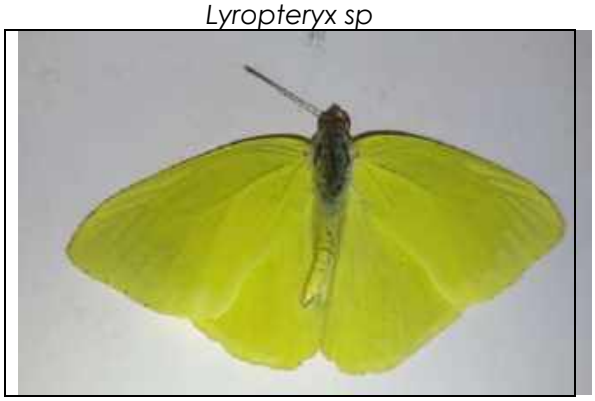
Callicore sorana

Siderone galanthis

Paryphthimoides eous

Lyropteryx sp

Phoebis philea philea



Phoebis sp

Dynamine postverta postverta

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Danaus gilippus

Heliconius erato

Euptoieta hegesia meridiana

Anartia jatrophae

Diaethria candrena

Urbanus sp

Morpho helenor

Lasaia sp.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Ithomia agnosia

Heliconius besckei

Junonia evarete

Dysschema sp.

Dynamine athemon

Phaeochlaena lampra

- **Dípteros (Vetores)**

Estima-se que cerca de 14 mil espécies de artrópodes distribuídas em mais de 400 gêneros, possuem a capacidade de se alimentar com sangue. Este hábito alimentar se difundiu nos períodos Jurássico e Cretáceo, estando desde então associado à transmissão de vários patógenos como bactérias, vírus e protozoários (BALASHOV, 1984).

Os insetos hematófagos podem atualmente transmitir vários patógenos causadores de doenças para os humanos, incluindo a malária, doença de

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Chagas, doença do sono, filariose, leishmaniose, dengue, tifo e peste bubônica, além de causar perdas econômicas na agricultura tanto por danos diretos a animais de criação, como por problemas resultantes das doenças transmitidas (LEHANE, 2005).

Registrou-se 6 espécies de Culicidae, sendo *Culex sp.* a mais abundante. Esse número de espécie é baixo uma vez que a região possui potencial para abrigar um número maior de espécies de Culicidae. Espécies do gênero *Culex* e *Aedes* podem ser vetores de doenças (*Culex* – febre amarela e arboviroses e *Aedes* – dengue e outras).

A variação desses insetos obedece às variações pluviométricas, assim as maiores densidades ocorrem ao fim da época chuvosa, a partir de quando ocorre o declínio, podendo provocar até o desaparecimento do díptero (ALENCAR, 1962). Vale ressaltar que a presença dos vetores não implica na ocorrência ou prevalência de enfermidades, mas indica um potencial de se instalarem se houver a presença de humanos infectados.

A Tabela 62 abaixo mostra as espécies registradas até o momento.

Tabela 62: Lista de entomofauna (dípteros).

Família Culicidae	**Nome popular**
Aedes fulvus	Pernilongo
Aedes albifasciatus	Pernilongo
Aedes aegypti	Pernilongo
Aedes hastatus	Pernilongo
Aedes sp2	Pernilongo
Culex Cf ameliae	Pernilongo
Culex habilitator	Pernilongo
Culex sp 1	Pernilongo

Culicidae representa um dos maiores grupos de artrópodes de importância médica e veterinária, sendo dividida em três principais subfamílias: Anophelinae, Toxorhynchitinae e Culicinae (Higgs, 2005). Os culicídeos podem ser distribuídos em mais de 3.500 espécies e subespécies, sendo muitas destas responsáveis pela transmissão de vários agentes patogênicos para o homem causando doenças com alta morbidade e mortalidade (ALMEIDA, 2011).

Acredita-se que existem outras espécies de Culicidae na região, inclusive vetores de doenças. Gomes *et al*. (2007) e Alencar *et al.* (2008) identificaram

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

em uma área alterada e em Floresta Atlântica 83 e 63 espécies de culicídeos, respectivamente. Um dos fatores que explica a baixa riqueza é que a sazonalidade pode ser ainda mais marcante para estes insetos.

Os vetores apresentaram baixa diversidade e distribuição diferente entre os pontos. Este fato está relacionado às limitações que os métodos de coleta provocam. Tais limitações são comuns quando utilizadas somente armadilhas que capturam insetos noturnos. Na área não foram registrados na área vetores da Leishmaniose. A leishmaniose tegumentar era uma doença praticamente silvestre, característica de ambientes rurais, que atualmente vem sofrendo uma mudança do perfil epidemiológico. Essa alteração é fundamentalmente causada por modificações socioambientais, como o desmatamento e processos migratórios de populações humanas e caninas originárias de áreas rurais onde a doença é endêmica. Além disso, o crescimento desordenado das cidades levando à alteração do ambiente, associado ao aumento da crise social, tem sido apontado como o principal fator promotor das condições adequadas para ocorrência da doença na área urbana.

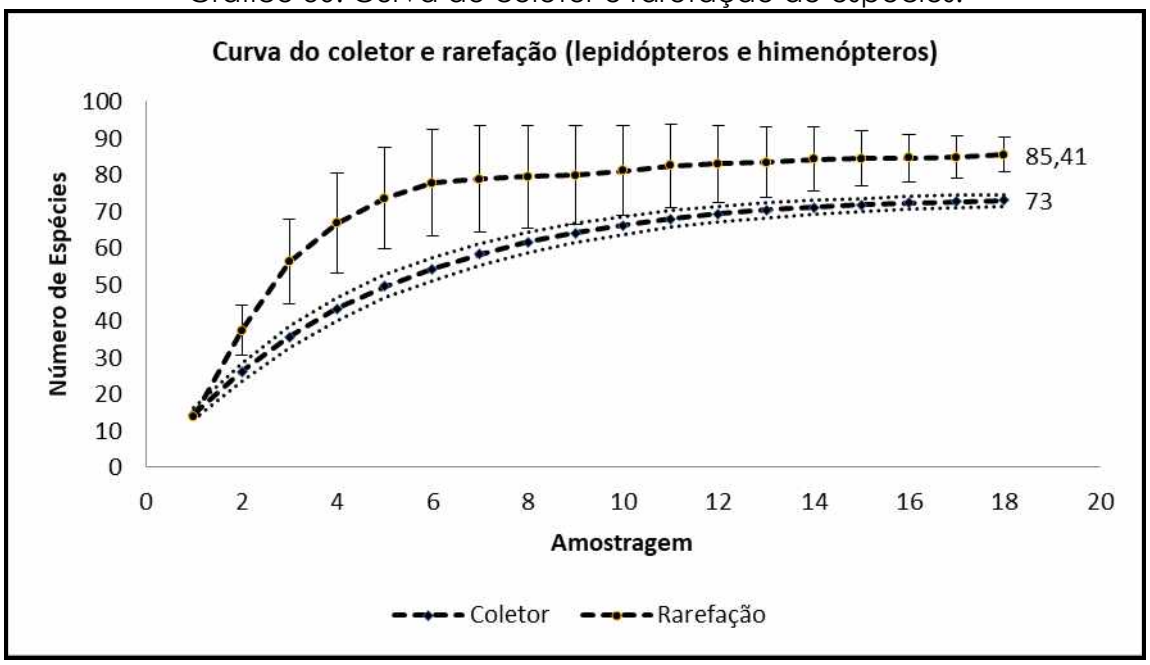
O processo de fragmentação das matas para exploração econômica traz a doença para a periferia dos centros urbanos, sendo que tanto os vetores como os hospedeiros são obrigados a migrarem ao peridomicílio humano em busca de alimento (SANTA-ROSA & OLIVEIRA, 1997). A presença ou não de flebotomíneos depende ainda, da distância do seu habitat natural, ou até da intensidade da modificação do ambiente. Em outras palavras, o encontro de flebotomíneos adultos dentro das casas poderá significar um fato meramente acidental ou à adaptabilidade da espécie ao meio humano (FORATTINI, 1962).

- **Curva de Acumulação e Rarefação de Espécies**

A curva do coletor e rarefação de espécies são utilizadas como medida de suficiência amostral para estudos científicos, monitoramentos e inventariamentos de espécies. A definição de um tamanho ótimo de amostra está baseada na ideia de que quanto maior o tamanho da mesma, maior o número de espécies que será encontrado na área estudada, mas a uma taxa decrescente de espécies novas, até o ponto em que a curva do coletor apresenta uma "tendência" à estabilização. Esse ponto seria a área mínima necessária para representar grande parte da comunidade. O resultado pode ser consultado no Gráfico 30 abaixo:

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Gráfico 30: Curva do coletor e rarefação de espécies.



Fonte: Nativa Meio Ambiente, 2019.

Observa-se que as curvas mostram uma tendência de crescimento que já era esperado em virtude da alta riqueza de espécies que os táxons avaliados possuem. Com isso, torna-se importante a continuidade dos estudos.

A diversidade de espécie refere-se à variedade de espécies de organismos vivos de uma determinada comunidade, habitat ou região. Pode ser subdividida em dois grupos: Riqueza e Uniformidade. Riqueza se refere ao número de espécies presentes na fauna, em uma determinada área, enquanto que a uniformidade diz respeito à distribuição de indivíduos entre as espécies, em uma área. A diversidade de espécies é considerada como um aspecto favorável de comunidades naturais existindo vários índices que a quantifica, esses índices possibilitam inclusive a comparação entre as diferentes áreas amostradas.

Para o inventariamento foi usado o Índice de Diversidade de Shannon (H´), Índice de Dominância de Simpson (D) e a Equitabilidade J (J) para a realização das análises. O resultado abaixo foi calculado com os dados de abundância dos grupos registrados nesse estudo.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Conforme tabela abaixo, o índice de Shannon foi H´= 3,211 que é considerado elevado para estudos de curto prazo. Concomitantemente à diversidade, a maioria das espécies registradas apresentou baixa abundância e, com isso, pouca dominância sendo os himenópteros e lepidópteros mais abundantes, mas com poucas espécies. Dessa forma, o índice de Simpson foi de D = 0,01 e, a equitabilidade 0,9100 indicando que 91% das espécies estavam equitativamente distribuídas no que se refere à abundância média. Detalhes na Tabela 63 abaixo:

Tabela 63: Índice de diversidade, dominância e equitabilidade.

Taxa_S	**73**
Individuals	**221**
Dominance_D	0,01932
Simpson_1-D	0,981
Shannon_H	3,211
Evenness_e^H/S	0,7720
Brillouin	3,942
Menhinick	2,632
Margalef	11,46
Equitability_J	0,9100
Fisher_alpha	20,85
Berger-Parker	0,03663

Sobre a análise de cluster (similaridade de Jaccard), observa-se que nenhum dos pontos amostrados apresentou resultado significativo (≥0,5), o que indica que há diferença considerável (muito abaixo de 0,5) na composição da comunidade entomofaunística entre os pontos, fato que evidencia alta heterogeneidade de habitat nas estações amostrais avaliadas.

- **Áreas Prioritárias Conservação da Entomofauna**

Segundo informações do Instituto Prístino, os trechos de rodovia encontram-se, em parte, em áreas consideradas como potencial e de prioridade muito alta para a conservação da entomofauna, Figura 259.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

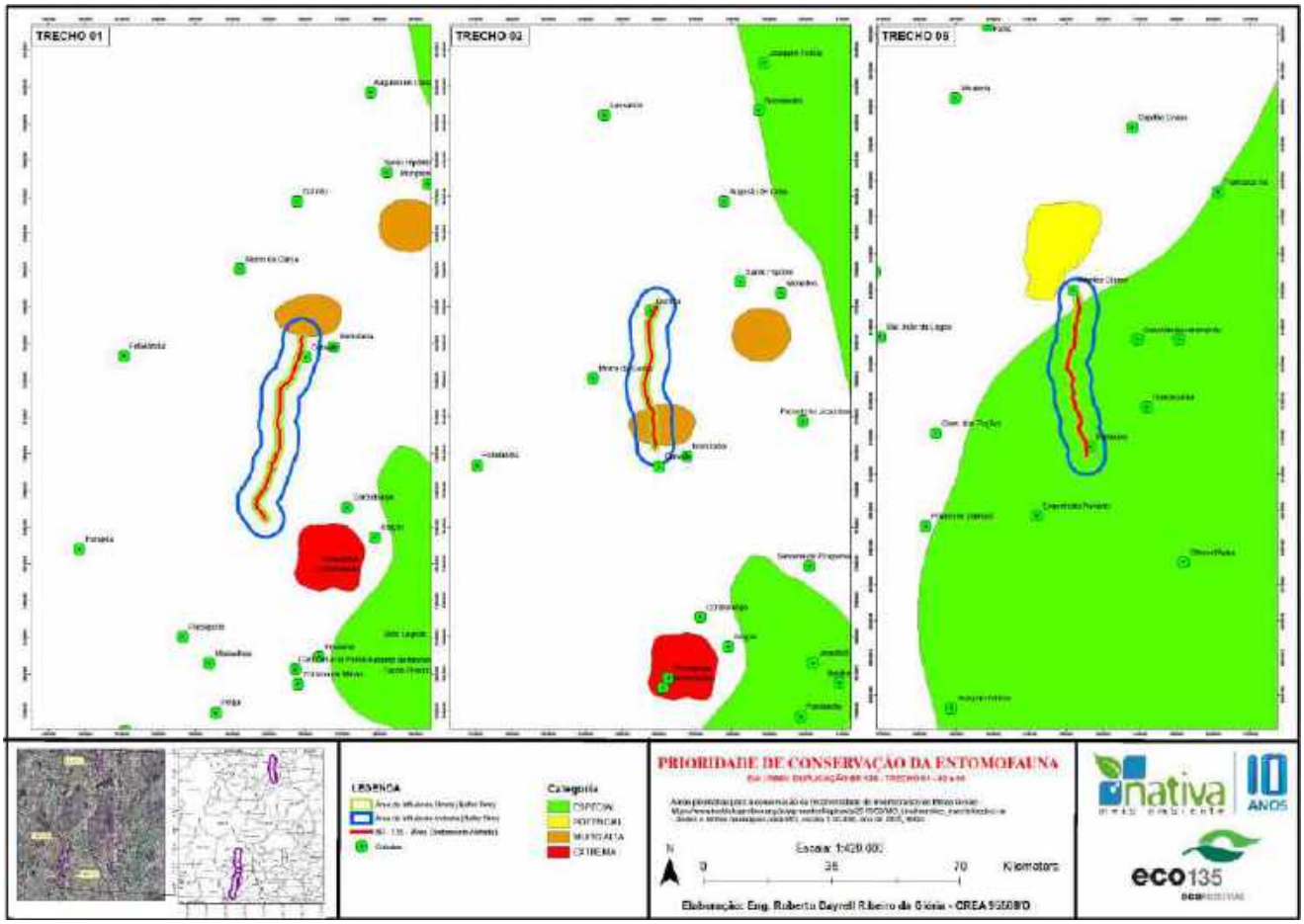


Figura 259: Mapa de prioridade de conservação da entomofauna.

- **Espécies Raras e Ameaçadas e de Interesse Médico**

Para himenópteros e lepidópteros, não foram registradas espécies de lepidópteros e himenópteros ameaçados de extinção. Entretanto, ressalta-se a importância das espécies bioindicadoras de qualidade ambiental para a avaliação da qualidade dos ambientes amostrais.

Para dípteros, ressalta-se a ocorrência de gêneros (*Aedes e Culex)* que possuem espécies vetores de doenças como febre amarela, dengue e arboviroses.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

10.3.9.5 Conclusão

Estudos utilizando invertebrados para a avaliação da qualidade ambiental estão se tornando comuns face à sensibilidade de alguns táxons às alterações ambientais. Dados sobre a diversidade e abundância dos insetos podem prover uma rica base de informações sobre o grau de integridade dos ambientes em que se encontram, auxiliando na conservação da biodiversidade, pois, constituem hoje o grupo animal que apresenta a maior diversidade de espécies.

Observa-se que os lepidópteros apresentaram a maior riqueza de espécies dentre os grupos avaliados. Borboletas e Mariposas são muito importantes para a conservação das matas no que se refere principalmente à polinização. Mais de dois terços das plantas floríferas dependem de insetos para polinização; insetos herbívoros são importantes para a manutenção de ciclagem biológica da biomassa vegetal; insetos controlam e modificam o estado físico de materiais bióticos e abióticos como o solo; insetos parasitoides e predadores controlam certas espécies que em alta densidade podem desestabilizar ecossistemas; além de insetos servirem como alimento para diversos grupos animais, como outros artrópodes, répteis, aves, mamíferos, etc. (SAMWAYS, 2005). Sobre os invertebrados bioindicadores destaca-se a presença de lepidópteros e himenópteros que são intimamente ligados principalmente no que se refere à polinização.

Para lepidópteros registrou-se um total de 63 espécies e himenópteros 12. O entendimento e conhecimento da diversidade de insetos são essenciais para que se mantenha a integridade e o funcionamento de sistemas ecológicos, estando ela ligada intimamente à conservação de processos importantes para os ecossistemas. Avaliando os resultados por campanha não foram observadas alterações significativas entre a riqueza de espécies.

Himenópteros e lepidópteros são bioindicadores visto que possuem uma amplitude estreita a respeito de um ou mais fatores ecológicos, e quando presentes, podem indicar uma condição ambiental particular ou estabelecida. Entretanto, os bioindicadores devem ter sua taxonomia, ciclo e biologia bem conhecidos e possuir características de ocorrência em diferentes condições ambientais ou serem restritos a certas áreas. Além disso, devem ser sensíveis às mudanças do ambiente para que possam ser

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

utilizados no monitoramento das perturbações ambientais. Hymenoptera e Lepidóptera foram as mais representativas em todas as coletas. Esse resultado foi semelhante ao observado nos levantamentos de insetos realizados por Souza et al. (2010). Como exemplo, no Brasil, muitas espécies de abelhas indígenas sem ferrão estão ameaçadas de extinção em consequência das alterações de seus ambientes, causadas principalmente pelo desmatamento, uso indiscriminado de agrotóxico e pela ação predatória de meleiros.

Sobre os himenópteros, as abelhas são os polinizadores mais importantes para a reprodução da maior parte das angiospermas. A eficiência deste grupo na polinização provavelmente está relacionada à sua dependência dos recursos florais (de larva a adulto), sendo que o pólen é a fonte proteica e, o néctar, a energética. A diversidade presente no grupo e as adaptações morfológicas, fisiológicas e comportamentais (sincronização com eventos florais e memória temporal) otimizam a localização e a exploração dos recursos florais. As abelhas sem podem apresentar papel estratégico na reconstituição de florestas tropicais e conservação de remanescentes florestais. Alguns estudos vêm constatando a predominância destas abelhas no dossel das árvores mais altas e antigas da mata e seu papel fundamental para a autorregeneração ou reconstituição da floresta primária (PALAZUELOS BALLIVIÁN 2008).

Ressalta-se que o número de lepidópteros identificados somente até gênero e subfamília pode ser justificado por se tratar de espécies incluídas em famílias e/ou gêneros que ainda representam uma lacuna de conhecimento dentro dos lepidópteros brasileiros, como os Lycaenídeos, Riodinídeos e Hesperiídeos. É um grupo que possui uma grande riqueza e abundância de espécies; são relativamente fáceis de amostrar além de apresentarem íntimas associações com seu habitat e grande sensibilidade a suas mudanças, constituindo-se em indicadoras da qualidade ambiental e integridade de paisagens naturais.

No que se refere à curva do coletor e rarefação, as mesmas mostraram tendência de crescimento o que já era esperado uma vez que os grupos possuem alta riqueza de espécies. A diversidade de espécies condiz com o resultado dos dados primários que mostraram uma riqueza e diversidade elevada de espécies.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Em algumas estações amostrais se observa locais antropizadas compostas por pastagens e eucaliptais além da rodovia e alguns locais com residência rurais. O estudo da entomofauna de áreas que sofrem mudanças decorrentes da ação antrópica se faz necessário pela importância deste grupo zoológico como indicador ecológico das reais mudanças ocorridas no ambiente (SAMWAYS, 2005). Insetos normalmente estão associados de alguma forma às atividades humanas e atuam como bioindicadores ecológicos dos níveis de poluição, fragmentação de habitats e mudanças climáticas, dentre outros fatores ambientais (OLIVEIRA, 2003).

Sobre a entomofauna vetora, na área foram registradas poucas espécies de dípteros, mas, mesmo com baixa riqueza, as que foram registradas podem ser transmissoras de doenças como, por exemplo, dengue. As espécies vetoras foram registradas em maior abundância nos pontos próximos aos municípios de Curvelo e Montes Claros.

Conclui-se que o atual estudo fornece dados importantes sobre a entomofauna que pode auxiliar na avaliação da qualidade ambiental das estações amostrais. Isso porque esse grupo é muito diversificado, facilmente amostrado e comum durante todo o ano e respondem rapidamente às alterações ambientais (FREITAS et al., 2003).

10.3.10 Bibliografia

AGUIRRE, L. F.; LENS, L.; VAN DAME, R.; MATTHYSEN, E. 2003. Consistency and variation in the bat assemblages inhabiting two forest islands within a Neotropical savanna in Bolivia. Journal of Tropical Ecology, Cambridge, v. 19, p. 367-374.

ALBERICO, M., CADENA, A.; HERNÁNDEZ-CAMACHO, J. & MUÑOZ-SABA, Y. 2000. Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colômbia. Biota Colomb. (1): 43-75.

ALMEIDA, A. F. Observações sobre alguns métodos de avaliação de impactos ambientais em ecossistemas terrestres, com especial atenção na avifauna. Relatório não publicado. ESALQ/USP - Piracicaba, São Paulo, 1987.

ALMÉRI, C. R. O; FONSECA, F.; PIRES, R.; SÁBATO, V. 2007. Coabitação de diferentes espécies de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em uma caverna

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

cárstica em Minas Gerais, Brasil. Congresso de Ecologia do Brasil. Caxambu-MG. Pg.: 1 – 3.

ANJOS L.; BOCHIO, G. M..; CAMPOS, L. V.; MCCRATE, G. B.; PALOMINO, F. 2009. Sobre o uso de níveis de sensibilidade de aves à fragmentação florestal na avaliação da Integridade Biótica: um estudo de caso no norte do Estado do Paraná, sul do Brasil. Revista Brasileira de Ornitologia v. 17 (1):28-36.

ARITA, H.; T. 1996. The conservation of cave-roosting bats in Yucatan, Mexico. Biological Conservation, v. 76, p. 177-185.

AZEVEDO-RAMOS, C.; GALATTI, U. Patterns of amphibian diversity in Brazilian Amazonia: conservation implications. Biological Conservation, n.103, p. 103-111, 2002.

AZEVEDO, A. A. & MACHADO, R. B. 2008. Editorial. Megadiversidade 4(1-2): pp. 3-4.

BARINAGA, M., 1990. Where have all the froggies gone? Science 247, 1033–1034.

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. 2007. Ecologia. De indivíduos a ecossistemas.Porto Alegre: Artmed.

BERNARD, E. 2001. Vertical Stratification of Bat Communities in Primary Forest Of Central Amazon, Brazil. Journal of Tropical Ecology, 17(1): 115-126.

BERNARD, E. & FENTON, M.2007. Bats in a fragmented landscape: species composition, diversity and habitat interactions in savannas of Santarém, Central Amazonia, Brazil. Biological Conservation, (134): 332–343.

BERNARDE, P. S. 2004. Composição faunística, ecologia e história natural de serpentes em uma região no Sudoeste da Amazônia, Rondônia, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro – SP.

BERNARDINO, JR., F.S., AND G.H. DALRYMPLE. 1992. Seasonal activity and road mortality of the snakes of the Pa-hay-okee wetlands of Everglades National Park, USA. Biological Conservation 61:71–75.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

BEZERRA, H. G.; HAYASHI, M. M. 2006. Dieta alimentar de morcegos frugívoros do Parque Ecológico do Tietê, Barueri, São Paulo. In: XXVI Congresso Brasileiro de Zoologia, Londrina-PR, anais SBZ. 21-21.

BIANCONI, G. V.; MIKICH, S. B.; PEDRO, W. A. 2004. Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em remanescentes florestais do município de Fênix, noroeste do Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 21 (4): 943-954.

BIBBY, C.,BURGUESS, N.D. & HILL, D.A. 1994. Bird Census Techniques. Academic Press, London.

BIBBY, C. J.; COLLAR, N. J.; CROSBY, M. J.; HEATH, M. F.; IMBODEN, C.; JOHNSON, T. H.; LONG, A. J.; STATTERSFIELD, A. J.; & THIRGOOD, S. J. 1992. Putting Biodiversity on the Map: Priority Areas for Global Conservation. Cambridge, U.K.: International Council for Bird Conservation.

BLAUSTEIN, A.R. AND D.B. WAKE. 1990. Declining amphibian populations: a global phenomenon? *Trends in Ecology and Evolution* 5:203-204.

BLONDEL, J., C. FERRY & B. FROCHOT. 1970. La méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par "stations d'écoute". Alauda, Paris, 38: 55-71.

BORCARD, D; GILLET, F; LEGENDRE, P. 2011. Numerical Ecology with R. Springer, New York

BORGES-MARTINS, M.; P. COLOMBO; C. ZANK; F.G. BECKER & M.T.Q. MELO. 2007. Anfíbios p. 276-291. In: BECKER, F.G.;R.A. RAMOS & L.A. MOURA (orgs.) Biodiversidade: Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 385 p.

BREDT, A.; ARAÚJO, F. A. A.; CAETANO-JR., J.; RODRIGUES, M. G. R.; YOSHIZAWA, M.; SILVA, M. M. S.; HARMANI, N. M. S.; MASSUNAGA, P. N. T.; BÜRER, S. P.; PORTO, V. A. R. & UIEDA, W. 1998. Morcegos em Áreas Urbanas e Rurais: Manual de Manejo e Controle. 2ª ed. Brasília: Fundação

BROWN, K.S.; BROWN, G.G. 1992 Habitat alteration and species loss in Brasilian forests. In: WHITMORE, T. C., and J. A. SAYER (eds.) Tropical deforestation and species extinction. London, UK: Chapman & Hall.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

BROWN, J. E M. LOMOLINO 2006. Biogeografia. 2ª ed. FUNPEC, Ribeirão Preto (original inglês: 3ª ed c. B. Riddle, 2005 – Sinauer, Sunderland).

BROWER, J. E.; ZAR, J. H. Field and laboratory methods for general ecology. Dubuque: W. M. C. Brow, 1984. 226 p.

BRUNO, M.; GARCIA, F. C.; SILVA, A. P. G. D. 2011. Levantamento da quiropterofauna do Parque Municipal Fazenda Lagoa do Nado, Belo Horizonte, MG, Brasil. Chiroptera Neotropical Vol. 17 n (1). Pg.: 877- 884.

BRUNO, M.; TALAMONI, S. A. 2014. Morcegos vivendo em um ambiente urbano no Sudeste do Brasil. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. 133p.

CABRERA, A. Catalogo de los mamiferos de America del Sur. Revista del Museo de ciencias Naturales Bernardino Rivadavia. Tomo IV, 2. Buenos Aires: 732p. 1960.

CANAVERO, A.; ARIM, M.; NAYA, D. E.; CAMARGO, A.; ROSA, I.; ANEYRO, R. Calling activity patterns in an anuran assemblage: the role of seasonal trends and weather determinants. North Western Journal of Zoology, Oradea, v. 4, n. , p. 29-41, 2008.

CARDOSO, A. J. 1981. Biologia e sobrevivência de Physalaemus cuvieri Fitz, 1826 (Amphybia, Anura) na natureza. Ciência e Cultura, 39(9): 1224–1228.

CARDOSO, A. J.; MARTINS, J. E. Diversidade de anuros durante o turno de vocalizações em comunidade neotropical. Papéis Avulsos de Zoologia, São Paulo, v. 36, v. 23, p. 279-285, 1987

CARR, L., AND L. FAHRIG. 2001. Effect of road traffic on two amphibian species of differing vagility. *Conservation Biology* 15:1071–1078.

CBRO [Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos] 2015. Lista das aves do Brasil. Versão 2015. Disponível em: http://www. cbro.org.br/CBRO/listabr.htm.

CHIARELLO, A.G. 1995. Density and habitat use of primates at an Atlantic forest reserve of southeastern Brazil. Revista Brasileira de Biologia, 55 (1): 105-110.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

CHIARELLO, A.G. 1999. Effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in south-eastern Brazil. Biological Conservation, 89: 71-82.

COELHO, D. A. & TALAMONI, S. A. 2008. Riqueza e abundância de morcegos em abrigos naturais rochosos na APA Carste de Lagoa Santa, Minas Gerais.Dissertação de Mestrado. Belo Horizonte: Pontifícia Universidade católica de Minas Gerais. 64f.

COLLI, G.R. *et al*. Fragmentação dos ecossistemas e a biodiversidade brasileira: uma síntese. In: RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações políticas. Brasília: MMA/SBF, 2003. p.322-323.

COLWELL, R. K. 2009. Statistical estimation of species richness and shared species from sample. Disponível em: < http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates

COSTA, C. C. C.; LIMA, J. P.; CARDOSO, L. D. & HENRIQUES, V. Q. 1981. Fauna do Cerrado: lista preliminar de aves, mamíferos e répteis. Secretaria de Planejamento da Presidência da República, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Superintendência de Recursos Naturais e Meio Ambiente (SUPREN). Rio de Janeiro: 80-119p.

COSSON, J. F.; PONS, J. M.; MASSON, D. 1999. Effects of forest fragmentation on frugivorous and nectarivorous bats in French Guiana. J. Trop. Ecol. 15: 515–534.

COSTA, L. M.; PRATA, A. F. D.; MORAES, D.; CONDE, C. F. V.; NOGUEIRA, T. J.; ESBÉRARD, C. E. L. 2006. Deslocamento de *Artibeus fimbriatus* sobre o mar. Chiroptera Neotropical, 12(2) p: 289 - 290.

COSTA, L. M., LOURENÇO, E. C., ESBÉRARD, C. E. L., SILVA, R. M. 2010. Colony size, sex ratio and cohabitation in roosts of *Phyllostomus hastatus* (Pallas) (Chiroptera: Phyllostomidae). Braz. J. Biol., 70 (4): 1047 – 1053.

COSTA, L. M.; LUZ, J. L.; ESBÉRARD, C. E. L. 2012. Riqueza de morcegos insetívoros em lagoas no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Papéis Avulsos de Zoologia, 52 (2): 7-19.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

CRUMP, M.L. 1971. Quantitative analysis of the ecological distribution of a tropical herpetofauna. *Occ. Pap. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas*, 3:1-62.

COSTA, H. C. & BÉRNILS, R. S.; 2018. **Répteis Brasileiros: Lista de espécies**. Disponível em http://sbherpetologia.org.br/ listas/lista-repteis/, acessado em 03 de setembro de 2018.

CRUMP, M.L. 1974. Reproductive strategies in a tropical anuran community. *Misc. Publ. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas*, 61:1-68.

CRUZ, A. J. R. Ecologia, diversidade e conservação dos lagartos da Serra de Ouro Branco, Minas Gerais. 2011. 106 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) programa de Pós-graduação em Ecologia de Biomas Tropicais, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2011.

CRUZ, A. J. R.; DRUMMOND, L. O.; LUCENA, V. D.; MAGALHÃES, A. P.; BRAGA, C. A. C.; ROLIN, J.
M.; PIRES, M. R. S. 2014. Lizard fauna (Squamata, Sauria) from Serra do Ouro Branco, Southern Espinhaço Range, Minas Gerais, Brazil. Check List, São Paulo. v. 10, n. 6. p. 1290-1299.

DE JONG, J. 1995. Habitat use and species richness of bats in a patchy landscape. Acta Theriologica, (40): 237–248.

DEIQUES, C.H.; STAHNKE, L.F.; REINKE, M. & SCHMITT, P. 2007. Guia ilustrado dos anfíbios e répteis do Parque Nacional de Aparados da Serra, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Brasil. Pelotas, USEB, 120 p.

DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM N.º 147 DE 30 DE ABRIL DE 2010. DIÁRIO DO EXECUTIVO MINAS GERAIS, 04/05/2010.

DEVELEY, P. F. ; METZGER, J. P. 2006. Emerging threats to birds in Brazilian Atlantic Forest: the roles of forest loss and configuration in a severely fragmented ecosystem. ed. Chicago: University of Chicago Press, p. 269-290

DEVELEY, P. F. 2009. Métodos para estudos com aves. In: Cullen Jr, L.;Valadares-Padua, C.; Rudran, R. Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. 2ª Ed. Curitiba: Ed. Universidade Federal do Parana. 652p.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

DIRZO, H.S. YOUNG, M. GALETTI, G. CEBALLOS, N.J.B. ISAAC, B. COLLEN. 2014. Defaunation in the anthropocene Science, 345 (2014), pp. 401-406

DONATELLI JL, BYBEE JA, BUKA SL. WHAT DO MOTHERS make adolescents feel guilty about? Incidents, reactions, and relation to depression. Journal of Child and Family Studies. 2007;16:859–875.

DRUMMOND, G.M., A.B.M. MACHADO, C.S. MARTINS, M.P. MENDONÇA & J.R. STEHMANN (org.). 2008. Listas vermelhas das espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção em Minas Gerais. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. CD-ROM.

DRUMMOND, G.M., C.S. MARTINS, A.B.M. MACHADO, F.A. SEBAIO & Y. ANTONINI. 2005. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para a sua conservação. 2a ed. Fundação Biodiversitas: Belo Horizonte. 208p.

DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L. 1986. Biology of amphibians. McGraw-Hill, New York.

ECOLAB, 2011 – Relatório do Monitoramento de Fauna da Mina Miguel Burnier. Gerdau.

ECOLAB, 2012 – Relatório do Monitoramento de Fauna da Mina Miguel Burnier. Gerdau

ERICKSON, J.L. & WEST, S. D.2003. Association of bats with local structure and landscape features of forested stands in western Oregon and Washington. Biological Conservation, Essex, (109) p: 95 - 102.

ESBÉRARD, C. E. L. & BERGALLO, H. G. 2004. Aspectos sobre a biologia de *Tonatia bidens* (Spix) no estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae) Rev. Bras. Zool. 21 (2): 253-259.

ESBÉRARD, C. E. L.; BERGALLO, H. G. 2008. Influência do esforço amostral a riqueza de espécies de morcegos no sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 25 (1) p: 67 - 73.

ESTRADA, A., COASTES-ESTRADA, R.; MERITT Jr, D. 1993. Bat species richness and abundance in tropical rain forest fragments and in agricultural habitats at Los Tuxtlas, Mexico. Ecography 16: 309–318.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

ESTRADA, A., COATES-ESTRADA, R. & MERITT, D. 1994. Non flying mammals and landscape changes in the tropical rainforest region of Los Tuxtlas, Mexico.Ecography 17: 229–241.

ESTRADA, A. & COATES-ESTRADA, R. 1996. Tropical rain forest fragmentation and wild populations of primates at Los Tuxtlas.International Journal of Primatology. 5:759–783.

ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, R. 2001. Species composition and reproductive phenology of bats in a tropical landscape at Los Tuxtlas, México.Journal of Tropical Ecology. (17): 672 - 646.

ETEROVICK, P. C., & SAZIMA I. 2000. Structure of an anuran community in a montane meadow in southeastern Brazil: effects of seasonality, habitat, and predation. Amphibia-Reptilia 21:439-461.

ETEROVICK, P.C. & SAZIMA, I. 2004. Anfíbios da Serra do Cipó Minas Gerais Brasil = Amphibians from the Serra do Cipó. Ed. PUC Minas, Belo Horizonte.

ETEROVICK, P. C., A. C. O. Q. CARNAVAL, D. M. BORGES-NOJOSA, D. L. SILVANO, AND I. SAZIMA. 2005. Amphibian declines in Brazil: an overview. Biotropica 37 (2):166-179.

FARIA, D. 2006. Phyllostomidae bats of a fragmented landscape in the nort-eastern Atlantic forest, Brazil. Journal of Tropical Ecology, 22: 531-542.

FEIO, R. N.; SANTOS, P. S.; CASSINI, C. S.; DAYRELL, J. S.; OLIVEIRA, E. F. 2008. Anfíbios da Serra do Brigadeiro – MG. Biota, Boletim Técnico Científico da Diretoria de Biodiversidade do IEF – MG, 1 (1): 1-32.

FENTON, M. B.; ACHARYA, L., AUDET, D.; HICKEY, M. B .C; MERRIMAN, C. OBRIST, M. K.; SYME, D. M. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat Disruption in the Neotropics. Biotropica 24(3): 440-446.

FITCH, H. S. 1987. Collecting and life history techniques. In R. A. Seigel, J. T. Collins and S.S. Novak, Snakes. *Ecology and evolutionary Biology*, pp. 143-164. MacMillan Publishing Co., Nova York.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

FLEMING, T. H.; HEITHAUS, E. R. 1981. Frugivorous Bats, Seed Shadows, And The Structure Of Tropical Forests. Biotropica, 13(2): 45-53.

FONSECA, G. A. B. & ROBINSON, J., 1990, Forest size and structure: competitive and predatory effects on small mammals communities. *Biological Conservation, 53*: 265-284.

FONSECA, G. A. B., 1989, Small mammal species diversity in brazilian tropical primary and secondary forests of different sizes. *Revista Brasileira de Zoologia,* 6: 381-422.

FONSECA, C. R., GANADE, G. BALDISSERA, R. BECKER, C. G., BOELTER, C. R., BRESCOVIT, A. D., CAMPOS, L. M., FLECK, T., FONSECA, V. S., HARTZ, S. M., JONER, F., KÄFFER, M. I., LEAL-ZANCHET, A. M., MARCELLI, M. P., MESQUITA, A. S., MONDIN, C. A., PAZ, C. P., PETRY, M. V., PIOVENSAN, F. N., PUTZKE, J., STRANZ, A., VERGARA, M., VIEIRA, E. M. 2009. Towards an ecologically-sustainable forestry in the Atlantic Forest. Biological Conservation 142: 1209–1219.

FORMAN, R.T.T.; ALEXANDER, L.E. 1998. Roads and their major ecological effects. Annu. Rev. Ecol. Syst., 29: 207-231.

FRANCISCO, M. R.; GALETTI, M. Aves como potenciais dispersoras de sementes de Ocotea pulchella Mart. (Lauraceae) numa área de vegetação de Cerrado do sudeste brasileiro. Rev. Bra. de Botânica, São Paulo, v. 25, n. 1, 2002.

FREITAS, M. A.; SILVA, T. F. S. A. Guia ilustrado – A herpetofauna das caatingas e áreas de altitudes do nordeste brasileiro (Coleção Manuais de Campo USEB). Vol. 2. Pelotas: USEB, 2006. 384 p.

FROST, F.D., GRANT, T., FAIVOVICH, J., BAIN, R.H., HAAS, A., HADDAD, C.F.B., DESÁ, R.O., CHANNING, A., WILKINSON, M., DONNELLAN, S.C., RAXWORTHY, C.J., CAMPBELL, J.A., BLOTTO, B.L., MOLER, P., DREWES, R.C., NUSSBAUM, R.A., LYNCH, J.D., GREEN, D.M. & WHEELER, W.C. 2006. The Amphibian Tree of Life. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 297:1-370.

FROST, D. 2009. Amphibian species of the world. http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

FUNDAÇÃO BIODIVERISTAS. Revisão das Listas das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção de Minas Gerais. Disponível em: < http://www.biodiversitas.org.br/listas-mg/lista_faunamg.asp>.

GALETTI, M., KEUROGHLIAN, A., HANADA, N. & MORATO, M. I. 2001. Frugivory and seed dispersal by the lowland tapir (Tapirus terrestris) in Southeast Brazil. Biotropica, 33 (4): 723-726.

GALLO, P. H.; ALMEIDA, I. G. 2008. Diferenças entre populações de morcegos (Mammalia: Chiroptera). Encontrados de uma mata nativa e um reflorestamento no extremo norte de Paraná, Brasil. Revista Maquinações. 1(2): 10 - 11.

GASCON, C. 1991. Population- and community-level analyses of species occurrences of central amazonian rainforest tadpoles. *Ecology*, 72:1731-1746.

GERY, J. Characoids of the World. Neptune: TFH Publications, 1977.

GONÇALVES, E.; GREGORIN, R. 2004. Quirópteros da Estação Ecológica da Serra das Araras, Mato Grosso, Brasil, com o primeiro registro de *Artibeus gnomus* e *A. anderseni* para o Cerrado. Revista Lundiana, 5 (2) P: 143- 149.

GORRENSEN, P. M. & WILLIG, M. R. 2004. Landscape responses of bats to habitat fragmentation in Atlantic Forest of Paraguay. J. Mammal. 85: 688–697.

GORRENSEN, P. M.; WILLIG, M. R; STRAUS, R. E. 2005. Multivariate analysis of scale dependent associations between bats and landscape structure. Ecol. Appl. 15: 2126–2136.

GRAY, M. A.; BALDAUF, S. L.; MAYHEW, P. J. & HILL, J. H. 2007. The response of avian feeding guilds to tropical forest disturbance. Conservation Biology 21(1):133-141.

GREENHALL, A.M., JOERMANN, G. & SCHMIDT, U. 1983.*Desmodus rotundus*.Mammalian Species (202) Pg.: 1 - 6.

GREGORIN, R.; TADDEI, V. 2002. Chave artificial para a identificação de molossídeos brasileiros (Mammalia, Chiroptera). Mastozoologia Neotropical / J. Neotrop. Mammal.9 (1):13-32.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

GRINDAL, S. D.; MORISSETE, J. L.; BRUGHAM, R. M. 1999. Concentration of bat activity in riparian habitats over an elevation gradient. Canadian Journal of Zoology 77: 972-977.

HADDAD, C. F. B. AND SAWAYA, R. J. (2000). "Reproductive modes of Atlantic Forest hylid frogs: a general overview and the description of a new mode." *Biotropica*, 32(3), 862–871.

HADDAD, C.F.B. & I. SAZIMA. 1992. Anfíbios anuros da Serra do Japi, p. 188-211. *In*: L.P.C. MORELLATO (Ed.). História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil. Campinas, Editora da Unicamp, FAPESP, 321p.

HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F.; PRADO, C. P. A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J, L.; SAZIMA, I. Guia de anfíbios da Mata Atlântica: diversidade de biologia. São Paulo: Anolisbooks, 2013. 544 p.

HAMMER, Ø. 2010. Natural past. History Museum University of Oslo. Acessado em: 10 de agosto de 2013. Disponível em: http://folk.uio.no/ohammer/past/index.html.

HELTSHE, J. F.; FORRESTER, N. E. 1983. Estimating Species Richness Using the Jackknife Procedure.Biometrics 39, 1-11.

HERZOG, S.K.; KESSLER, M. & CAHILL, T.M. 2002. Estimating species richness of tropical bird communities from rapid assessment data. *Auk,* 119:749-769.

HEYER, W.R., A.S. RAND, C.A.G. CRUZ & O.L. PEIXOTO. 1988. Decimations, extinctions, and colonizations of frog populations in southeast Brazil and their evolutionary implications. Biotropica 20: 230-235.

HUEY, R. B.; PIANKA, E. R.; SCHOENER, T. W. *Lizard ecology: studies on a model organism*. Harvard Univ. Press, Cambridge, Massachusetts, 1983. 501p.

HUMPHREY, S. R.; BONACCORSO, F. J.; ZINN, T. L. 1983. Guild Structure of Surface-Gleaning Bats in Panama. Ecology, 64(2): 284-294.

HYSLOP, E.J. 1980. Stomach content analysis-a review of methods and their application. J. Fish Biol., 17: 411-429.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

IBAMA. 2007. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Instrução Normativa Nº 146, de janeiro de 2007.

IUCN 2017. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.

JENNI, L., LEUENBERGER, M., AND RAMPAZZI, F. (1996). Capture efficiency of mist nets with comments on their role in the assessment of passerine habitat use. *J. Field Ornithol*. 67 (2): 263-274.

JENNI, L.; KÉRY, M. Timing of autumn bird migration under climate change: advances in long-distance migrants, delays in short-distance migrants. The Royal Society, Londres, v. 270, n.1523, p.1467–1471, 2003.

JESCHKE, J.M., BACHER, S., BLACKBURN, T.M., DICK, J.T.A., ESSL, F., EVANS, T., GAERTNER, M., HULME, P.E., KÜHN, I., MRUGAŁA, A., PERGL, J., PYŠEK, P., RABITSCH, W., RICCIARDI, A., RICHARDSON, D.M., SENDEK, A., VILÀ, M., WINTER, M., KUMSCHICK, S., 2014. Defining the impact of non-native species. Conserv. Biol. 28, 1188–1194.

JIM, J. 1980. Aspectos ecológicos dos anfíbios registrados na região de Botucatu, São Paulo (Amphibia, Anura). Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

JUNIOR, J. B. I.; SÁBATO, E. L. 1994. Characterization of the fauna of bats (Mammalia, Chiroptera) in the area of influence around a branch of the Capitão Eduardo/Costa Lacerda railroad in the town of Caeté (Minas Gerais). BIOS, Cadernos do Departamento de Ciências Biológicas da PUC-MG, v.2, n.2, p. 25-29.

KALKO, E. K. V.; HERRE, E. A.; Jr HANDLEY, C.O. 1996. Relation of Fig Fruit Characteristics to Fruit-Eating Bats In The New And Old World Tropics. Journal of Biogeography, 23(4): 565-576.

KALKO, E. K. V.; HANDLEY, C. O. 2001. Neotropical bats in the canopy: Diversity community structure, and implications for conservation. Plant Ecology, 153: 319-333.

KEUROGHLIAN, A. & EATON, D.P. 2008a. Fruit availability and peccary frugivory in an isolated Atlantic forest fragment: effects on peccary ranging behavior and habitat use. Biotropica 40: 62-70.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

KEUROGHLIAN, A. & EATON, D.P. 2008b. Importance of rare habitats and riparian zones in a tropical forest fragment: preferential use by Tayassu pecari, a wide ranging frugivore. Journal of Zoology 275: 283-293.

KLINK, C.A. & MACHADO, R.B. 2005. A conservação do Cerrado brasileiro. Megadiversidade 1:147-155.

KLINGBEIL, B. & WILLIG, M. 2009. Guild-specific responses of bats to landscape composition and configuration in fragmented Amazonian rainforest. Journal of Applied Ecology, (46): 203-213.

KOOPMAN, K. F. Zoogeografy of bats. In: SLAUGHTER, B. H.; WALTON, D. W. (Ed.). About bats. a chiropteran biology symposium. Dallas: Southern Methodist University Press, 1970. 339 p.

KREBS, C.J. 1989. *Ecological methodology*. Harper & Row, New York, USA. 654pp.

KWIECINSKI, G. 2006. "Phyllostomus discolor". Mammalian Species, 801:1-11.
KUNZ, T. H. 1982. Roosting Ecology of Bats. In: KUNZ, T.H. (ed.). Ecology of Bats. New York: Plenum Press, p. 1-50.

KUNZ, T. H., KURTA, A., 1988. Capture methods and holding devices. In KUNZ, T.H. (Eds.). Ecological and behavior methods for the study of bats. Washington: Smithsonian Institution Press. p. 1-29.

KUNZ, T. H.; LUMSDEN, L. F. 2003. Ecology of cavity and foliage roosting bats. In: KUNZ, T.H.; FENTON, M.B. (eds.). Bat Ecology. Chicago: University Chicago Press, p. 3-87.

LAW, B. S., ANDERSON, J., CHIDEL, M., 1999. Bat communities in a fragmented landscape on the south-west slopes of New South Wales, Australia. Biological Conservation.(88): 333–345.

LEAL, I.R., M. TABARELLI & J.M.C. SILVA. 2003. Ecologia e conservação da Caatinga. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

LOWRY, E., ROLLINSON, E.J., LAYBOURN, A.J., SCOTT, T.E., AIELLO-LAMMENS, M.E., GRAY, S.M., MICKLEY, J., GUREVITCH, J., 2012. Biological invasions: a field synopsis, systematic review, and database of the literature. Ecol. Evol. 3, 182–96.

LUDWIG, J.A.; REYNOLDS, J.F. 1988. Statistical ecology. New York: John Wiley. 337p.

MACHADO, A.B.M., G.M. DRUMMOND AND A.P. PAGLIA. 2008. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Volume II. Brasília / Belo Horizonte: MMA / Fundação Biodiversitas. 908 p.

MACHADO, R.B., M.B. RAMOS NETO, P. PEREIRA, E. CALDAS, D. GONÇALVES, N. SANTOS, K. TABOR & M. STEININGER. 2004. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Conservation International do Brasil, Brasília.

MACKINNON, S. & PHILLIPPS, K. 1993. *A Field Guide to the Birds of Borneo, Sumatra, Java and Bali,* Oxford University Press, Oxford, 491 p.

MAGURRAN, A.E. 1988. Ecological diversity and its measurement. MAGURRAN, A.E., eds. 1988, 177 p.

MACARTHUR, RH. 1968. The theory of the niche. Pp. 159.176 in: RC Lewontin (ed.). Population Biology and Evolution. Syracuse Univ. Press.

MACHADO CG. 1999. Composição e estrutura de bandos mistos de aves na Mata Atlântica do alto da Serra do Paranapiacaba. Revista Brasileira de Biologia 59: 75-85.

MANGINI, P.R. & NICOLA, P.A. 2004. Captura e marcação de animais silvestres. *In:* Cullen-Jr. L.; Rudran, R. & Valladares-Pádua, C. (org). Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Editora da Universidade Federal do Paraná, Paraná.

MARES, M. A.; WILLIG, M. R.; STREILEIN, K. E.; LACHER, T. E. 1981. The Mammals of Northeastern Brazil: A Preliminary Assessment. Annals of the Carnegie Museum of Natural History. 50 (4): 81- 110.

MARQUES, O.A.V., ETEROVIC, A. & SAZIMA, I. 2001. Serpentes da Mata Atlântica: guia ilustrado para a Serra do Mar. Editora Holos, Ribeirão Preto.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

MARINHO-FILHO, J.; GASTAL, M. L. 2001. Mamíferos Das Matas Ciliares Dos Cerrados Do Brasil Central. In: Rodrigues R. R.; Leitão-Filho H. F. (Eds). Matas Ciliares: Conservação e Recuperação. 2ªed. Edusp, São Paulo. Pg.: 209 - 221.

MARINI, M.A. & GARCIA, F.I. 2005. Conservação de aves no Brasil. Megadiversidade, 1:95-102.

MARTINS, A. C. M.; BERNARD, E.; GREGORIN, R. 2006. Inventários Biológicos Rápidos de Morcegos (Mammalia, Chiroptera) em Três Unidades de Conservação do Amapá, Zoologia, Curitiba, 23 (4): 1175-1184.

MARTINS, M. 1993. A herpetofauna da região de Manaus, Amazônia central. In Resumos, III Congresso Latino-Americano de Herpetologia, III Congresso Latino-Americano de Herpetologia, Campinas, 1993.

MARTINS, M. & OLIVEIRA, M. E. 1998. Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. Herpetological Natural History 6:78-150.

MARTINS, M. 1994. História natural de uma taxocenose de serpentes de mata na região de Manaus, Amazônia Central, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas.

MEDELLIN, R. A.; EQUIHUA, M.; AMIN, M. A. 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical rain forests. Conserv. Biol. 14: 1666–1675.

MELO, C.E.; F.A. MACHADO & V. PINTO-SILVA. 2003. Diversidade de peixes em um córrego de Cerrado no Brasil Central. Brazilian Journal of Ecology 1-2: 17-23.

MENEZES-JR, L. F.; DUARTE, A. C.; NOVAES, R. L. M.; FAÇANHA, A. C.; PERACCHI, A. L.; COSTA, L. M.; FERNANDES, A. F. P. D.; ESBÉRARD, C. E. L. 2008. Deslocamento de *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) (Mammalia, Chiroptera) entre ilha e continente no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Biota Neotrop.8 (2). Pg.: 243 - 245.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE . Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. 2008. http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2014. Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. PORTARIA No-444, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2014.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2016. Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção.

MINNS, J.; BUZZETTI, D.; ALBANO, C.; GROSSET, A.; WHITTAKER, A. & PARRINI, R. 2010. Aves do Brasil, vozes e fotografias. v. 1 – Floresta Atlântica, Cerrado, Caatinga, Pantanal, Campos Sulinos e Costa. Versão 1.0 (DVD-ROM). Vinhedo, AvisBrasilis Editora.

MITTERMEIER, R.A.; MYERS, ROBLES GIL P. & MITTERMEIER, C.G. 1999. Hotspots. Agrupación Serra Madre, CEMEX, Cidade do México.

MITTERMEIER, R. A; GIL, P. R.; HOFFMAN, M.; PILGRIN, J.; BROOKS, T.; MITTERMEIER, C. G.; LAMOREUX, J. & FONSECA, G. A. B. 2004. Hotspots revisited: Eath's Biologically Richest and Most Threatened Terrestrial Ecoregions. Conservation International.

MANTOVANI, J.E. 2001. Telemetria convencional e via satélite na determinação das áreas de vida de três espécies de carnívoros da região nordeste do estado de São Paulo. Tese de Doutorado. São Carlos, Universidade Federal de São Carlos. 118p.

MORELLATO, L.P.C. & HADDAD, C.F.B. 2000. Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. Biotropica 32: 786-792.

MOTTA-JUNIOR, J.C. (1990) Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitas na região central do Estado de São Paulo. Ararajuba 1:65-71

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403: 845-853.

NAPIER, J. R.; NAPIER, P. H. A Handbook of Living Primates. London: Academic Press, 1967. 456 p.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

NASI, R. et al. 2008. Conservación y utilización de recursos provenientes de la vida Silvestre: la crisis de la carne de caza. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Montreal y Centro para la Investigación Florestal Internacional (CIFOR), Bogor. Serie técnica num. 33, 50 pag.

NATURLINK. Naturlink a ligação à natureza. Disponível em:< http://www.naturlink.pt/ca nais/Artigo.asp?iArtigo=7322&iLingua=1>

NELSON, J. S., (2006). Fishes of the World. New York, 4th edition, John Wiley and Sons, Incorporation, Hoboken, New Jersey.

NEUWEILER G. 2000. The Biology of Bats. New York: Oxford University Press.

NOBRE, P. H.; RODRIGUES, A. S.; COSTA, I. A.; MOREIRA, A. E. S.; MOREIRA, H. H. 2009. Similaridade da fauna de Chiroptera (Mammalia), da Serra Negra, municípios de Rio Preto e Santa Bárbara do Monte Verde, Minas Gerais, com outras localidades da Mata Atlântica. Biota Neotrop., vol. 9 (3): 151-156.

NOGUEIRA, M. R.; LIMA, I. P.; MORATELLI, R.; TAVARES, V. C.; GREGORIN, R.; PERACCHI, A. L. 2014. Checklist of Brazilian bats, with comments on original records. Check List 10(4), 808 – 821.

NOWAK, R. M. Walker´s Mammals of the World. v. II. 5 ed. Baltimore e London: The Johns Hopkins University Press. 1629p. 1991.

ODUM, E.P. 1988. Populações em comunidades. In: ODUM, E.P., eds, Ecologia. São Paulo: Guanabara, 1988. p.258-272.

OFFERMAN, H. L., DALE, V. N., PEARSON, S. M., BIERREGAARD, O. & O'NEILL, R. V. 1995. Effects of forest fragmentation on neotropical fauna: current research and data availability. Environmental Review 3:190 - 211.

OLIVEIRA, T.G. DE. 1994. Neotropical cats: Ecology and Conservation. São Luís, MA: EDUFMA. 224p.

PAGLIA, A.P.; FONSECA, G.A.B.D.; RYLANDS, A.B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L.M.S.; CHIARELLO, A.G.; LEITE, Y.L.R.; COSTA, L.P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M.C.M.; MENDES, S.L.; TAVARES, V.C.; MITTERMEIER, R.A. & PATTON, J.L. 2012.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Lista anotada dos mamíferos do Brasil/Annotated checklist of Brazilian mammals. 2. ed. Arlington, Conservation International.

PALMERIM, J. M.; GORCHOV, D. L.; STOLESON, S. 1989. Trophic Structure Of A Neotropical Frugivore Community: Is There Competition Between Birds And Bats? Oecologia, 79(3): 403-411.

PEDÓ E.; TOMAZZI A.C.; HARTZ S.M. E CHRISTOFF A.U. 2006. Diet of crab-eating fox, Cerdocyon thous (Linnaeus) (Carnivora, Canidae) in a suburban area of southern Brazil. Revista Brasileira de Zoologia 23(3): 637-641.

PEDRO, W. A. &TADDEI, V. A. 1997. Taxonomic assemblage of bats from Panga reserve, southeastern Brazil: abundance patterns and trophic relations in the Phyllostomidae (Chiroptera). Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão. (6): 3-21.

PEET, R.K. 1974. The measurement of species diversity. Annual Review of Ecology and Systematics, v.5, p.285-307, 1974.

PERACCHI, A. L.; LIMA, I. P.; REIS, N. R.; NOGUEIRA, M. R.; ORTENCIO-FILHO, H. 2006. Ordem Chiroptera. 154-230p. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. Editores. Mamíferos Do Brasil. Londrina – Pr. 437p.

PERACCHI, A. L; LIMA I. P.; REIS, N. R.; NOGUEIRA, M. R.; FILHO, H. R. 2011. Ordem Chiroptera. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. I; PEDRO, A. W. ; L IMA I.P (Eds). Mamíferos do Brasil. Londrina: 2ed. 439p.

PERINI, F. A.; TAVARES, V. C.; NASCIMENTO, C. M. D. Bats from the city of Belo Horizonte, Minas Gerais, southeastern Brazil. Chiroptera Neotropical. 9, p.: 169, 2003.

PHILLIPS, K., 1990. Where have all the frogs and toads gone? Bioscience 40, 422–424.

PIELOU, E.C. 1983. Population and community ecology.-principles and methods. 1983.

PINOWSKI, J. 2005. Roadkills of Vertebrates in Venezuela. Revista Brasileira de Zoologia, 22(1): 191-196. 2005.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

POMBAL JR, J. P. 1997. Distribuição especial e temporal de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, sudeste do Brasil. Rev. Bras. de Bio.. Rio de Janeiro, 57:583-594p.

POUGH, F. H. A Vida dos Vertebrados. 2008. São Paulo. Editora Atheneu. 4.º ed., p. 699.

RAMOS, A.D. & GASPARINI, J.L. 2004. Anfíbios de Goipaba-Açu, Fundão, Estado do Espírito Santo. Gráfica Santo Antônio, Vitória.

REIS, N. R.; FREGONEZI, M. N.; PERACCHI, A. L.; SHIBATTA, O. A. 2013. Morcegos do Brasil: Guia de campo.1° Edição, 252p.

REIS, N.R. dos; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. de. Mamíferos do Brasil. Londrina: N. R. Reis; A.L. Peracchi; W. A. P.; I. P. Lima, 2006. 437 p.

RIBON, R. 2010. Amostragem de aves pelo método das listas de MacKinnon. *In:* von Matter, S.; Straube, F.; Accordi, I.; Piacentini, V. & Cândico Jr, J.F. (Eds.), *Ornitologia e Conservação:* ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento. Technical Books, Rio de Janeiro, p. 1-16.

RIDGELY, R. TUDOR, G.2009. Birds of South America: Passerines. University of Texas Press.

RIZZINI, C.T. 1979. Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos sociológicos e florísticos. São Paulo, EDUSP. v. II.

ROCHA, C.F.D., BERGALLO, H.G., 2011. Occurrence and distribution of the exotic lizard Hemidactylus mabouia Moreau de Jonnès, 1818 in Ilha Grande, RJ, Brazil. Braz. J. Biol. 71, 447–450.

ROCHA, E. C.; DALPONTE, J. C. 2006. Composição e caracterização da fauna de mamíferos de médio e grande porte em uma pequena reserva de Cerrado em Mato Grosso, Brasil. Revista Árvore, v.30, n.4, p.669-678, 2006.

ROCHA, C.F.D. & H.G. BERGALLO. 2011. Occurrence and distribution of the exotic lizard Hemidactylus mabouia Moreau de Jonnès, 1818 in Ilha Grande, RJ, Brazil. Brazilian Journal of Biology 71 (2): 1-4.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

RODRIGUES, MT., 1987. Sistemática, ecologia e zoogeografia dos Tropidurus do grupo torquatus ao sul do Rio Amazonas (Sauria, Iguanidae). Arq. Zoo., vol. 31, p. 105-203.

RODRIGUES, F.R. 2002. Características Anatômicas e Histológicas do Aparelho Reprodutor Feminino de Trichechus inunguis (Natterer, 1883) (Mammalia: Sirenia). Dissertação de Mestrado. Manaus, INPA/UA. 114p.

ROSSO, S. 1996. Amostragem, repartição espacial e diversidade/dominância de comunidades de costões rochosos: uma abordagem metodológica. Laboratório de Ecologia Marinha/USP. 1996. 30 p.

RUSSO, D.; JONES, G. 2003. Use of foraging habitats by bats in a Mediterranean area determined by acoustic surveys: conservation implications. Ecography 26: 197-209.

RUSSO, D., CISTRONE, L., JONES, G.; MAZZOLENI, S. 2004. Roost selection by barbastelle bats (*Barbastella barbastellus*, Chiroptera: Vespertilionidae) in beech woodlands of central Italy: consequences for conservation. Biological Conservation, v. 117, p. 73-81.

SAMPAIO, E. 2000. Effects of forest fragmentation on the diversity and abundance patterns of Central Amazonian bats. Dissertação de doutoramento. University of Tübingen, Alemanha. 229p.

SANTOS, T. G., SPIES, M. R., KOPP, K., TREVISAN, R. & CECHIN, S. Z. 2008. Mamíferos do campus da Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. Biota Neotrop. 8(1): 125-131.

SANDERS, H.L. 1968. Marine benthic diversity: a comparative study. Am. Nat. 102:243-282.

SANTOS, A. J., 2003. Estimativas de riqueza em espécies. In: Cullen, L., Jr.; Rudran, R. & Volladares-Padua, C. (eds). Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Curitiba, UFPR. p.19-
41.

SAWAYA, R.J., MARQUES, O.A.V. & MARTINS, M. 2008. Composition and natural history of a Cerrado snake assemblage at Itirapina, São Paulo State, southeastern Brazil. Biota Neotrop. 8(2):129-151.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

SAZIMA, M.; BUZATO, S.; SAZIMA, I.1999. Bat-Pollinated Flower Assemblages and Bat Visitors at Two Atlantic Forest Sites in Brazil. Annals of Botany, 83(6): 705-712.

SCHIPPER, J., *et al*. 2008. The status of the world's land and marine mammals: diversity, threat, and knowledge. Science 322:225-230.

SCHULZE, M. D.; SEAVY, N. E.; WHITACRE, D. F. 2000. A comparison on the Phyllostomidae bat assemblages in undisturbed Neotropical forest and in forest fragments of a slash-and-burn farming mosaic in Petén, Guatemala. Biotropica 32 (1): 174 – 184.

SEDGELEY, J. A. 2001. Quality of cavity microclimate as a factor influencing selection of maternity roosts by a tree-dwelling bat, *Chalinolobus tuberculatus*, in New Zealand. Journal of Applied Ecology, v. 38, p. 425-438.

SEGALLA, M. V., CARAMASCHI, U., CRUZ, C. A.G.; GRANT, T., HADDAD, C. F. B; GARCIA, P. C.A.; BERNECK, B. V. M. LANGONE, J. A. 2016. **Anfíbios Brasileiros: Lista de espécies**. Disponível em http://sbherpetologia.org.br/ listas/lista-anfibios/, acessado em 03 de setembro de 2018.

SEKIAMA, M. L.; REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; ROCHA; V. J. 2001. Morcegos do Parque Nacional do Iguaçu, Paraná (Chiroptera, Mammalia). Revista Brasileira de Zoologia. 18(3): 749 - 754.

SHANNON CE, WEAVER W. 1949. The Mathematical Theory of Communication. University of Illions Press, Urbana, USA

SIAM. 2014. Portal Meio Ambiente.MG. Disponível em: < http://www2.siam.mg.gov.br/webgis/zee/viewer.htm>.

SICK, H. 1997. Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.

SIGRIST, T. 2007. Aves do Brasil. Uma Visão Artística. Avisbrasilis. São Paulo. 672 p.

SILVA, M. N. F., A. B. RYLANDS, J. L. PATTON. 2001. Biogeografia e Conservação da Mastofauna na Floresta Amazônica Brasileira. P. 110-131. In: Capobianco, J.P.R., Veríssimo, A. Moreira, D. Sawner, I. Santos, L.P. Pinto

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

(Eds.). Biodiversidade Na Amazônia Brasileira. São Paulo: Estação Liberdade, Inst. Sócio ambiental, 540p.

SILVA, L., H., D. 2013. Caracterização na fauna de quirópteros (Chiroptera, Mammalia) em diferentes áreas na região cárstica de Minas Gerais – Brasil.Dissertação de Mestrado. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 34f.

SILVA, J. M. C. 1995. Birds of the Cerrado region, South America. Steenstrupia 21:69-92.

SILVANO, D.L. & SEGALLA, M.V. 2005. Conservação de anfíbios no Brasil. Megadiversidade 1(1):79-86.

SILVEIRA, A.L. 2006. Anfíbios do Município de João Pinheiro, uma área de Cerrado no noroeste de Minas Gerais, Brasil. Arquivos do Museu Nacional, 64:131-139

SIMBERLOFF, D. S. 1972. Properties of the rarefaction diversity measurement. American Naturalist 106: 414–418

SIMMONS, N. B.; VOSS, R. S. 1998.The Mammals of Paracou, French Guiana: A Neotropical lowlandrainforest fauna. Part 1. Bats. Bulletin of the American Museum of Natural History, New York, 237: 1-279.

SIMMONS, N. B. 2005. Chiroptera, In: WILSON, D.E. & REEDER, D.M. (eds) Mammal species of the world, and a taxonomic and geographic reference. 3ª Edição. Baltimore: Johns Hopkins University Press. 2: 312-529.

SIMPSON, C. D. Artiodactyls. p. 563-568. In: S. ANDERSON; J. K. JONES (Orgs). Orders and families of recent mammals of the world. New York: John Wiley & Sons. 686p., 1984

SMITH E, VAN BELLE G (1984). "Nonparametric Estimation of Species Richness." Biometrics, 40, 119–129.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA. 2016. Lista de répteis e anfíbios do Brasil. Disponível em www.sbherpetologia.org.br.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

STEVENS, R. D. 2013. Gradients of bat diversity in Atlantic Forest of South America: environmental seasonality, sampling effort and spatial autocorrelation. Biotropica, 45: 764-770.

STRAUBE, F. C.; BIANCONI, G. V. 2002. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. Chiroptera Neotropical8(1-2):150-152.

STOTZ, D.F., FITZPATRICK, J.W., PARKER, T.A. & MOSKOVITZ, D.K. 1996. Neotropical birds: ecology and conservation. University of Chicago Press, Chicago.

STRÜSSMANN, C. 2000. Herpetofauna; p. 153-189 In C.J.R., Alho, P.N. Conceição, R. Constantino, T. Schlemmermeyer, C. Strüssmann, L.A.S. Vasconcellos, D.M.M. Oliveira and M. Schneider (ed.). Fauna silvestre da região de Manso-MT. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/ Edições IBAMA/Centrais Elétricas do Norte do Brasil.

SUBIRÁ, R. J.; SOUZA, E. C. F.; GUIDORIZZI, C. E.; ALMEIDA, M. P.; ALMEIDA, J. B.; MARTINS, D. S. Avaliação científica do risco de extinção da fauna brasileira – Resultados alcançados em 2012. Biodiversidade Brasileira, Brasília, v. 2, n. 2, p. 17-24, 2012.

TALAMONI, S. A.; COELHO, D. A.; DIAS-SILVA, L. H.; AMARAL, A. A. 2013. Bat assemblages in conservation areas of a metropolitan region in Southeastern Brazil, including an important karst habitat. Braz. J. Biol. 73 (1) Pg.: 1 – 11.

TAVARES, V. C.; AGUIAR, L. M. S.; PERINI, F. A.; FALCÃO, F. C.; GREGORIN, R. 2010. Bats of the state of Minas Gerais, southeastern Brasil. Chiroptera Neotropical Vol. 16 n (1). Pg.: 150 - 152.

TELINO-JÚNIOR, W.R.; DIAS, M.M.; AZEVEDO-JÚNIOR, S.M.; LYRA-NEVES, R.M. E LARRAZÁBAL, M.E.L. (2005). Estrutura trófica da avifauna da Reserva Estadual de Gurjaú, Zona da Mata Sul de Pernambuco, Brasil. Revta. Bras. Biol., 22:962-973.

TOFT, C.A. 1985. Resource partitioning in amphibians and reptiles. *Copeia*, 1985:1-21.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

TOMAS, W.M. & MIRANDA, G.H.B. 2004. Uso de armadilhas fotográficas em levantamentos populacionais. *In:* Cullen-Jr. L.; Rudran, R. & Valladares-Pádua, C. (org). Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Editora da Universidade Federal do Paraná, Paraná.

TRAJANO, E. 1985. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 2(5): 255-320.

TURNER, I. M. 1996. Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of the evidence. Journal of Applied Ecology, (33): 200–209.

TWENTE Jr., J., W. 1955. Some aspects of habitat selection and other behavior of cavern-dwelling bats. Ecology, v. 36, n. 4, p. 706:732.

UETANABARO, M., PRADO, C. P. A., RODRIGUES, D. J. GORDO, M. & CAMPOS. Z. 2008. Guia de Campo dos Anuros do Pantanal Sul e Planaltos de Entorno.Campo Grande, MS: Editora UFMS; Cuiabá: Ed. UFMT.

UETZ, P. & HALLERMAN, J. 2011. The TIGR Reptile Database. http://www.reptile-database.org.

VAN PERLO, B. (2009) A field guide to the birds of Brazil. New York: Oxford UniMarini, M.Â. & R.B Cavalcanti (1993) Habitat and foraging substrate use of three versity Press

VIEIRA, L.M. Penas de aves como indicadores de mercúrio no Pantanal, 2006. Agronline. com.br.

VIELLIARD, J. M. E.; ALMEIDA, M. E.; ANJOS, L. & SILVA, W. R. 2010. Levantamento quantitativo por pontos de escuta e o índice Pontual de Abundancia (IPA). In: Matter, S.V.; Straube, F. C.; Accordi, I.; Piacentini, V.; Cândito-Jr, J. F. Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento.

VIELLIARD, J.M.E. & W.R. SILVA. 1990. Nova metodologia de levantamento quantitative da avifauna e primeiros resultados do interior do Estado de São Paulo, Brasil. *In*: Anais do IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves, Recife, p. 117-151.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

VITT, L.J. & PIANKA, E.R. 1994. Lizard Ecology: Historical and Experimental Perspectives. Princeton University Press, Princeton, N.J, 403 p, 1994.

VIZOTTO, L. D.; TADDEI, V. A. 1973. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. São José do Rio Preto. Boletim de Ciências Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. (1): 1 - 72.

WAKE, D. B. Declining amphibians populations. Science. 253: 860. 1991.

WEYGOLDT, P. 1989. Changes in the composition of mountain stream frog communities in the Atlantic mountains of Brazil: Frogs as indicators of environmental deteriorations? Studies on Neotropical Fauna and Environment 243: 249-255.

WIKIAVES. 2018. www.wikiaves.com

WILHM, J. 1972. Graphic and mathematical analyses of biotic communities in polluted streams. Annual.Review of Entomology, v.17, p.223-252, 1972.

WILKINSON, L. 2007. SYSTAT: The System for Statistics. SYSTAT Inc, Evanston,IL.

WILLIS, Barry. Distance education at a glance. Idaho, 1996. (Series of Guides prepared by Engineering Outreach at the University of Idaho).

WILSON, D. E. & REEDER, D. M. 2005. Mammal species of the world. Washington: Johns Hopkins University Press. 1206p.

WILSON, G.J. & DELAHAY, R.J. 2001. A review of methods to estimate the abundance of terrestrial carnivores using field sings and observation. *Wildlife Research* 28: 151-164.

WILCOX, B.A. & MURPHY, D.D. 1985. Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction. American Naturalist 125:879887.

ZANELLA N, CECHIN SZ. 2006. Taxocenose de serpentes no Planalto Médio do Rio Grande do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia ; 23 (1): 211-217.

ZANZINI, A. C. S. 2008. Levantamento, análise e diagnóstico da fauna de pequenos, médios e grandes mamíferos em estudos ambientais. Lavras: UFLA/ FAEPE. 191p

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

10.4 Aspectos Sobre o Meio Socioeconômico

Este item apresenta o Diagnóstico do Meio Socioeconômico das Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AII) e da Área Diretamente Afetada (ADA) para a regularização ambiental em caráter corretivo da BR-135 - iniciando no km 367,65 (Início da alça do Trevo do entroncamento da BR-135 com a BR-122/251/365 - Contorno de Montes Claros) e findando no km 668,85 (Início da alça do Trevo do entroncamento da BR-135 com a BR 040(A) - São José da Lagoa), com extensão de 301,20 km; (2) MG-231 - iniciando no km 41,00 (Entroncamento da MG-231 com a LMG-754 - Perímetro Urbano de Cordisburgo) e findando no km 63,65 (Início da alça do entroncamento da MG-231 com a BR-040 - Paraopeba), com extensão de 22,65 km e (3) LMG-754 - iniciando no km 2,85 (Fim da alça do entroncamento da LMG-754 com a Avenida Brasil - Perímetro Urbano de Curvelo) e findando no km 42,95 (Entroncamento da LMG-754 coma a MG-231 - Perímetro Urbano de Cordisburgo), com extensão de 40,10 km, numa extensão total de 363,95 km, incluindo os elementos integrantes da faixa de domínio, além de acessos e alças, edificações e terrenos, pistas centrais, laterais, marginais ou locais ligadas diretamente ou por dispositivos de interconexão com a rodovia, acostamentos, obras de arte especiais e quaisquer outros elementos que se encontrem nos limites da faixa de domínio, bem como pelas áreas ocupadas com instalações operacionais e administrativas relacionadas à Concessão.

A ADA compreende a extensão territorial onde ocorreram em tempos pretéritos as intervenções diretas resultantes da implantação e operação do empreendimento ECO135 Concessionária de Rodovias S.A. Neste espaço estão incluídas as respectivas estruturas de suporte e apoio às obras de pavimentação e melhoria da BR-135, sendo constituído pela Faixa de Domínio da rodovia.

A AID refere-se aos espaços cujos recursos poderão ser diretamente afetados pela operação do empreendimento. A Área de Influência Indireta (AII) sujeita a impactos indiretos é compreendida pelos municípios de que abarcam todo o seu traçado/trecho, além das comunidades rurais que fazem uso direto da rodovia em tela. Vale lembrar ainda, que o diagnóstico a seguir é apresentado segundo uma estrutura temática definida a partir da percepção construída, ao longo dos estudos, sobre os aspectos antrópicos

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

com maior probabilidade de apresentarem interações significativas com as transformações ambientais decorrentes do empreendimento. Para a delimitação das áreas de influência do empreendimento e a seleção dos aspectos a serem abordados no diagnóstico do meio socioeconômico, foram consideradas as diretrizes do Termo de Referência emitido pela SEMAD.

10.4.1 Introdução

A elaboração deste diagnóstico foi realizada como base na obtenção de dados secundários e primários. A obtenção de dados secundários foi baseada no levantamento de informações disponibilizadas por instituições federais, estaduais e municipais, por meio de fontes oficiais. Corroborando com as informações secundárias, foram obtidos dados primários por meio de observações e coleta de dados realizadas em campo, em distintos períodos.

O diagnóstico socioeconômico foi estruturado, tendo, como foco, as dinâmicas populacional, econômica, territorial e sociocultural da área de estudo, de forma que fossem estudados os temas fundamentais para a sua caracterização e para a análise dos possíveis impactos a serem gerados pela operação do empreendimento. Embora os dados secundários privilegiem as informações em nível municipal, sempre que possível, foram apresentadas análises com recorte regional, com o objetivo de tecer comparações entre as características dos municípios, das microrregiões onde esses se inserem, ou seja, estado de Minas Gerais/MG.

Nas análises de cada uma das temáticas foram adotadas metodologias explicitadas e justificadas no item correspondente e que estão de acordo com as normas específicas e com as práticas científicas consagradas.

Foram levados em consideração os principais territórios municipais que estão sobrepostos ao traçado existente e atual da Rodovia BR-135 e demais eixos de ligação entre eles a LMG 754 e a MG-231, englobando os seguintes municípios: Augusto de Lima, Bocaiúva, Buenópolis, Caetanópolis, Cordisburgo, Corinto, Curvelo, Engenheiro Navarro, Inimutaba, Joaquim Felício, Montes Claros e Paraopeba, além das localidades rurais/distritos que fazem o uso direto da rodovia em fase de regularização passando pela região central e norte de Minas Gerais.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Apresenta-se a seguir um estudo socioeconômico dos municípios citados anteriormente, a fim de situar, no contexto social, econômico municipal e regional, a regularização do empreendimento ECO135 Concessionária de Rodovias S.A. , Figura 260.

Serão abordados os fatores produzidos e suas consequências para o meio ambiente, em especial, evolução urbana, ocupação e uso do solo, características das comunidades, infraestrutura existente, economia, acessibilidade, entre outros.

Figura 260: Detalhe do início do trecho da BR-135 nas proximidades do entroncamento com a BR-040 (TREVÃO) na localidade de São José da Lagoa, município de Curvelo, MG. Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

10.4.2 Objetivos Específicos

São objetivos do presente diagnóstico:

- levantar informações secundárias, de cunho quantitativo e qualitativo, sobre as áreas de influência do empreendimento, com o propósito de caracterizar a realidade socioeconômica do local onde encontra-se inserido;

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- levantar dados primários junto aos municípios interceptados pelo empreendimento, por meio de pesquisa de campo, sobre as características da infraestrutura, economia, das dinâmicas territorial e sociocultural, a fim de complementar e confirmar os dados obtidos pela pesquisa bibliográfica e documental;

- levantar a percepção dos grupos de interesse que interagem com o empreendimento a respeito do projeto em estudo;

- identificar as vulnerabilidades da infraestrutura e os principais problemas socioeconômicos existentes nas áreas de influência;

- analisar as informações obtidas a fim de subsidiar a avaliação dos impactos e traçar o prognóstico socioambiental.

10.4.3 Metodologia

10.4.3.1 Levantamento Bibliográfico e Coleta de Dados Primários

Adotaram-se nesse estudo as abordagens quantitativa e qualitativa para a coleta e análise de dados. A primeira centrou-se na utilização de estatísticas de fontes oficiais e pesquisas especializadas e na produção de análises voltadas para quantificar e comparar as características dos municípios interceptados. Sempre que possível os dados municipais foram contrapostos a dados regionais, a fim de se traçar paralelos e comparações que pudessem ajudar na compreensão das dinâmicas local e regional.

Para se trabalhar com a perspectiva regional, utilizaram-se diferentes bases de dados, em razão da disponibilidade de informações existentes. As bases de dados oficiais (IBGE, DATASUS, IPEA) adotam o recorte das microrregiões; já as elaborações das políticas públicas têm privilegiado o detalhamento das regiões econômicas e dos territórios correspondentes. Os municípios em estudo foram identificados e destacados segundo essas formas de regionalização. Ressalta-se, contudo que, embora as microrregiões se enquadrem na área de estudo não são consideradas, nesse momento, como áreas de influência direta ou indireta.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

A abordagem qualitativa foi utilizada para a coleta e análise de dados primários, bem como para lidar com variáveis de cada localidade O método qualitativo foi importante para se identificar e explorar os significados dos fenômenos estudados e suas interações.

O levantamento bibliográfico constituiu-se na fase inicial dos trabalhos, quando foram compilados os documentos e dados disponíveis sobre a região, o empreendimento e os diversos temas a serem considerados. Essa atividade foi desenvolvida pesquisando-se as várias fontes de informação, desde os arquivos do empreendedor, até bibliotecas de instituições públicas e privadas, além da busca na internet.

Em seguida, voltou-se para a identificação de documentos por meio de contatos com informantes qualificados, dentre eles funcionários públicos, de órgãos de pesquisa e técnicos que trabalham na região.

Entre os documentos consultados encontram-se aqueles elaborados pelas equipes técnicas dos órgãos vinculados às administrações municipais, estaduais e federal; pesquisas, monografias e teses desenvolvidas por centros acadêmicos e universidades. Foram examinados estudos ou avaliações disponíveis sobre a área, desde os documentos mais antigos, que fornecem informações sobre a história de ocupação da área, até os estudos mais recentes.

Foram pesquisados os dados divulgados pelo IBGE, por meio dos Censos Demográficos, da Pesquisa Nacional por Amostra Domiciliar - PNAD e das Contagens Populacionais. Bancos de dados com estatísticas do SUS, da ANATEL e da ANEEL também subsidiaram as análises realizadas neste estudo.

As informações secundárias fundamentaram, junto com os resultados das pesquisas de campo, o desenvolvimento dos diagnósticos e proposições.

A pesquisa de campo consistiu no levantamento de dados primários, coletados por meio de entrevistas realizadas junto a representantes do poder municipal e de associações de classe. Foram coletadas informações importantes sobre as comunidades existentes às proximidades do eixo da rodovia, possíveis conflitos sociais existentes e a percepção dos atores sobre o empreendimento já em operação e em fase de regularização ambiental através da obtenção da Licença de Operação Corretiva – LOC.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Os instrumentos de coleta de dados primários foram as entrevistas semiestruturadas, utilizadas para os representantes de instituições públicas e associações da sociedade civil e questionários, aplicados junto à comunidade em geral. Os questionários foram compostos por perguntas relativas ao perfil do entrevistado, às suas percepções sobre as condições de infraestrutura e serviços oferecidos pela ECO135 Concessionária de Rodovias S.A. nos municípios onde residiam e suas expectativas com relação ao empreendimento.

A pesquisa de campo foi realizada em uma etapa, no mês de maio de 2019, entre os dias **15/05, 16/05, 17/05 – 22/05, 23/05, 24/05** com levantamento de dados e informações dos municípios que fazem parte da área de estudo do empreendimento. Ao todo foram aplicados 117 questionários, Figura 261.

Figura 261: Detalhe da aplicação dos questionários na população diretamente afetada pela operação da concessionária ECO 135 na localidade de Bananal, município de Curvelo, MG. Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Para a definição dessa área foram utilizados alguns critérios para abarcar os municípios que possuem maior probabilidade e que, consequentemente, são os mais impactados pelas obras de melhorias e pela operação da ECO135 Concessionária de Rodovias S.A. Assim posto, foram apontados, os municípios que tivessem seus limites territoriais atravessados pela rodovia e com comunidades localizadas próximas, além daqueles com sedes

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

administrativas e núcleos urbanos inseridos no eixo da rodovia existente, que fazem uso direto da mesma.

Cabe ressaltar que, embora o estudo tenha contemplado dados dos municípios de Augusto de Lima, Bocaiúva, Buenópolis, Caetanópolis, Cordisburgo, Corinto, Curvelo, Engenheiro Navarro, Inimutaba, Joaquim Felício, Montes Claros e Paraopeba, que representam de fato a área diretamente afetada – ADA pelo traçado existente da rodovia, foram avaliados outras comunidades rurais que representam espacialmente a área de influência direta – AID pois influenciam diretamente na acessibilidade e no uso indireto da rodovia, sendo elas: São José da Lagoa (Curvelo), Mascarenhas (Inimutaba), Bananal (Curvelo), São José das Pedras (Curvelo), Tomaz Gonzaga (Curvelo), Marisia (Augusto de Lima), Roças do Brejo (Curvelo), Santa Bárbara (Augusto de Lima), Teixeira (Buenópolis), Engenheiro Dolabela (Bocaiúva) e as comunidades de Catarina e Onça no município de Bocaiúva/MG.

Essa região envolve a área de influência da Rodovia em estudo onde serão abrangendo integralmente a faixa de domínio da rodovia, pistas de rolamento, canteiros de obras/manutenção, pontes, viadutos, acostamentos, bota-foras, jazidas, construção de desvios de tráfego, bem como praças de pedágio e as bases de apoio para atendimento ao usuário.

A localização do empreendimento pode ser visualizada no Mapa de Situação do Empreendimento no Volume de Mapeamento Temático.

Foram levantadas informações junto aos representantes do poder municipal, que também informaram sobre as organizações sociais existentes nos municípios, seus representantes e os meios de contato com estes. De posse dessas informações, buscou-se entrevistar o maior número possível de pessoas que fazem o uso direto da Rodovia, procurando atender todos os municípios de interesse, para tanto, levou-se em conta a necessidade de se abranger um corpo diversificado de atores.

Líderes locais e representantes das comunidades foram entrevistados e se posicionaram diante do empreendimento, contrapondo as necessidades do município com os benefícios e impactos a serem gerados por esse.

Na pesquisa de percepção não foi realizada uma mensuração quantitativa das respostas dos entrevistados, mas uma análise de cunho qualitativo,

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

segundo os princípios da técnica da "análise de conteúdo". Esse instrumento possibilita a sistematização, categorização e análise de material linguístico oral ou escrito.

Procurou-se, na estruturação da análise das entrevistas, mapear o contexto em que as enunciações foram produzidas e localizar os sujeitos da pesquisa nesse cenário.

A seguir o modelo de questionário utilizado na percepção social das comunidades diretamente afetadas e representadas neste estudo e na sequência do Estudo de Impacto Ambiental - EIA a caracterização sucinta dos municípios afetados e os resultados das entrevistas estruturadas com as comunidades abarcadas, Figura 262.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Pesquisa de Percepção – Rodovia BR135

Data Entrevista		Localidade	
Entrevistado			
Emprego			
Moradores	Adultos		
	Crianças		
	Observação:		
Padrão de Conservação da propriedade			
Uso e Ocupação do Solo	Agrícola	Cultura	
		Área (ha)	
		Comercialização	
	Pecuária	Criação	
		Quantidade	
		Comercialização	
Atividade econômica na propriedade			
Importância econômica da propriedade	( ) Alta ( ) Média ( ) Baixa		
Aspectos relacionados ao uso da rodovia	Quantas vezes utiliza a rodovia por semana?		
	Qual o destino principal?		
	Qual a finalidade principal do uso	Transporte da família ( )	
		Escoamento da produção ( ) outros ( )	
		Atendimento à demanda por serviços de saúde ( )	
		Atendimento à demanda por serviços de educação ( )	
	Como avalia a qualidade da rodovia?		
	Com as melhorias na rodovia houve alteração sua condição de vida?		
	Como você avalia pagar pedágio para ter uma via mais segura e rápida?		
	É melhor pagar pedágio para ter melhorias ou ficar como estava?		
	Existe algum caminho alternativo que leve aos seus principais destinos sem utilizar a rodovia?		
	Quais os principais problemas relacionados à Rodovia BR 135?		

Figura 262: Detalhe do modelo de questionário socioeconômico aplicado nas comunidades diretamente afetadas pelo empreendimento ECO 135. Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

10.4.3.2 Contextualização Regional da Área de Influência

A Área de Influência Indireta do Projeto de regularização da BR-135/MG compreende os municípios da região central e Norte sendo que a formação destes remete à ocupação do Estado de Minas Gerais como se pode observar a seguir.

Alguns municípios da região central bem como o Norte de Minas tiveram seu povoamento inicial marcado pela mistura entre índios, paulistas, baianos e escravos fugidos das regiões de mineração e/ou regiões de monocultura da cana-de-açúcar, estes, aqui se instalaram formando os quilombos e pequenas centralidades ao longo da ferrovia. Daí a origem do povo mineiro, camponeses que souberam extrair destas terras um rico regime alimentar oferecido por suas áreas de brejos/várzeas, encostas, chapadas, cerrados, matas secas ensejando seus sistemas agrícolas.

Nas primeiras décadas do século XVI não havia homens brancos nas margens do rio São Francisco. As embarcações marítimas não eram apropriadas para a navegação fluvial. Assim sendo, foi necessário um longo processo de modificação e estruturação, inclusive assimilação de técnicas nativas, como a confecção de canoas feitas dos troncos das árvores. Com o aperfeiçoamento das embarcações, houve a potencialização pelos afluentes do São Francisco, iniciando sua colonização pelos primórdios da mineração do ouro e diamante. Com a descoberta do ouro na região das Gerais, a pecuária foi intensificada para suprir as migrações de mão-de-obra escrava, por meio do rio São Francisco, se transformou em uma atividade especializada de criadores e então se constituíram muitos dos maiores latifúndios do Brasil.

De acordo com Mata-Machado (1991) pode-se afirmar que o sertão de Minas foi ocupado simultaneamente pelos vaqueiros que seguiram o curso do rio São Francisco e pelos bandeirantes paulistas que fundaram povoados e se estabeleceram, como grandes criadores (MATA-MACHADO, 1991, p.24). É preciso, inicialmente, pensar o processo de povoamento de Minas Gerais como um fenômeno marcado pela diversidade, com a ocupação territorial derivada da ação da mineração e pecuária não tendo sido as únicas atividades historicamente registradas.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Com a chegada da República, que instituiu o voto aberto e não secreto, os coronéis determinavam os votos da população por imposição ou favorecimento, dinheiro, roupas, empregos, o chamado "voto de cabresto". Desde então, a estrutura fundiária pouco mudou, pelo contrário, esteve sempre condicionado a ela. Neste cenário, entende-se que o povoamento da região Norte e Nordeste de Minas Gerais, como de quase todo o restante do Brasil, é um produto da expansão europeia, onde segundo Paula (1988), a colonização foi fator determinante para a configuração de uma nova realidade nessas regiões.

Outro aspecto determinante é a questão das secas, que se tornaram questão pública a partir do século XIX, após estiagens históricas, marcadas por invasões e saques de diversas propriedades rurais por sertanejos com fome. Neste período os recursos governamentais foram destinados principalmente à construção de açudes, barragens, estradas, pontes e ferrovias.

Importante ressaltar que o histórico dessas populações é de muita luta, dada a necessidade de sobrevivência em meio às adversidades ambientais e econômicas, onde foi necessário estabelecer uma relação estratégica de convivência com o ambiente às margens do rio São Francisco, em tempos de seca ou de enchentes. Somente na metade do século XX por intermédio de políticas públicas é que foi iniciado o processo de modernização e de desenvolvimento regional delineando um novo cenário para toda a região.

Através dos relatos supracitados e através de conhecimentos específicos da região central e norte de Minas Gerais, é possível concluir que a ocupação nessas regiões foram a sua intensa diversidade cultural e social, ou seja, território que abrigaram e abrigam comunidades de assentados de reforma agrária, assalariados rurais, produtores familiares (parceiros, meeiros, posseiros e arrendatários), proprietários rurais mini fundistas e de grandes propriedades, populações tradicionais (ribeirinhas, pescadores artesanais, quilombolas) garimpeiros, povos indígenas, gerazeiros, atingidos por barragens, comunidades extrativistas, entre outros, o que exigiu um delineamento de ações públicas para reduzir as desigualdades e alcançar amplo desenvolvimento socioeconômico até os dias atuais.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Circuito Guimarães Rosa**

Guimarães Rosa é um circuito turístico do estado brasileiro de Minas Gerais. É constituído por oito municípios - Araçaí, Buritizeiro, **Corinto**, **Curvelo**, **Inimutaba**, Morro da Garça (Figura 263), Pirapora e Presidente Juscelino - que se localizam na confluência de três mesorregiões do estado: norte, central e metropolitana de Belo Horizonte.

Figura 263: Entrada do município de Morro da Garça, pertencente ao circuito Guimarães Rosa. Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

De acordo com Academia Brasileira de Letras, João Guimarães Rosa, era contista, novelista, romancista e diplomata, nasceu em Cordisburgo, MG, em 27 de junho de 1908, e faleceu no Rio de Janeiro, RJ, em 19 de novembro de 1967. Aos 10 anos passou a residir e estudar em Belo Horizonte Em 1930, formou-se pela Faculdade de Medicina da Universidade de Minas Gerais. Tornou-se capitão médico, por concurso, da Força Pública do Estado de Minas Gerais. Sua estreia literária deu-se, em 1929, com a publicação, na revista O Cruzeiro, do conto "O mistério de Highmore Hall", que não faz parte de nenhum de seus livros. Em 36, a coletânea de versos Magma, obra inédita, recebe o Prêmio Academia Brasileira de Letras, com elogios do poeta Guilherme de Almeida.

Grande sertão: Veredas, é o único romance escrito por Guimarães Rosa e um dos mais importantes textos da literatura brasileira. Publicado em 1956,

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

mesmo ano da publicação do ciclo novelesco Corpo de baile, Grande sertão: Veredas já foi traduzido para muitas línguas. Por ser uma narrativa onde a experiência de vida e a experiência de texto se fundem numa obra fascinante, sua leitura e interpretação constituem um constante desafio para os leitores. A seguir o croqui com a localização do circuito Guimarães Rosa, Figura 264 e na sequencia o Portal do Sertão no município de Cordisburgo, Figura 265.

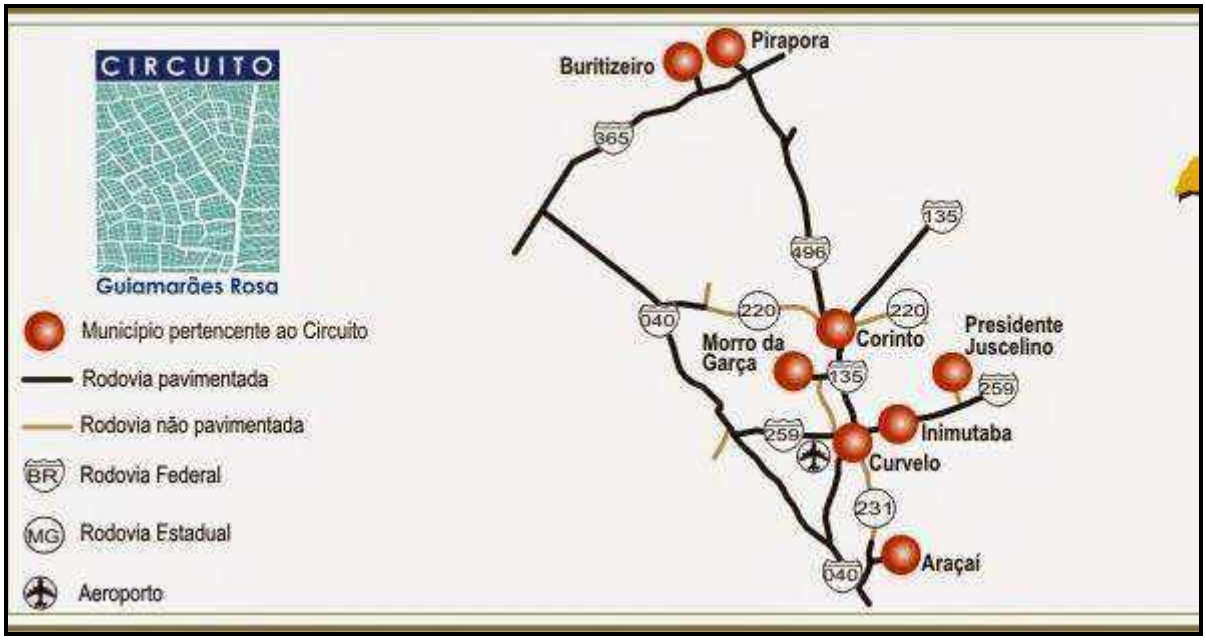


Figura 264: Croqui do circuito Guimarães Rosa.
Fonte: http://aminbrateste2.blogspot.com/2014/02/mapa-do-circuito-turistico-guimaraes.html

Figura 265: Detalhe do Portal do Sertão no município de Cordisburgo, terra natal de Guimarães Rosa. Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Circuito Estrada Real**

A Estrada Real é a maior rota turística do país. São mais de 1.630 quilômetros de extensão, passando por Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. Hoje, ela resgata as tradições do percurso valorizando a identidade e as belezas da região.

A sua história surge em meados do século 17, quando a Coroa Portuguesa decidiu oficializar os caminhos para o trânsito de ouro e diamantes de Minas Gerais até os portos do Rio de Janeiro. As trilhas que foram delegadas pela realeza ganharam o nome de Estrada Real, Figura 266.

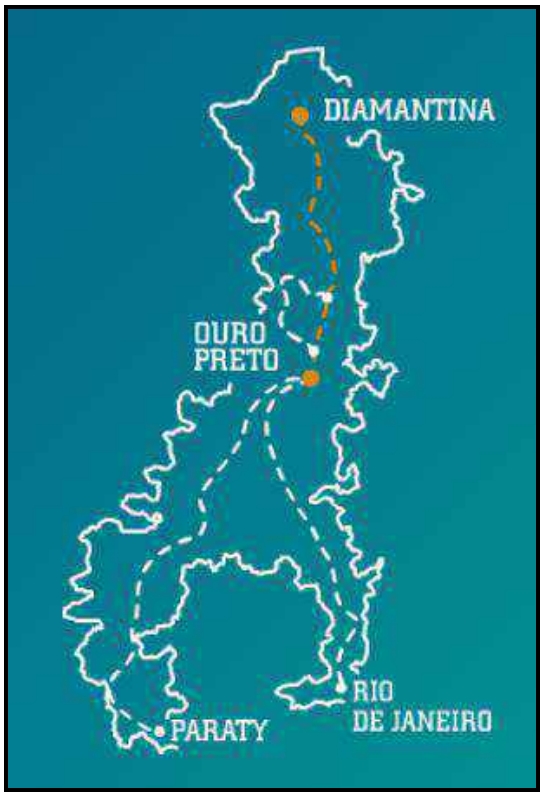


Figura 266: Detalhe do croqui do percurso do circuito Estrada Real na área de influência indireta do empreendimento ECO 135.
Fonte: http://www.institutoestradareal.com.br/caminhos.

Vale ressaltar que o circuito da Estrada Real não possui influência direta com as áreas de estudos, no entanto, houve relatos principalmente na localidade de Santa Bárbara em Augusto de Lima, área de influência direta do meio socioeconômico que existem fortes indícios da passagem de ouro e diamantes pela região estudada.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

10.4.3.3 Descrição dos Municípios Diretamente Afetados pela ECO135 Concessionária de Rodovias S.A.

A seguir a descrição socioeconômica sucinta das principais centralidades municipais que abarcam os trechos em estudo para regularização ambiental da BR-135, LMG-754 e MG-231. Tratam-se de dados secundários extraídos das principais bases de dados disponíveis para consulta na esfera federal, estadual e municipal. Na Figura 267 a ilustração do trecho da BR-135 passível de regularização e objeto do pedido de LOC.

Figura 267: Detalhe do trecho entre Corinto e Augusto de Lima – BR-135.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

10.4.3.3.1 Município de Augusto de Lima

Augusto de Lima é um município localizado as margens da BR-135 entre as regiões de Corinto e Buenópolis. A cidade foi emancipada em 1962 passando a fazer parte da região do alto São Francisco, sua população estimada em 2018 era de 4.960 habitantes. O nome da cidade é uma homenagem que foi dada ao mineiro Antônio Augusto de Lima, que contribuiu de forma expressiva para a chegada de uma estrada de ferro na cidade no alto São Francisco. Conforme o IBGE o surgimento da ferrovia não apenas mudou o nome do lugar como expandiu as estruturas econômicas.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

O município encontra-se em uma região famosa pelas belezas características do cerrado mineiro, assim como Cordisburgo, descrito nas obras de Guimarães Rosa.

O empreendimento em licenciamento tem extensão linear próxima de 31,69 km dentro do município e passa pela região central da sede de Augusto de Lima.

A população de Augusto de Lima de acordo com o censo do IBGE de 2010 é de 4.960 habitantes, sendo a masculina representada por 2.525 habitantes, enquanto a população feminina é de 2.435 habitantes.

- **Histórico**

De acordo com o site da prefeitura municipal de Augusto de Lima, o município iniciou-se quando aportaram os primeiros baianos e portugueses, para a criação de gado, a fim de abastecer a capital da Bahia, Salvador, no ano de 1709.

A Estação da Estrada de Ferro Central do País posteriormente privatizada e com nome de Ferrovia Centro Atlântica S/A foi inaugurada em 1914, segundo o site da prefeitura, a população da região, incluindo o que é hoje o município de Augusto de Lima, Figura 268 foi proveniente por remanescentes daqueles criadores pioneiros de gado, e, provavelmente fugitivos das minas de ouro de Sabará e Ouro Preto, por intermédio do Rio das Velhas

Ainda conforme o site da prefeitura municipal de Augusto de Lima, após a inauguração do trecho ferroviário, houve maior fluxo de pessoas em busca de trabalho na extração de madeira, para atender à demanda crescente da própria ferrovia recém-inaugurada. A pequena Vila, depois de fornecer mão de obra e pousadas para a construção da ferrovia pioneira, passou a fornecer dormente (madeira) para os seus trilhos, carne bovina para a capital, toucinho e algodão para a indústria brasileira.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 268: Detalhe da antiga estação ferroviária de Augusto de Lima.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

- **Economia**

A maior porcentagem da economia do município é proveniente da pecuária com foco na criação de gado para corte. O rebanho geralmente é composto de gado zebu, guzerá e gir, além do conhecido pé-duro. Entretanto em Augusto de Lima há outras fontes de geração de renda como a indústria têxtil e o beneficiamento de quartzo, entre outras fontes de recursos., e seu nome é homenagem ao estadista e escritor mineiro. - A denominação é uma homenagem à memória do estadista de mesmo nome, ex-presidente do Estado de Minas Gerais e um dos responsáveis pela mudança da capital de Ouro Preto para Belo Horizonte. Em 1938, Buenópolis desmembra-se de Diamantina e torna-se município, passando a integrá-lo o distrito de Augusto de Lima, criado na mesma data. O distrito de Augusto de Lima é elevado a município em 1962, quando passa a fazer parte da região do Alto São Francisco.

Uma das atrações turísticas do município é o Águas de Santa Bárbara Resort Hotel, conhecido pelo forte ecoturismo, Figura 269.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 269: Detalhe Águas de Santa Bárbara Resort Hotel.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

O município está contido na bacia hidrográfica do rio São Francisco, na sub-bacia do rio das Velhas.

A cidade interiorana tem território de 1250,35 km², faz fronteira com os municípios Santo Hipólito, Buenópolis e Corinto, sendo esta última a maior cidade entre as quatro e está há 38 km sudeste de Augusto de Lima.

A sede do município está a 542 metros de altitude e tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 18° 6' 42" Sul, Longitude: 44° 16' 2" Oeste.

O município tem uma frota de 1133 veículos, sendo 50,5% referentes a automóveis, 3,0% de caminhões, 9,4% de caminhonetes, 2,5% de ônibus e micro-ônibus e 30,5% de motocicletas e motonetas.

10.4.3.3.2 Município de Bocaiúva

O município de Bocaiúva dista aproximadamente 369 km da capital mineira, é a sexta cidade mais populosa do Norte de Minas. O município tem fronteira com Engenheiro Navarro a oeste, Montes Claros ao norte, Glaucilândia, Guaraciama e Itacambira a nordeste, Botumirim, Turmalina e

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Carbonita a leste, Diamantina à leste e ao sul e Olhos d'água na região centro-sul.

Bocaiúva se situa a 42 km sudeste de Montes Claros a maior cidade nos arredores, 49 km do empreendimento ECO135 Concessionária de Rodovias S.A. estão localizados dentro do município de Bocaiúva e inclusive passa pela sede municipal, Figura 270.

Integra a microrregião de Bocaiúva, que pertence à Mesorregião Norte de Minas. A microrregião de Bocaiúva é composta por cinco municípios: Bocaiúva, Olhos D'água, Engenheiro Navarro, Guaraciama e Francisco Dumont (IBGE, 2001).

Bocaiúva tem altitude aproximada de 686 metros, e sua sede tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 17° 6' 55" Sul, Longitude: 43° 49' 16" Oeste. Está localizada no bioma cerrado e é um município do Parque Nacional das Sempre Vivas, que atrai turistas pelas belezas naturais e localizado na bacia hidrográfica do rio Jequitinhonha.

Figura 270: Detalhe da sinalização da BR 135.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

- **Histórico**

A vila onde posteriormente seria Bocaiúva iniciou com a chegada e expedições do litoral que permaneceram nas redondezas por acreditarem que a terra era promissora na região, isso foi no ano de 1553. O primeiro

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

nome dado a região foi Curato de Macaúbas, o mesmo que Bocaiúva e ainda, Macaíba palavra tupi – que significa palmeira, coco-de-espinho, abundante na localidade.

Entre 1710 e 1720, pequenos fazendeiros e agricultores de povoados vizinhos ocuparam as terras localizadas entre os rios Jequitaí e Macaúbas, iniciando o povoamento do antigo Curato de Macaúbas.

O município é conhecido também pelo aparecimento da imagem do Sr. Do Bonfim, que ocorreu por volta de 1710.

Em 1884 a vila foi elevada à condição de cidade com a denominação de Conceição de Jequitaí, pela lei provincial nº 3276, de 30-10-1884, o nome do município foi alterado para Bocaiúva em1890. Em 1925 foi inaugurada a estação da linha ferroviária, um ano depois a linha chegou até Montes Claros.

- **Economia**

O crescimento populacional proporcionou a urbanização do município no final do século XX e consequentemente intensificou o comércio além da instalação de grandes indústrias.

No ano de 1970, o município possuía uma taxa de urbanização de 32,8%. Em 1980, a população urbana correspondia a 49,3%. Verifica-se que após o ano de 1991, a população urbana supera a população rural (IBGE, 2011).

No período 2000 a 2010 ocorreu uma mudança na participação dos setores na composição do PIB total do município. O Setor de Serviços reduziu seu tamanho relativo, de 42% para 36%; a indústria ampliou sua participação, de 39% para 44%; já o setor agropecuário, praticamente se manteve de 19% para 20%. (IBGE, 2011). Como a indústria bocaiuvense é, basicamente, composta pelo setor siderúrgico, seu crescimento nessa época se explica pela ampliação do consumo nacional e mundial de ferro e aço.

A frota do município conta com um total de 18.655 veículos, sendo: 44,4% referente a automóveis, 3,2% de caminhões, 10,7% de caminhonetes e camionetas, 1,6% de ônibus e micro-ônibus 37% de motocicletas e motonetas, IBGE, 2016.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

A seguir detalhe do trecho rodoviário que corta o município de Bocaiúva (Figuras 271 e 272).

Figura 271 e 272: Detalhe do município de Bocaiúva – trecho da BR-135.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

10.4.3.3.3 Município de Buenópolis

O município de Buenópolis tem limítrofe com Joaquim Felício a noroeste, Lassance a oeste, Diamantina e Augusto de Lima ao sul e Bocaiúva a leste, se encontra na mesorregião central mineira e na microrregião de Curvelo.

Buenópolis se situa 66 km a sudeste de Várzea da Palma a maior cidade nos arredores e a 291 km de Belo Horizonte, a sede do município fica a 617 metros de altitude e tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 17° 52' 11" Sul, Longitude: 44° 10' 22" Oeste.

O município está localizado na bacia hidrográfica do rio das Velhas, Figura 273, além disso é o município do Parque Nacional das Sempre Vivas, uma unidade de conservação do bioma cerrado.

A rodovia objeto desse estudo apresenta aproximadamente 19 km de extensão dentro do município de Buenópolis, passando pela sede do município.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 273: Detalhe do Rio das Velhas nas proximidades do perímetro urbano de Buenópolis. Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

- **Histórico**

De acordo com o site da prefeitura do município, a cidade iniciou-se com a antiga Fazenda do Riachão, de propriedade da família Teixeira de Toledo, que teve um desenvolvimento mais acelerado em meados de 1910, juntamente com a chegada dos trilhos da Estrada de Ferro Central do Brasil.

Estação foi inaugurada em setembro de 1914, o povoado recebeu o nome de Buenópolis em homenagem ao Cel. Júlio Bueno Brandão, então Governador do Estado.

Em 1923 criou-se o Distrito sediado no povoado de Buenópolis, tendo território desmembrado de Joaquim Felício, distrito pertencente à Diamantina.

Buenópolis permaneceu como distrito de Diamantina até 1938, quando alterou para categoria de município. Em 1.953 a cidade elevou à condição de Comarca.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

A seguir detalhe do centro do município de Buenópolis com destaque para a igreja matriz, Figura 274.

Figura 274: Detalhe da igreja matriz em Buenópolis.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

- **Economia**

O município é conhecido pela produção de cachaça tipo exportação, pelas cachoeiras, além disso cogumelos também são produzidos e exportados. No entanto, o setor de serviços que é o principal setor de arrecadação do município.

De acordo com dados do IBGE o PIB do município está em ascensão, tendo o PIB per capta do município aumentado mais de 70% de 2010 para 2016.

A frota do município conta com 3.216 veículos, sendo 48,4% de automóveis, 3,8% de caminhões e caminhões tratores, 11,0% de caminhonetes e camionetas, 1,5% de ônibus e micro-ônibus e 32,9% de motocicletas e motonetas, IBGE, 2016.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

10.4.3.3.4 Município de Caetanópolis

O município de Caetanópolis está inserido na mesorregião metropolitana de Belo Horizonte, dista cerca de 94 km da capital mineira e se situa 2 km a sudoeste de Paraopeba a maior cidade nos arredores. Também faz parte da microrregião de Sete Lagoas, o município tem limítrofe com Sete Lagoas ao Sul e Paraopeba. Além disso, está inserido na macrobacia hidrográfica do rio São Francisco e na bacia do rio Paraopeba.

A sede de Caetanópolis está a uma altitude de 720 metros e tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 19° 17' 25" Sul, Longitude: 44° 25' 28" Oeste.

A rodovia objeto desse estudo apresenta aproximadamente 500 m de extensão dentro do município de Caetanópolis, ou seja, MG-231 – Rodovia Via Alberto não passando pelo centro do município, apenas tangenciando, Figura 275.

Figura 275: Em destaque o final do trecho de concessão da ECO 135 no município de Caetanópolis. Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Histórico**

De acordo com o site da Prefeitura Municipal de Caetanópolis, a história da cidade está ligada a história de uma família: a família Mascarenhas, imigrantes portugueses, pois foram os descendentes dessa família que fundaram a fábrica de tecidos que proporcionou maior crescimento à vila na época.

Em 1868 iniciou a construção da fábrica de tecidos Cia. Cedro e Cachoeira, a primeira fábrica de tecidos em Minas Gerais e a segunda no Brasil, a fábrica existe até os dias atuais, entretanto a primeira construção hoje funciona como um antigo museu têxtil.

Foram feitos estudos, projetos para começar a construção de um açude, um desvio do curso da água (rego), galpões e casas para operários. Os equipamentos importados chegaram ao Brasil, no porto do Rio de Janeiro, em abril de 1871, seguiram para Minas Gerais pela estrada de ferro que chegava apenas até Juiz de Fora, e na sequencia mais de 250 toneladas foram transportadas em carros de boi, de Juiz de Fora até o Cedro, no interior de Minas.

O algodão era cultivado no vale do Rio das Velhas, entregue cru, sem limpar, na porta da fábrica, pelos camponeses

A primeira escola funcionou dentro da fábrica, só depois foi construída a Escola Coronel Caetano.

Em 1936 foi construído o primeiro hospital, em 1954 Cedro, distrito de Paraopeba, foi emancipado, e com isso mudou de nome, homenageando um dos fundadores da fábrica de tecidos, para Caetanópolis.

- **Economia**

As principais atividades econômicas do município são: indústria têxtil, extração e beneficiamento de pedra ardósia, agricultura e pecuária. De acordo com o IBGE, em 2014 a proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 18.1%.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

O PIB do município apresentou uma certa sinuosidade, mesmo assim o PIB cresceu cerca de 47% de 2010 a 2016.

Os principais pontos turísticos do município são o Memorial Clara Nunes, inaugurado em 2012, e o Museu da Indústria Têxtil, localizado nas dependências da centenária fábrica de tecidos.

Anualmente o município realiza o Festival Clara Nunes, geralmente em agosto, que também atrai turistas interessados nas apresentações culturais.

A frota de Caetanópolis conta com 4.320 veículos, com 52,6 % de automóveis, 4% de caminhões, 10,3% de caminhonetes e camionetas, 1,6% de ônibus e micro-ônibus e 24,5% de motocicletas e motonetas, IBGE, 2016.

A Figura 276 destaca o trecho da BR 040 próximo ao entrocamento com a ECO135 Concessionária de Rodovias S.A., no município de Caetanópolis.

Figura 276: Em destaque trecho da BR-040, proximidades com o entroncamento com a Concessionária ECO 135 município de Caetanópolis. Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

10.4.3.3.5 Município de Cordisburgo

O município de Cordisburgo localizado a 148 km de Belo Horizonte, faz fronteira com Paraopeba a sudoeste, Araçaí ao sul, Jequitibá a sudeste, Santana de Pirapama a nordeste e Curvelo a Noroeste. Além disso também está inserido na macrobacia hidrográfica do rio São Francisco e na bacia do rio das Velhas.

Cordisburgo se situa a 20 km a nordeste de Paraopeba a maior cidade nos arredores, além disso, a sede municipal se situa a 710 metros de altitude e tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 19° 7' 31" Sul, Longitude: 44° 19' 21" Oeste. O município localiza-se na porção central de Minas Gerais, em área de ocorrência de calcário, apresentando potenciais atrativos turísticos associados às áreas científica, literária, artística e pedagógica, além disso Cordisburgo integra o Circuito Turístico das Grutas.

A rodovia objeto desse estudo apresenta aproximadamente 19 km de extensão dentro do município de Cordisburgo, passando pelo centro do município referente ao trecho LMG 754. A seguir imagem do trecho da MG-231, proximidades de Cordisburgo, Figura 277.

Figura 277: Em destaque trecho da MG 231 nas proximidades do município de Cordisburgo. Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Histórico**

De acordo como site da Prefeitura Municipal de Cordisburgo, por volta de 1883, o padre João de Santo Antônio chegou na região conhecida como Sesmaria Empoeiras, por se tratar de um lugar com paisagens exuberantes e clima agradável, o padre denominou o local de "Vista Alegre", decidindo, assim, se estabelecer no local. Conseguiu iniciar o povoado "Vista Alegre" depois de receber uma doação de 40 alqueires da família Mascarenhas, no mesmo ano.

Em setembro de 1884 a imagem de São José foi conduzida do Taboleiro Grande (hoje Paraopeba) para a capela, na mesma época, o padre João mandou vir da França uma imagem do Coração de Jesus. Com a finalidade de receber o artefato foi construído entre os anos de 1886 e 1894 o templo no Arraial de Vista Alegre com ajuda de donativos, que começava a ser povoado, em torno da igreja, em terrenos que o padre distribuía gratuitamente para que as pessoas construíssem suas casas.

Conforme ao site da Prefeitura Municipal de Cordisburgo, "por volta de 1890, o município foi elevado à povoado de Coração de Jesus da Vista Alegre a distrito de Cordisburgo da Vista Alegre, município de Sete Lagoas. O padre João registrou o nome Cordisburgo em homenagem ao Sagrado Coração de Jesus, pois a etimologia vem do hibridismo cordis, do latim, que significa coração; e burgo, do alemão, que significa vila ou cidade."

No ano de 1911 o distrito foi incorporado ao município de Paraopeba, e emancipou em 1938, compreendendo os distritos sede Lagoa (Lagoa Bonita) e Traíras (Santana de Pirapama). Nessa época, já se chamava apenas Cordisburgo e, em 1948, perdeu o distrito de Santana de Pirapama e ficou subordinado à Comarca de Sete Lagoas.

Devido à precária condição física, a matriz foi demolida, sendo finalizada sua reconstrução em 24 de junho de 1960.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Economia**

Mesmo com tantos recursos e atrativos para o turismo as principais atividades econômicas são a agropecuária e o setor de serviços, os responsáveis pela maior porcentagem do PIB municipal.

O Produto Interno Bruto do Município está em constante crescimento a partir desde 2010, de acordo com dados do IBGE, e apresentou crescimento de 86% entre os anos de 2010 e 2016.

As atrações turísticas do município englobam entre outros:

- a Capela do Patriarca São José que foi marco inicial do povoamento da cidade,
- a Casa Elefante construída pelo escultor Stamar,
- a Estação Ferroviária que foi inaugurada em 1904,
- o prédio da antiga Estrada de Ferro Central do Brasil atualmente é patrimônio da Rede Ferroviária Federal,
- a Gruta do Maquiné, também conhecida como Lapa Nova do Maquiné,
- o Museu Casa Guimarães Rosa (MCGR) criado através da Lei nº 5775 de setembro de 1971 e inaugurado em 30 de março de 1974.

A frota municipal era de 2665 veículos em 2016 (IBGE), divididos em 53,3% de automóveis, 4,5% de caminhões, 12,2% de caminhonetes e camionetas, 1,3% de ônibus e micro-ônibus e 26,2% de motocicletas e motonetas.

A seguir a imagem da sede municipal de Cordisburgo, área diretamente afetada pelo empreendimento em regularização ambiental, Figura 278.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 278: Em destaque o município de Cordisburgo – sede municipal.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

10.4.3.3.6 Município de Corinto

Corinto está localizado na microrregião de Curvelo e na macrorregião Centro, localiza-se a 215 km de Belo Horizonte. Esse município é o Centro Geográfico de Estado de Minas Gerais, além de ser parte integrante da região do Médio Rio das Velhas, na zona do Alto São Francisco.

O município tem limítrofes com Três Marias a oeste, Felixlândia a sudoeste, Morro da Garça ao sul, Curvelo a sudeste, Santo Hipólito a leste, Augusto de Lima a nordeste e Lassance ao norte. A cidade abriga a sede da AMEV – Associação dos Municípios do Médio Rio das Velhas.

Corinto se situa a 38 km noroeste de Curvelo, a maior cidade nos arredores, além disso, a sede tem altitude de 698 metros e tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 18° 24' 14" Sul, Longitude: 44° 27' 32" Oeste.

A rodovia objeto desse estudo apresenta aproximadamente 42 km de extensão dentro do município de Corinto, não passando pelo centro do

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

município, apenas tangenciando. O município é localizado entre as BR's 135 e 496, Figura 279.

Figura 279: Em destaque o município de Corinto, trecho as margens da Rodovia BR-135. Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

- **Histórico**

A região onde se situa o município de Corinto foi desbravada, por volta de 1900, pelos tropeiros que a atravessavam o Brasil com a finalidade de implantar o comércio.

O nome de Corinto, dado à antiga povoação de Curralinho, foi escolhido por um vigário que adotou para a cidade o nome da famosa cidade grega. O nome anterior, Curralinho, veio devido aos pequenos currais feito pelos tropeiros, quando de passagem. O município iniciou com a doação de terras pelo Cel. Ricardo Gregório em 1928.

De acordo com o IBGE, esses tropeiros acampavam na parte alta do povoado à beira de um arroio. O local é hoje um bairro populoso com nome de Bairro Gomes Carneiro, popularmente chamado de "Curralinho Velho".

Os primeiros habitantes foram agricultores e tropeiros, com o decorrer do tempo a povoação de Curralinho floresceu e veio de se transformar em cidade, com a passagem da Estrada de Ferro Central do Brasil.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

A emancipação do município ocorreu em 1923 através da lei estadual nº 843, após a emancipação as terras bastante férteis e parte da represa da barragem de Três Marias em seu território contribuíram com o desenvolvimento e crescimento da cidade.

- **Economia**

O auge econômico de Corinto se deu nos arredores da década de 70, quando a cidade possuía uma estação de trem de passageiros bastante movimentada. Após a desativação da linha ferroviária, a circulação de pessoas pela cidade reduziu significativamente. A economia atualmente se baseia na agropecuária e em menor grau, na indústria e na extração de cristais e pedras semipreciosas, Figura 280**.**

Outra atividade a silvicultura mantém-se ativa na região, Figura 281, sobretudo com o plantio de eucalipto e do mogno. Pequenas indústrias ponteiam no município, com destaque para o setor têxtil, com empresas de confecção.

De forma geral o PIB do município cresceu de 2010 a 2016, aproximadamente 84%, no entanto entre 2012 e 2013 o Produto Interno Bruto apresentou queda de 15,8%, recuperando nos anos seguintes até 2016.

A frota municipal conta com 9.866 veículos dos quais 48% são automóveis, 3,9% são caminhões, 10,6% são caminhonetes ou camionetas, 1,2% são ônibus e micro-ônibus e 33,2% são motocicletas e motonetas, IBGE, 2016.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 280: Em destaque o beneficiamento de pedras – cristais na região de Corinto. Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Figura 281: Em destaque o plantio de silvicultura, umas das principais fontes de renda da região de Corinto. Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

10.4.3.3.7 Município de Curvelo

O município de Curvelo se situa a 83 km a noroeste de Sete Lagoas e 164 km ao norte da capital mineira. A sede municipal está a 644 metros de altitude e tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 18° 44' 57" Sul, Longitude: 44° 26' 48" Oeste.

A cidade se encontra na região Central Mineira e na microrregião de Curvelo, de acordo com o IGAM o município está incluído nas bacias hidrográficas do rio Paraopeba e do rio das Velhas.

Curvelo é cidade-mãe de muitos distritos hoje emancipados, tais como Corinto, Felixlândia, Morro da Garça, Inimutaba, Presidente Juscelino e Santana de Pirapama. As principais rodovias que cortam o município são a BR-040, BR-135 e LMG-754.

A rodovia objeto desse estudo apresenta aproximadamente 73 km de extensão dentro do município de Curvelo, não passando pelo centro do município, apenas tangenciando.

- **Histórico**

Conforme o IBGE, por volta de 1700 o lugarejo Santo Antônio da Estrada, as margens do ribeirão Santo Antônio, era um local de pouso e descanso para os desbravadores que percorriam os interiores da região em busca de ouro e pedras preciosas. Este pouso localizava-se no chamado Alto São Francisco e foi o primeiro núcleo em torno do qual surgiu, mais tarde, um povoado.

Em 1720, foi criada a Freguesia com a denominação de Santo Antônio de Curvelo, sendo Curvelo o sobrenome de um vigário que foi um dos primeiros moradores a se fixarem no povoado.

De acordo com o site da Prefeitura Municipal de Curvelo, depois de existir como arraial e distrito, designado por outras denominações, Curvelo se desmembrou de Sabará e se tornou município autônomo em outubro de 1831. Em julho de 1832, foi instalada a Câmara de Vereadores, em 1875 a até então vila elevou-se à categoria de cidade.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Tomaz Gonzaga é um dos distritos de Curvelo, teve origem como base de apoio de tropeiros que cruzavam Minas a caminho da Bahia ou a caminho da região de Diamantina.

As antigas fazendas prosperavam, cresciam casarões coloniais, igrejas. O distrito de Tomaz Gonzaga acompanhou boa parte da era colonial brasileira, pois suas construções datam do final do século XVII. O distrito, inclusive, por algum motivo, homenageia um inconfidente, Tomas Antônio Gonzaga, Figura 282.

O distrito possui casario preservado, ruas tranquilas e moradores receptivos. Apesar de pertencer à cidade de Curvelo, o distrito é facilmente acessado pela cidade de Corinto, por apenas 17 km de uma estrada de terra conservada.

Figura 282: Em destaque a igreja no Distrito de Tomaz Gonzaga datada de 1732.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

- **Economia**

Conforme o site da Prefeitura Municipal de Curvelo, o município se destacou durante longos anos na cotonicultura, sendo considerada a "terra do ouro branco". A indústria próspera recebeu prêmio internacional na Itália, em

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Turim, no ano de 1911. Teve e ainda tem grande evidência em outros setores, como agropecuária, educação, comércio, serviços, cultura e saúde.

Na atualidade, a principal atividade econômica do município, por setor, é a de serviços, seguida pela agropecuária e indústria, quase empatadas.

O município possui algumas atrações turísticas como o Circuito dos Cristais e a Basílica de São Geraldo, que é a única no mundo destinado a esse santo, mas o turismo não está entre as principais fontes de renda de Curvelo.

O PIB de Curvelo cresceu 69% de 2010 para 2016, permanecendo estável entre 2013 e 2014. A frota municipal é registrada com um total de 40.006 veículos, discriminados em 25,6% de automóveis, 4,2% de caminhões, 10,2% de caminhonetes e camionetas, 4,2% de ônibus e micro-ônibus e 34,1% de motocicletas e motonetas, IBGE, 2019.

O presidente da república JK frequentou o distrito de Curvelo, São José da Lagoa, onde cultivou amizades. O distrito também é conhecido pela festa folclórica Folia de Reis, que tem mais de 50 anos de história, Figura 283.

Bananal (Figura 284) e São José das Pedras acabam por perfazerem estruturas de pequenas centralidades de apoio à vida rural, com estrutura urbana considerada incipiente para ser elevada à categoria de Distrito.

Figura 283: Em destaque o distrito de São José da Lagoa.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 284: Em destaque o distrito de Bananal.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

10.4.3.3.8 Município de Engenheiro Navarro

O município de Engenheiro Navarro está situado a 354 km de Belo Horizonte, e a 23 km sudoeste de Bocaiúva a maior cidade nos arredores. A sede municipal está a 694 metros de altitude e tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 17° 17' 43" Sul, Longitude: 43° 56' 6" Oeste.

Engenheiro Navarro faz fronteira com Montes Claros ao norte, Claro das Porções a noroeste, Francisco Dumont a sudeste Joaquim Felício ao sul e Bocaiúva a sudoeste.

Engenheiro Navarro, Figura 285 está contido na região do Nordeste mineiro, que enquadra a microrregião de Montes Claros, e faz parte da bacia hidrográfica dos rios Jequitaí e Pacuí.

A rodovia objeto desse estudo não passa dentro da sede do município, e sim a aproximadamente 1,3 km a leste.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 285: Em destaque a entrada principal do município de Engenheiro Navarro.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

- **Histórico**

Segundo o IBGE, o município juntamente com o nordeste mineiro tivera o desbravamento do limiar do Século XVIII. Os primeiros habitantes da região foram membros da família de Januário Stquitimi, que constituíram uma família numerosa. Esta geração foi responsável pela exploração das terras muito férteis e formação do povoado chamado Malhada do Meio em 1922. No mesmo ano foi iniciada a construção da estrada de ferro Central do Brasil, passando pela localidade.

Com a Estação Ferroviária, o comércio aumentou, atraindo comerciantes, a fertilidade das terras fixou os comerciantes e suas famílias no local, vindo eles a se tornarem prósperos fazendeiros, e o lugarejo foi crescendo.

Conforme o IBGE, a construção da estrada de ferro, com destino a Bocaiúva, tinha como um dos responsáveis o engenheiro João do Nascimento Navarro. Para lhe prestar homenagem foi dada a denominação de Engenheiro Navarro à estação que ficava no povoado, inaugurada em 01-08-1925.

Em 1953 foi criado o distrito com a denominação de Engenheiro Navarro, subordinado à Bocaiúva, em 1962 é elevado a município.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Economia**

O PIB do município apresentou sinuosidade desde 2010, com um crescimento de 194% em 2012, uma posterior queda de quase 50% em 2013, mas desde esse ano apresentou resultados positivos e o PIB voltou a cresce 23,8% até 2016. O setor de serviços é a principal atividade econômica do município, responsável por 81,2% do PIB total.

O município conta com uma frota de 1.646 veículos, desse total 45,7% são automóveis, 4,8% são caminhões, 10,2% são caminhonetes ou camionetas, 1,7% são ônibus ou micro-ônibus e 34,9% são motocicletas ou motonetas. Destaque a seguir o terminal rodoviário do município em reforma, Figura 286.

Figura 286: Em destaque o terminal rodoviário do município de Engenheiro Navarro.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

10.4.3.3.9 Município de Inimutaba

Inimutaba faz parte da regional central do estado de Minas Gerais. O município faz fronteira a oeste com a cidade Presidente Juscelino e ao norte, leste e sul com Curvelo.

Inimutaba situa-se a 9 km nordeste de Curvelo a maior cidade nos arredores e a 171 km de Belo Horizonte. A sede situa-se a 589 metros de altitude e tem

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 18° 43' 56" Sul, Longitude: 44° 21' 34" Oeste.

O município está contido na bacia hidrográfica do rio das Velhas e conta com três ribeirões principais: Ribeirão Santo Antônio, Ribeirão Picão e Ribeirão Maquiné, também está dentro do bioma cerrado.

A rodovia LMG 754 passa ao extremo sul do município, e tem extensão de apenas 1,2 km dentro do território.

- **Histórico**

O Município de Inimutaba teve suas origens no século XIX a partir da criação de uma fábrica de tecidos. Em 1874, a família Mascarenhas, a mesma que construiu a fábrica de tecidos em Caetanópolis, associaram-se a família Barbosa para estabelecerem, na futura Inimutaba, uma fábrica de tecidos de algodão chamada "Fábrica do Santo Antônio do Curvelo", em território que pertencia ao município de Curvelo, a 9 km da cidade.

A fábrica começou a funcionar em 1877, nesse período, no entorno da fábrica, começou a nascer um povoado que se chamava inicialmente Arraial da Cachoeira, composto por uma capela e pelas casas de operários (onde quase todos os imóveis pertencem à fábrica). O nome "Santo Antônio" não prevaleceu por muito tempo e foi substituído por "Fábrica da Cachoeira".

Em 1883, a fábrica da Cachoeira fundiu-se com a do Cedro (Caetanópolis), formado a empresa denominada "Companhia de Fiação e Tecelagem Cedro e Cachoeira", hoje uma das maiores indústrias têxteis do país.

Em 1890, o povoado foi elevado a Distrito de Curvelo, com o nome de Ypiranga. Em 1942 ainda como Distrito, o lugar passa a se chamar Inimutaba que em tupi tem o seguinte significado: Ini: rede de fios, rede de dormir + mutaba: ação de fazer, confecção: fabrico de redes. Lugar onde se tecem redes.

Inimutaba foi emancipada em 1962 e a instalação do município foi apenas em 1963. Depois da emancipação quase todas as residências dos operários, de propriedade da Fábrica da Cachoeira, foram vendidas para os habitantes da cidade.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

A comunidade de Mascarenhas pertencente a Inimutaba fica a poucos quilômetros da rodovia, diferente da sede do município, Figura 287.

Figura 287: Em destaque a entrada para a comunidade de Mascarenhas.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

- **Economia**

Em 1997, a Fábrica de tecidos foi fechada, gerando um grande impacto social e econômico no município. Posteriormente, em 1999, a Fábrica de Fiação e Tecelagem Inimutaba alugou uma parte do prédio onde funcionava a antiga tecelagem exerce suas atividades até os dias atuais.

Conforme o site da Câmara Municipal de Inimutaba, as principais fontes de renda do município são a indústria têxtil, agropecuária, extração e beneficiamento do quartzo e comércio.

Entretanto, de acordo com o IBGE, em 2016, o responsável pela maior contribuição para o PIB do município é o setor de serviços, com 58,6% do valor, seguido do setor agropecuário, 24%, e por fim, a indústria com 17,2%.

Dos 2.157 veículos do município, 39,8% são automóveis, 2,5% são caminhões, 7,9% são caminhonetes e camionetas, 0,8% são ônibus e micro-ônibus e 47,1% são motocicletas ou motonetas, IBGE, 2016.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

A área onde funcionava a Fábrica forma hoje em conjunto de grande valor cultural para o município, faz parte desse conjunto o bem tombado em nível municipal, a antiga Casa da Administração – "Casa Velha".

10.4.3.3.10 Município de Joaquim Felício

O município de Joaquim Felício pertence a regional de Montes Claros, na macrorregião Norte. O município situa-se a 781 metros de altitude e tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 17° 46' 47" Sul, Longitude: 44° 8' 47" Oeste. Joaquim Felício tem limítrofes com Buenópolis ao sul e ao leste, com Lassance a sudoeste, Francisco Dumont a oeste e Engenheiro Navarro a norte. O município se situa a 65 km a sudeste de Várzea da Palma a maior cidade nos arredores e 296 km de Belo Horizonte.

A BR-135 corta o município longitudinalmente, entretanto não passa pela sede de Joaquim Felício, que fica a aproximadamente 3 km da rodovia. O município está na bacia hidrográfica rio São Francisco e tem como principal curso d'água o Córrego Embaiassaia, afluente do Rio Jequitaí, que deságua no Rio São Francisco. A seguir a entrada do município em tela, Figura 288.

Figura 288: Em destaque o município de Joaquim Felício.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Histórico**

A Cidade de Joaquim Felício iniciou na Fazenda da Tabua pertencente ao município de Sabará até março de 1714, quando passou a pertencer ao recém criado município do Serro, posteriormente a fazenda que já havia se transformado em povoado foi elevada a distrito passando a pertencer ao município de Diamantina, na sequência o distrito da Tabua passou a se chamar distrito de Joaquim Felício em homenagem ao serrano Dr. Joaquim Felício dos Santos, jurista, professor, escritor e político.

Conforme o site do município, o então distrito de Joaquim Felício recebeu a Estação do Embaiassaia que foi inaugurada em 1921 construída pela então Estrada de Ferro Central do Brasil – que em 1938 passou a nominar-se de Ferroviária Federal S/A, Figura 289. Em 1939 foi criado o município de Buenópolis e o distrito de Joaquim Felício passou a pertencer a este. No ano de 1957 uma equipe se mobilizou com a finalidade de emancipar o distrito de Joaquim Felício sob a liderança do então vereador de Buenópolis o Sr. José de Aguiar Machado.

O distrito foi elevado a município em 1962, cercada pela Serra do Cabral, com sua sede situada à margem esquerda do Rio Embaiassaia.

Figura 289: Detalhe da antiga estação ferroviária do município de Joaquim Felício.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Economia**

A maior porcentagem do PIB de Joaquim Felício é do setor de serviços que englobam administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social, chegando a 50% da arrecadação total. O município apresentou uma séria histórica crescente do PIB de 2010 a 2013, entre 2013 e 2014 o PIB teve um decréscimo de 5%, se mantendo estável até 2016.

Dos 875 veículos do município, 50,5% são automóveis, 6,2% são caminhões, 14,8% são caminhonetes e camionetas, 1,6% são ônibus e micro-ônibus e 24,2% são motocicletas ou motonetas, IBGE, 2016.

Joaquim Felício é um dos municípios englobados pelo Parque Estadual da Serra do Cabral, portanto também fornece atrações de ecoturismo, Figura 290.

Figura 290: Detalhe da cachoeira localizada nas proximidades do centro urbano do município de Joaquim Felício.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

10.4.3.3.11 Município de Montes Claros

O município de Montes Claros faz fronteiras a sudoeste com Claro dos Poções, a sudeste com Bocaiúva, a aa leste com Juramento, e Francisco Sá, a nordeste com Capitão Enéias, ao norte com São João da Ponte, a noroeste com Patis e a oeste com Maribela, Coração de Jesus e São João da Lagoa. O município localiza-se a aproximadamente 422 km ao norte da capital do estado.

O Município de Montes Claros está situado na bacia hidrográfica do rio Verde Grande e na bacia do Alto Médio São Francisco, ao Norte do Estado de Minas Gerais.

A sede do município está a 661 metros de altitude e tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 16° 44' 13" Sul, Longitude: 43° 51' 53" Oeste. Montes Claros é um município do Parque Estadual da Lapa Grande. Além disso, o município conta com 13 instituições de ensino superior particulares e o campus da Universidade Federal de Minas Gerais e da Universidade Estadual de Montes Claros oferecem 50 cursos de graduação.

A rodovia estudada apresenta aproximadamente 20 km de extensão no município, passando por dentro da sede, Figura 291 e 292.

Figura 291 e 292: Detalhe da entrada do município de Montes Claros através da BR-135 – perímetro urbano.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Histórico**

Em 1768 a Expedição Espinosa - Navarro, composta por 12 homens, talvez espanhóis e portugueses, foi a primeira a pisar as vastas terras da Região do Norte de Minas, habitada pelos índios Anais e Tapuias. Os bandeirantes partiram de São Paulo, procurando pedras preciosas, e embrenharam-se pelo sertão do Norte da Capitania de São Paulo e Minas de Ouro

Alguns bandeirantes, dado a dificuldade de estabelecer longe das principais cidades da colônia, regressaram para São Paulo, entretanto, na esperança de conquistarem riquezas, Antônio Gonçalves Figueira e Matias Cardoso retornaram, tornando-se colonizadores caçando índios, construindo fazendas, cujas sedes se transformaram em cidades.

De acordo com o site da Prefeitura municipal de Montes Claros, "formaram três grandes fazendas: Jaiba, Olhos d'Água e Montes Claros, essa última, próxima a montes formados por Xistos Calcários, com pouca vegetação. Em 1707, Antônio Gonçalves Figueira obteve a sesmaria de uma légua de largura por três comprimentos, que constituiu a Fazenda de Montes Claros. Com a finalidade de alcançar mercado para o gado, a Sesmaria construiu estradas para tranqueiras na Bahia, e para o Rio São Francisco. Era grande o interesse de expansão do comércio de gados, e com isto, procurou ligar-se ao Rio das Velhas e também à Pitangui e Serro. A região foi se povoando e a Fazenda de Montes Claros transformou-se no maior Centro Comercial de Gado, no Norte de Minas Gerais."

Em1831, o Arraial de Nossa Senhora de Conceição e São José de Formigas já estava suficientemente desenvolvido para tornar-se independente, desmembrando-se de Serro-Frio, nesse mesmo ano a aldeia foi elevada a vila recebendo o nome de "Vila de Montes Claros de Formigas".

A Vila de Montes Claros de Formigas desenvolveu pelo esforço dos líderes, os costumes eram primitivos, em casa faziam-se comida, as quitandas, o sabão, as rendas de almofada, tecidos no tear, etc.

Em 1857, a Vila Montes Claros de Formigas teria pouco mais de 2.000 habitantes, mas os políticos já pleiteavam a elevação à cidade, pois os melhoramentos existentes eram os mesmos de quase todos os municípios da

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Província. Desse modo, nesse mesmo ano a Vila passou a cidade - Cidade de Montes Claros.

Por muito tempo, o aspecto da cidade permaneceu quase o mesmo. O desenvolvimento da cidade continuava lento, pois os meios de transporte permaneciam: Cavalos e liteira para as pessoas, carros de bois e tropas de burros que conduziam mercadorias, num comércio mútuo, suadas andanças pelas estradas estreitas e poeirentas, muitas delas abertas pelos bandeirantes.

Em 1871 o Governador da Província criou o Hospital de Caridade, depois chamado "Santa Casa de Caridade", em 1880 foi instalada a Escola Normal, um grande passo para o progresso da cidade. A indústria começou com a fábrica do Cedro em 1882, que foi destruída por incêndio em 1899, em 1886 foi inaugurada a Capela de Santa Cruz. O Mercado Municipal foi inaugurado em 1899.

- **Economia**

De acordo com o site da Prefeitura Municipal de Montes Claros, desde os primórdios da colonização da Região Norte Mineira vem sendo um Centro de Comercialização, o que lhe tem permitido não só quantificar a produção regional, mas também influir na sua orientação e expansão.

Um dos fatores que mais contribuíram para assegurar-lhe esta posição, foi a abertura de estradas, no passado, ligando-a aos demais municípios da região.

A transformação da economia se deu através dos incentivos fiscais da SUDENE, que propiciaram modificações estruturais na realidade do município, determinando fluxos internos de pessoas, hábitos, capital e tecnologia que atraíram a população rural da região, acelerando o processo de migração campo - cidade e provocando inchamento no processo de urbanização da cidade e, consequentemente colapso na estrutura urbana.

O PIB de Montes Claros tem apenas 1,6% no setor primário, onde se destaca a pecuária de corte e leite. O setor industrial é responsável por 20,1% do PIB, a indústria começou a se desenvolver de fato no município em 1965, com a

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

chegada da energia elétrica, as principais industrias hoje estabelecidas em Montes Claros são Nestlé, Novonordisk, Cotenor e Lafarge. Mesmo com tamanho desenvolvimento industrial é o setor de serviços não públicos que é o principal responsável pelo PIB municipal, 59,2%.

Dos 205.757 veículos do município, 42,1% são automóveis, 2,7% são caminhões, 9,3% são caminhonetes e camionetas, 0,8% são ônibus e micro-ônibus e 41,7% são motocicletas ou motonetas, IBGE, 2016.

O Município de Montes Claros, mesmo não estando inserido numa cidade de potencial turístico, possui diversos pontos de vasta dimensão a serem explorados. Montes Claros comporta inúmeras cavernas, possuindo inúmeros sítios arqueológicos catalogados, Figura 293.

Figura 293: Vista parcial do município de Montes Claros.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

10.4.3.3.13 Município de Paraopeba

Paraopeba se situa a 27 km noroeste de Sete Lagoas a maior cidade nos arredores e a 99 km de Belo Horizonte. A sede do município situa a 761 metros de altitude e tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 19° 16' 54" Sul, Longitude: 44° 24' 32" Oeste.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

O município faz divisa com a cidade de Curvelo ao norte, Cordisburgo a nordeste, Araçaí a sudoeste, Sete Lagoas, Caetanópolis, Inhaúma e Lages ao sul e Papagaios a oeste.

Paraopeba está inserido na bacia hidrográfica de mesmo nome, sendo o afluente mais significativo do município o ribeirão Cova D'Anta. O município pertence a mesorregião metropolitana de Belo Horizonte e a microrregião de Sete Lagoas.

As rodovias em estudo têm 10 km de sua extensão dentro do município, passando nas proximidades da sede de Paraopeba, trecho compreendido pela MG-231, Figura 294.

Figura 294: Proximidades da divisa entre município de Paraopeba e Caetanópolis, proximidades com a BR-040. Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

- **Histórico**

De acordo com site da Prefeitura Municipal de Paraopeba, os índios Kaxixós, que já habitavam a região da futura cidade de Paraopeba, foram encontrados pelos bandeirantes em meados do século XVII, durante as expedições em busca do ouro e do desbravamento da região. Os índios desta região começaram a ser extintos a partir das lutas pela posse das terras.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Em 1709 houve a primeira citação da região em carta de Sesmaria, que era um documento dado pelo Conselho da Majestade e Capitão da Capitania de Minas Gerais. O Estado de Minas Gerais passou a existir a partir do ano de 1720, a região foi citada em documentos datados de 1731, onde informa aos "cobradores do quinto" os nomes dos moradores que residiam nos arredores. Nessa época, já existiam moradores nessa região, formando um pequeno arraial.

A construção da primeira capela do arraial teve início ainda em 1742 e local é o mesmo da atual igreja Matriz, há uma lenda que o Coronel Marques construíra a capela após ser atacado por uma onça e ter sobrevivido.

O Arraial Tabuleiro Grande foi elevado à freguesia pela em 1840 subordinado o arraial ao município de Curvelo, em 1840 foi transferido para o município de Sete Lagoas.

A região prosperou nas mãos da família Mascarenhas, ao final do século XVIII, Paraopeba passou a ocupar-se da agricultura e da criação de gado. Em 1968, destacou-se como pioneira da indústria têxtil em Minas, com a criação da Companhia Cedro Cachoeira. A cidade é lembrada também por ser a terra natal da cantora Clara Nunes, que encantou todo o Brasil com sua bela voz

Apenas em 1911 a vila foi emancipada passando a denominar-se Vila Paraopeba, a partir de 1931 recebeu o nome definitivo de Paraopeba, que em tupi significa rio de águas rasas. Pela divisão administrativa de 1911, a Vila de Paraopeba apresenta o distrito sede, Cordisburgo, Araçái e o Cedro eram considerados zona rural.

A seguir a Figura 295, evidenciando o perímetro urbano do município de Paraopeba.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 295: Perímetro urbano do município de Paraopeba visto da BR-040.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

- **Economia**

A indústria é responsável por 23,0% do PIB municipal, e o setor de serviços não públicos atinge 42,4% da arrecadação. O PIB de Paraopeba se tem um histórico crescente desde 2010, apresentando um crescimento de 80,9% até 2016.

Dos 11.502 veículos do município, 50,7% são automóveis, 5,8% são caminhões, 10,7% são caminhonetes e camionetas, 0,8% são ônibus e micro-ônibus e 23,3 % são motocicletas ou motonetas, IBGE 2016.

De acordo com IBGE, "a natureza é destaque no Horto Florestal do IBAMA. A Estação Florestal de Experimentação (EFLEX) foi criada em 1952, com área de 200 hectares, onde são executados serviços de pesquisa, experimentação e educação ambiental. A Estação atua na conservação do cerrado, na recuperação de áreas degradadas e na reprodução de mudas, apresentando aproximadamente 100 espécies de cerrado e de mata. Algumas das espécies são a aroeira, o gonçalo, o jatobá, a cagaiteira, a peroba rosa, o pequi, de difícil produção, e também possui espécies de pau-brasil e mogno, com aproximadamente 24 anos de cultivo".

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

10.4.3.4 Relações Socioeconômicas entre os Municípios

Para fins de caracterização do processo socioeconômico dos trechos em estudo da concessionária ECO135 Concessionária de Rodovias S.A., foram adotados critérios, como posição geográfica, aspectos naturais, número de municípios e habitantes, atividades econômicas, entre outros. Utilizou-se, nesse estudo, as subdivisões territoriais de mesorregiões e microrregiões, utilizadas pelo IBGE para fins estatísticos.

As mesorregiões são subdivisões dos estados brasileiros que congregam diversos municípios de uma área geográfica com similaridades econômicas e sociais.

As microrregiões consistem em agrupamentos de municípios limítrofes, com o objetivo de integrar a organização, o planejamento e a execução de ações públicas de interesse comum. Os municípios de cada microrregião com maior população e desenvolvimento econômico, com malha viária e oferta de transporte coletivo, tendem a funcionar como uma referência no oferecimento de serviços para os demais municípios.

Para o entendimento da dinâmica populacional estabelecida na área de estudo, buscou-se caracterizar, através de breve descrição histórica, a ocupação dos munícipes, destacando a importância da BR-135, MG-231 E LMG-754, haja vista, que está se destaca como uma das mais importantes rodovias que compõe o eixo norte-sul do Brasil.

A representação gráfica a seguir estabelece os comparativos de população por município, Figura 296.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

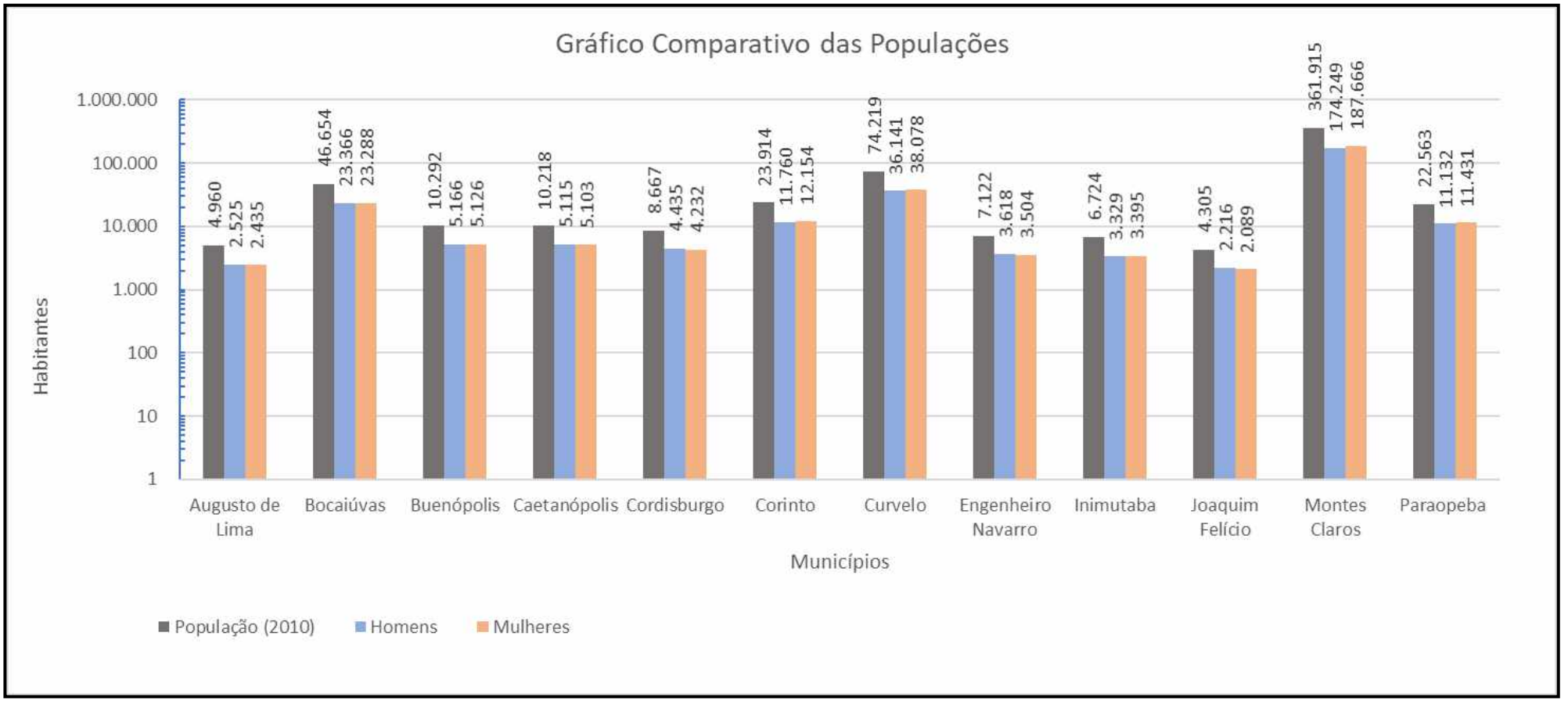


Figura 296: Representação gráfica, em escala logarítmica, comparativo das populações dos municípios.
Fonte: IBGE, 2010.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

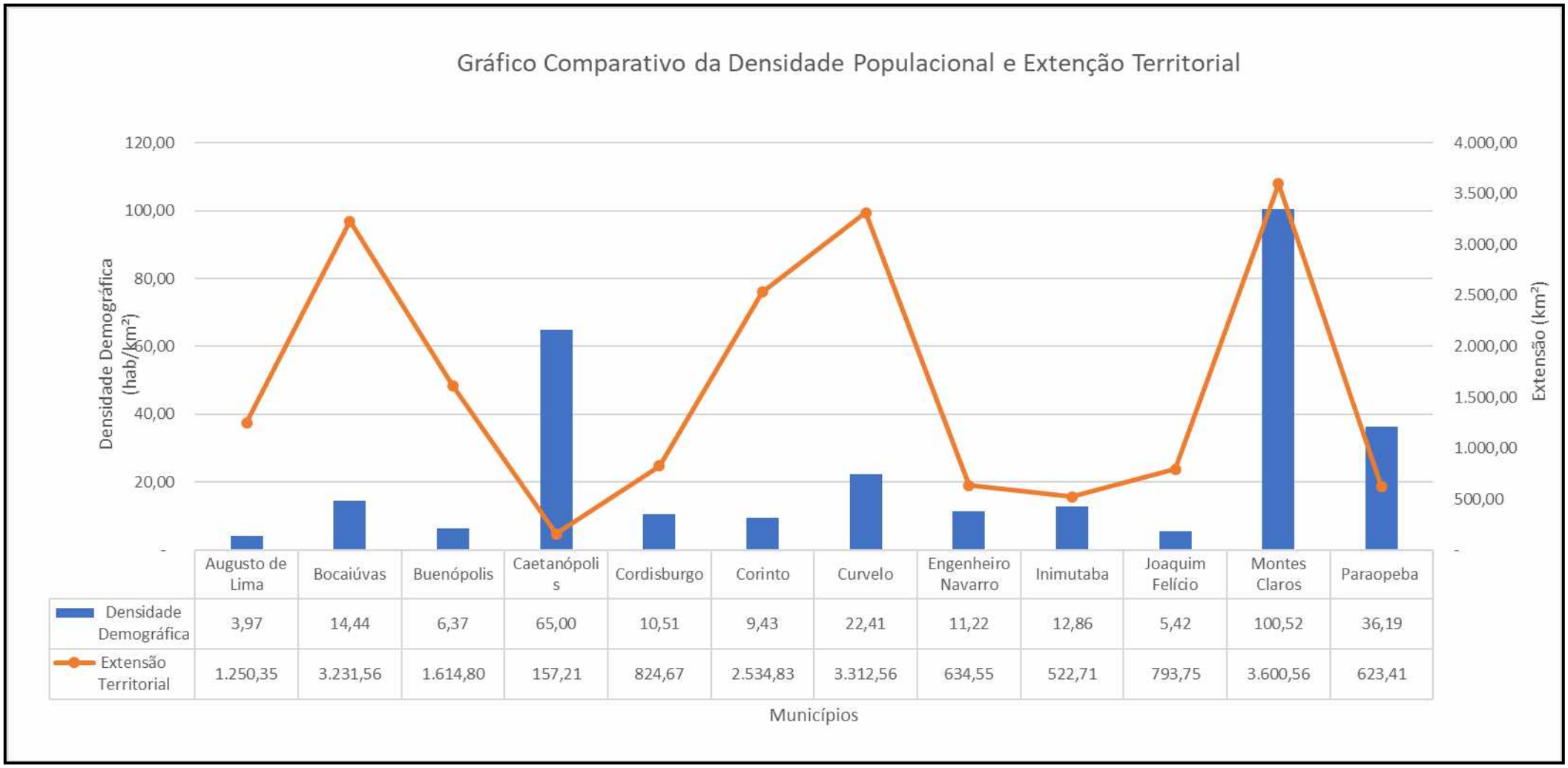
Em 2010, de acordo com IBGE a cidade com maior população entre as pesquisadas é Montes Claros, com 361.915 habitantes, com bastante discrepância se relacionada com a população dos demais municípios, em seguida a maior população é de Curvelo com 74.219, aproximadamente 20% da população de Montes Claros. A de menor população é Joaquim Felício com 4.305 habitantes, seguida de Augusto de Lima com 4.960 habitantes. No entanto, conforme o próximo gráfico os municípios de Montes Claros, Curvelo e Bocaiúva apresentam a extensão territorial bastante próximas, sendo Montes Claros o município com maior extensão.

Em relação a densidade demográfica, Caetanópolis é o município com menor extensão por isso a densidade populacional é relativamente grande (65 hab/km²), inferior apenas a Montes Claros com 100,52 hab/km², a terceira maior densidade populacional é Paraopeba, seguida de Curvelo com 22,41 hab/km². O segundo menor município em extensão é Inimutaba, seguido de Engenheiro Navarro.

Em todas as microrregiões da área de estudo, observa-se que, mesmo apresentando muitos aspectos relacionados ao setor primário e setor terciário, onde a maior concentração populacional se encontra na área urbana. Cabe salientar, que as regiões de estudo, se destaca pela grande incidência do êxodo de jovens à procura de novas oportunidades de trabalho e qualificação profissional, principalmente para as regiões de Curvelo, Montes Claros e Sete Lagoas considerados grandes centros urbanos e importantes.

A seguir a representação gráfica com os comparativos da densidade populacional e extensão territorial dos municípios estudados, Figura 297.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br



	Augusto de Lima	Bocaiúvas	Buenópolis	Caetanópolis	Cordisburgo	Corinto	Curvelo	Engenheiro Navarro	Inimutaba	Joaquim Felício	Montes Claros	Paraopeba
Densidade Demográfica	3,97	14,44	6,37	65,00	10,51	9,43	22,41	11,22	12,86	5,42	100,52	36,19
Extensão Territorial	1.250,35	3.231,56	1.614,80	157,21	824,67	2.534,83	3.312,56	634,55	522,71	793,75	3.600,56	623,41

Figura 297: Representação gráfica comparativa entre as extensões territoriais e as densidades demográficas.
Fonte: PNDU, Ipea e FJP, 2010.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

A extensão territorial foi exibida, mas é de fundamental importância correlacionar essa característica com a extensão da rodovia em cada município. De forma geral a extensão da estrada de rodagem é maior nos municípios de maiores extensões e vice-versa, com exceção de Joaquim Felício que apesar de território relativamente pequeno tem maior extensão do traçado da BR-135 que Cordisburgo, por exemplo, com extensão territorial semelhante, Figura 298.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

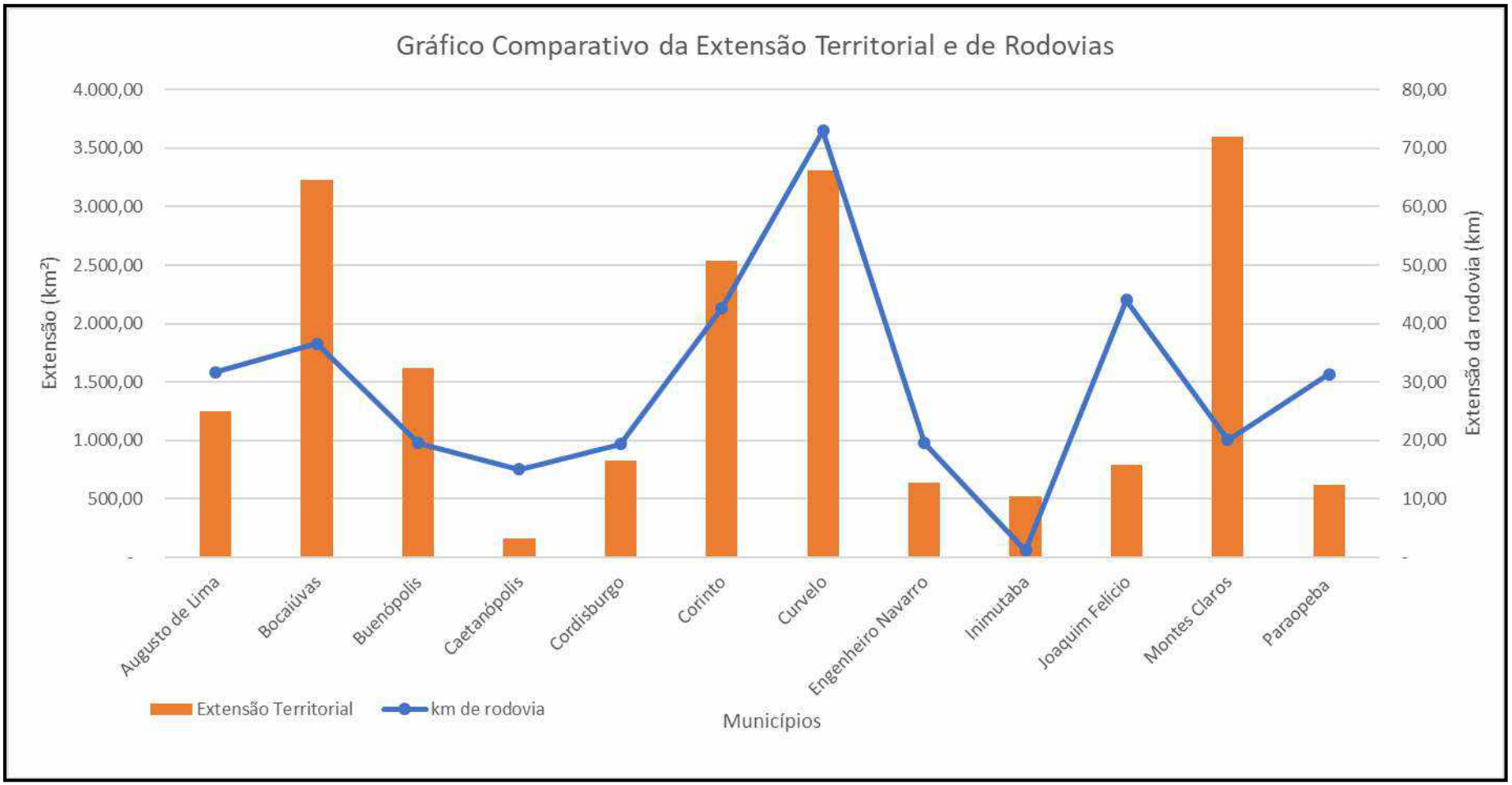


Figura 298: Representação gráfica comparativa entre as extensões territoriais e as extensões de rodovia em cada município. Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2010..

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

O PIB municipal é bastante variável entre os municípios estudados, sendo o maior referente a Montes Claros, seguido de Curvelo com 15% do valor do primeiro colocado. Depois de Curvelo tem-se Bocaiúva e Paraopeba com valores bastantes próximos, Figura 299.

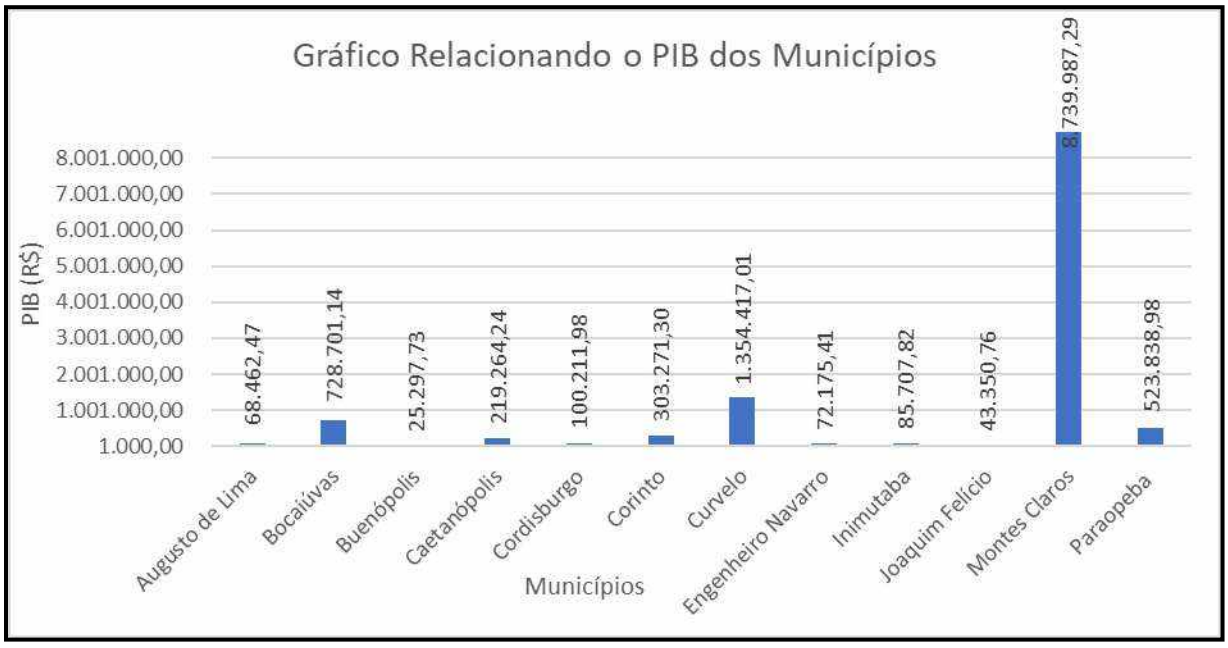


Figura 299: Representação gráfica comparativa entre os PIB's dos municípios.
Fonte: IBGE, 2016.

O PIB per capta é um parâmetro com melhor grau comparativo, pois relaciona população com arrecadação. Montes Claros e Paraopeba são os municípios com maior PIB per capta. E o menor PIB per capta, Joaquim Felício, não apresenta valores tão discrepantes quanto ao segundo colocado (Engenheiro Navarro), Figura 300.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

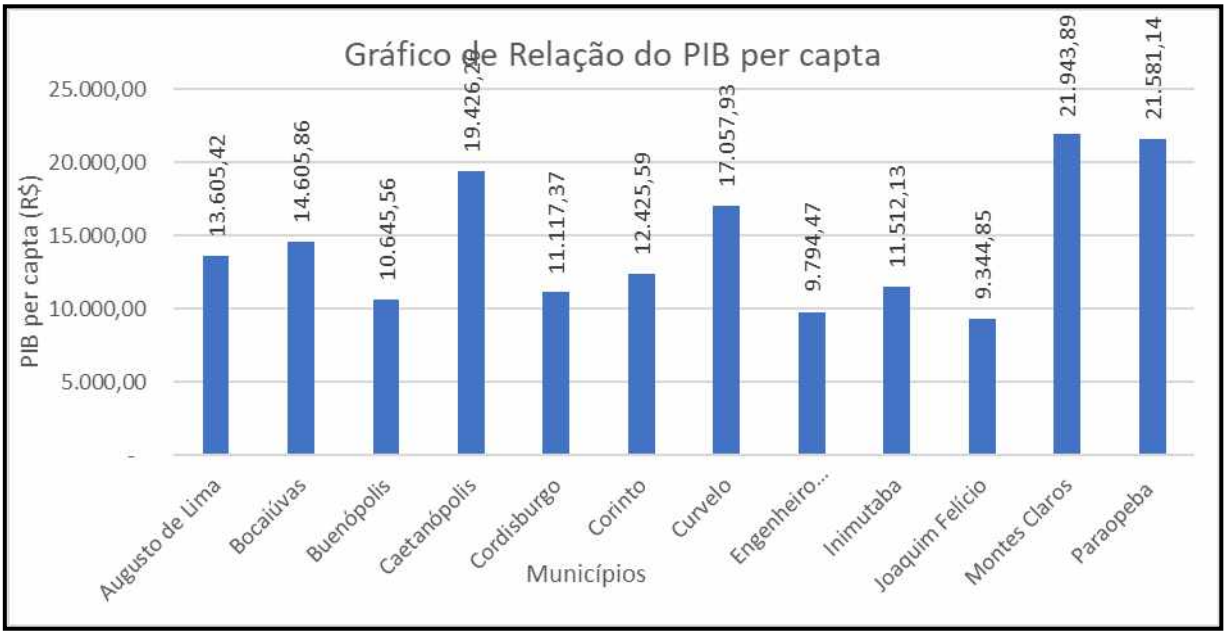


Figura 300: Representação gráfica comparativa entre os PIB's per capta dos municípios. Fonte: IBGE, 2016.

O município com maior valor de salários médios mensais por trabalhadores formais, indicado no gráfico a seguir é Montes Claros, com 2,1 salários mínimos, entretanto o menor valor é de 1,4 salários no município Engenheiro Navarro, Figura 301.

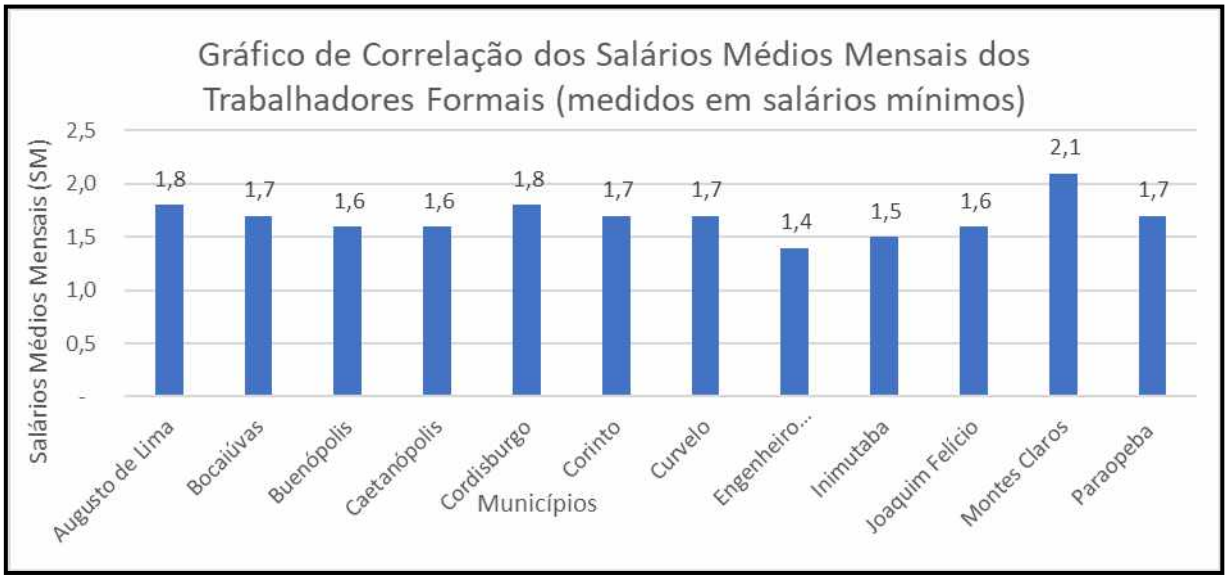


Figura 301: Representação gráfica comparativa entre os salários médios mensais dos trabalhadores formais dos municípios.
Fonte: IBGE, 2016.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

A frota do município também é um modo de medir desenvolvimento e poder aquisitivo da população. A maior e mais destoante frota é a de Montes Claros com mais de 200.000 veículos, em seguida é Curvelo com aproximadamente 40.000 veículos, os demais municípios têm abaixo de 20.000 unidades, Figura 302.

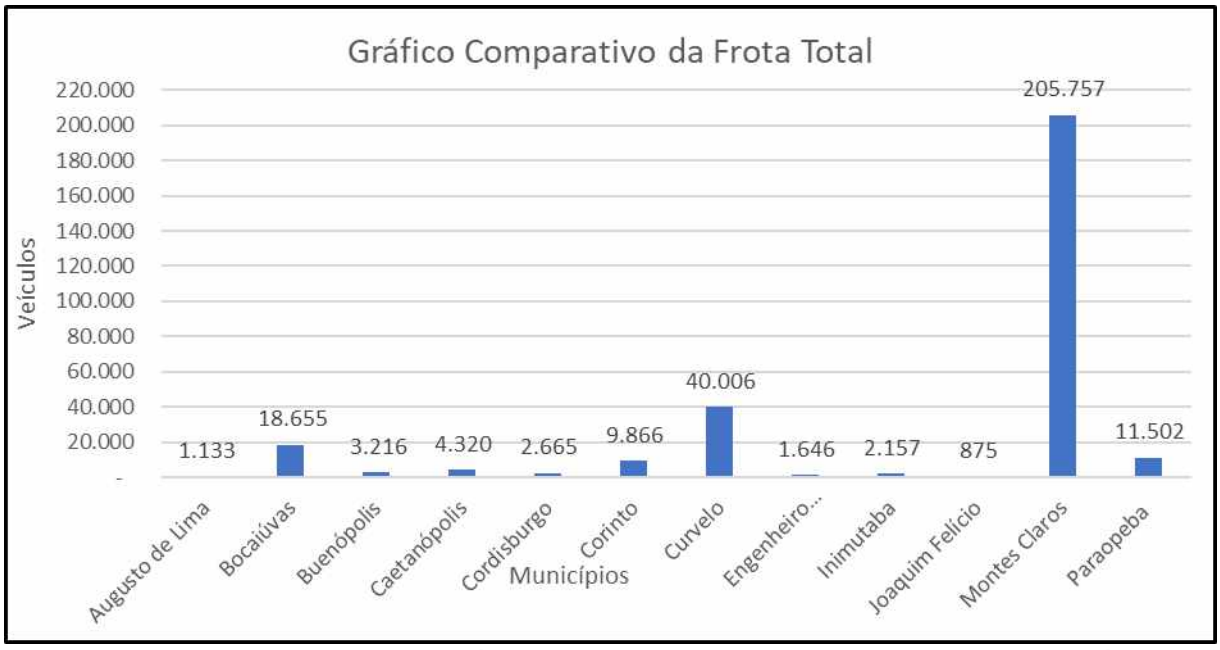


Figura 302: Representação gráfica comparativa entre as frotas dos municípios.
Fonte: IBGE, 2016.

O Índice de Desenvolvimento Humano - IDH serve de comparação entre os municípios, com objetivo de medir o grau de desenvolvimento econômico e a qualidade de vida oferecida à população, é um valor medido entre 0 e 1 que leva em consideração parâmetros como escolarização, mortalidade infantil e longevidade. Entre os municípios, todos apresentam IDH entre 0,630 e 0,770, não apresentando grandes divergências, sendo o menor IDH do município de Joaquim Felício, e o maior de Montes Claros, Figura 303.

Em relação a escolarização todos os municípios apresentam valores acima de 94,0% para as crianças entre 6 e 14 anos, sendo o maior índice em Augusto de Lima com 99,0% e o menor em Cordisburgo com 94,6%, Figura 304.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

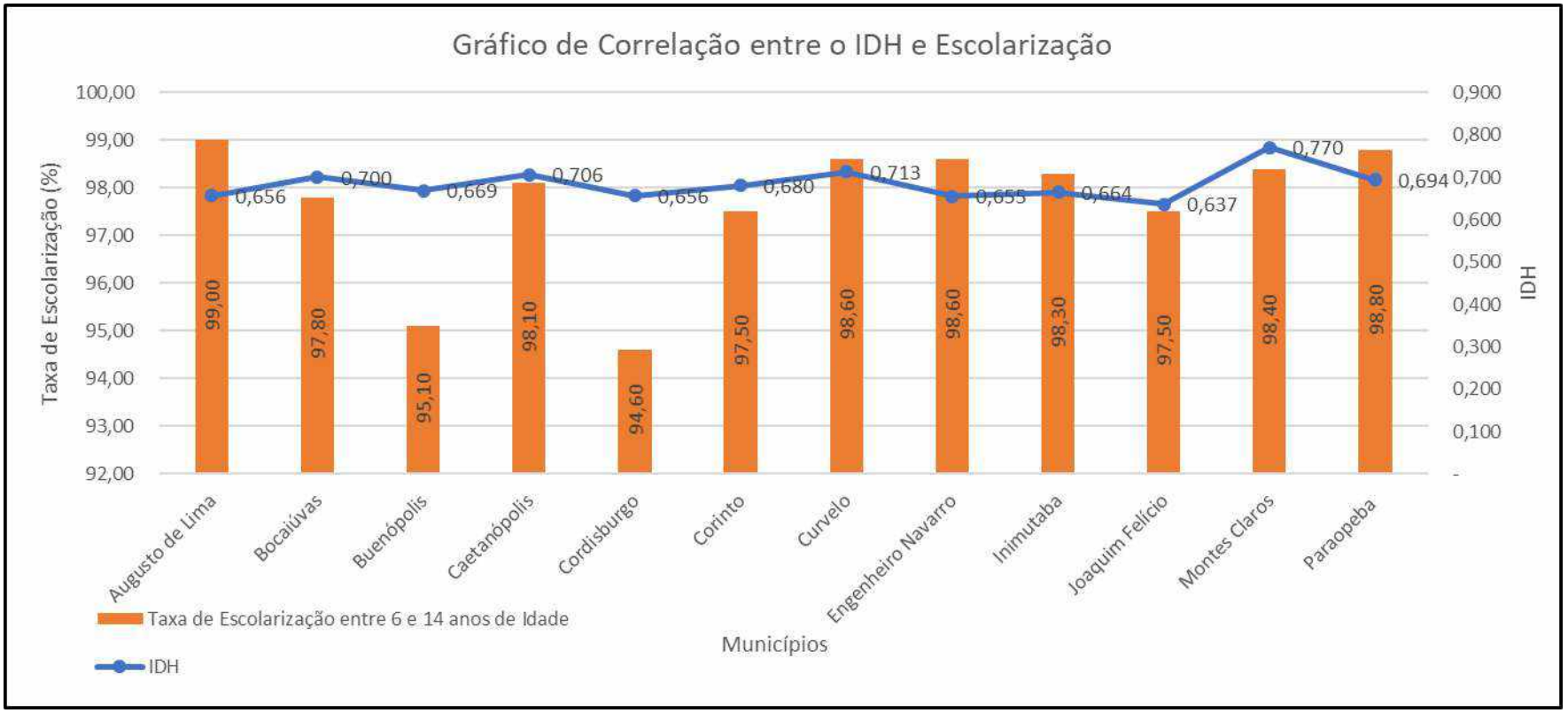


Figura 303: Representação gráfica comparativa entre o IDH e a taxa de escolarização dos municípios.
Fonte: IBGE, 2016 e PNDU Ipea e FJP, 2010.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

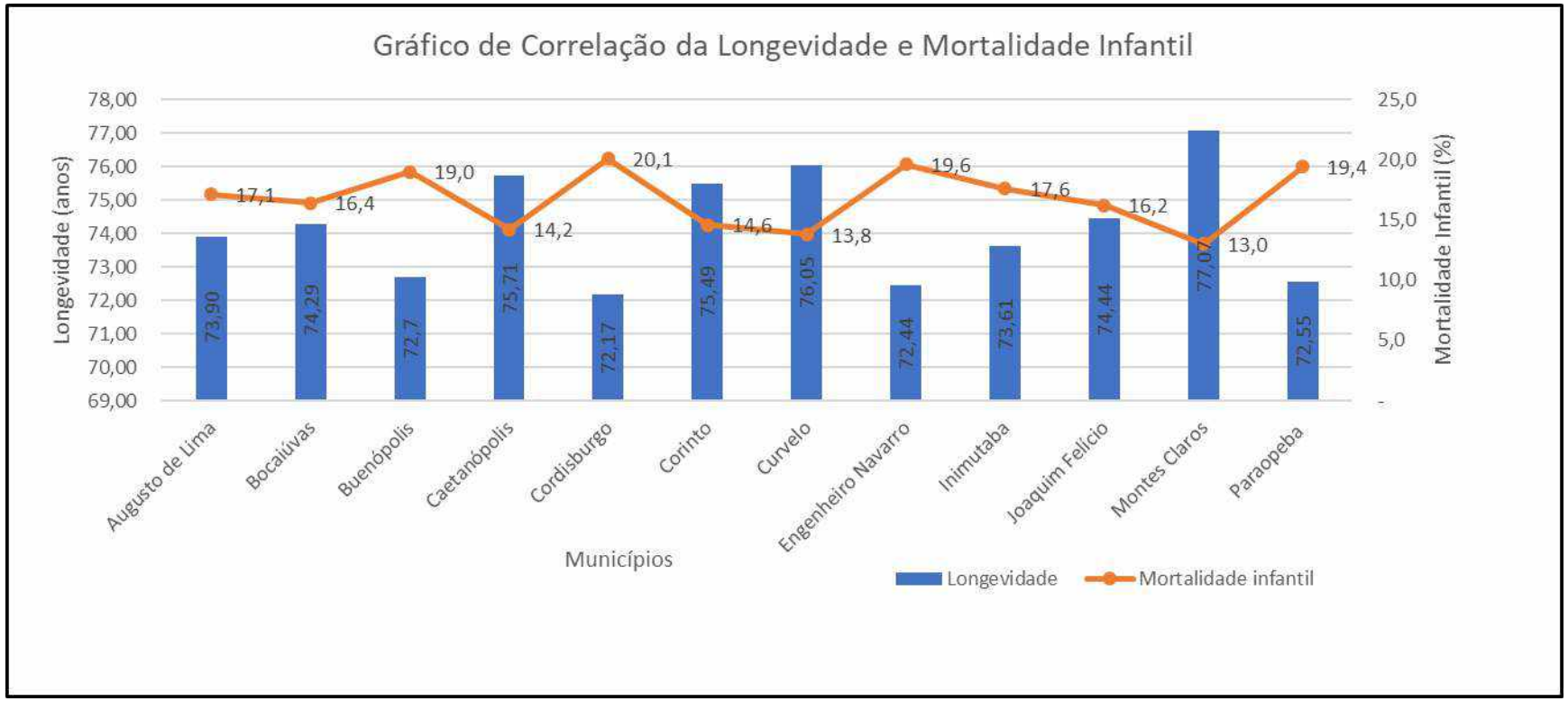


Figura 304: Representação gráfica comparativa entre o IDH e a taxa de mortalidade infantil e a longevidade dos municípios.
Fonte: PNDU Ipea e FJP, 2010.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Todos municípios estudados apresentam longevidade acima de 72 anos, com poucas discordâncias, sendo a maior idade em Montes Claros com 77 anos, a menor esperança de vida ao nascer é em Cordisburgo com 72,17 anos. A mortalidade infantil é um parâmetro mais divergente que o anterior, varia entre 13 e 20%, sendo a maior porcentagem em Cordisburgo e a menor em Montes Claros. Cordisburgo apresenta grandes oportunidades de melhora nas questões sociais.

10.4.3.4.1 Dados Primários – Entrevistas com a Comunidade Diretamente Afetada

Foram realizadas 105 entrevistas nos municípios de Augusto de Lima, Bocaiúva, Buenópolis, Corinto, Curvelo, Engenheiro Navarro, Inimutaba, Joaquim Felício, onde a rodovia passa .As entrevistas englobam distritos e vilarejos dos municípios mencionados, a Tabela 64 a seguir correlaciona a quantidade de entrevistados em cada localidade.

Tabela 64: Relação entre o número de entrevistados nas localidades visitadas

Município	Localidade	Número de Entrevistados
Augusto de Lima	Sede	8
	Marisia	7
	Santa Bárbara	5
	Teixeira	6
Bocaiúva	Engenheiro Dolabela	6
Buenópolis	Sede	10
Corinto	Sede	9
Curvelo	Bananal	9
	Distrito JK	11
	São José das Pedras	6
	Tomaz Gonzaga	7
Engenheiro Navarro	Sede	8
Inimutaba	Mascarenhas	8
Joaquim Felício	Sede	8
TOTAL		**108**

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Com os resultados das pesquisas foram realizados gráficos de efeito comparativo para facilitar a visualização dos dados.

Inicialmente foi identificado o perfil da população entrevistada através da quantidade de adultos e crianças residentes na mesma casa, a profissão também foi perguntada, entretanto, nem todos os entrevistados responderam, e devido ao leque bastante amplo das profissões, esse dado não foi computado nos resultados, Figura 305.

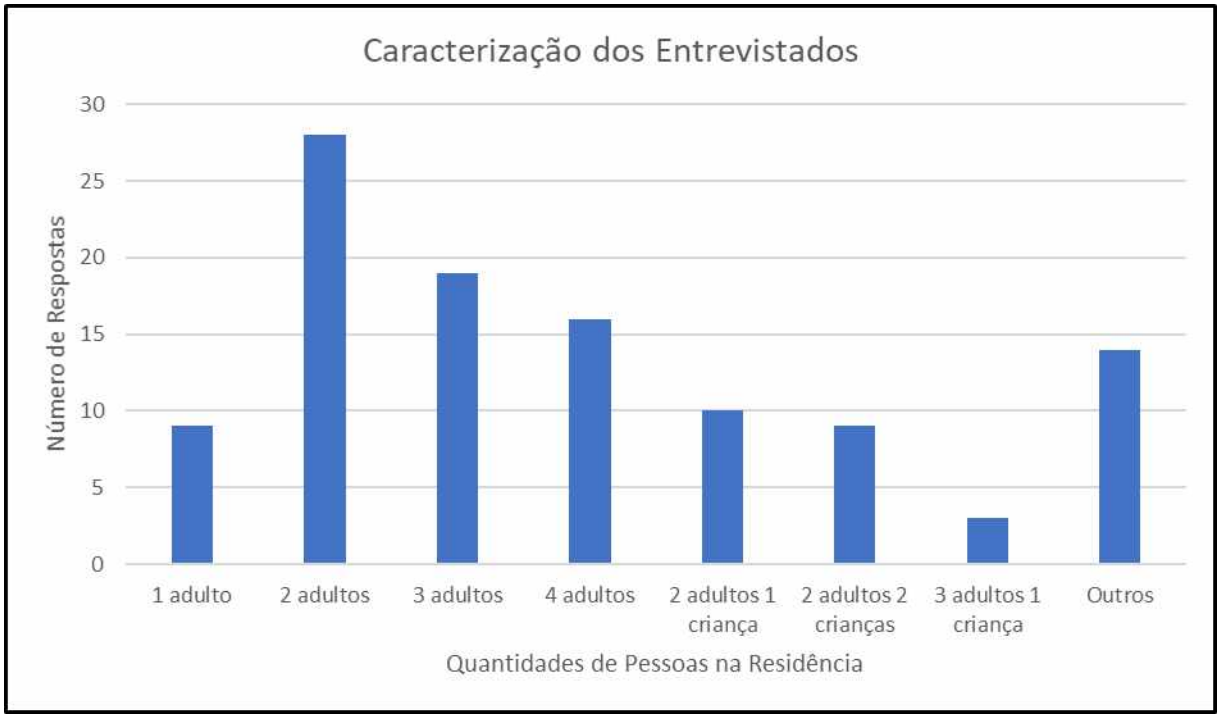


Figura 305: Caracterização da população entrevistada de acordo com a constituição de residentes na mesma casa.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Conforme a representação gráfica anterior a maioria da população entrevistada morava em residências com dois adultos, o segundo maior volume de pessoas são aquelas que viviam em três adultos e seguindo a ordem o terceiro maior volume são aquelas pessoas que moravam em quatro adultos.

Das pessoas entrevistadas aproximadamente 21 % faziam uso do solo como atividade econômica, como pode ser visualizado na Figura 306 a seguir.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

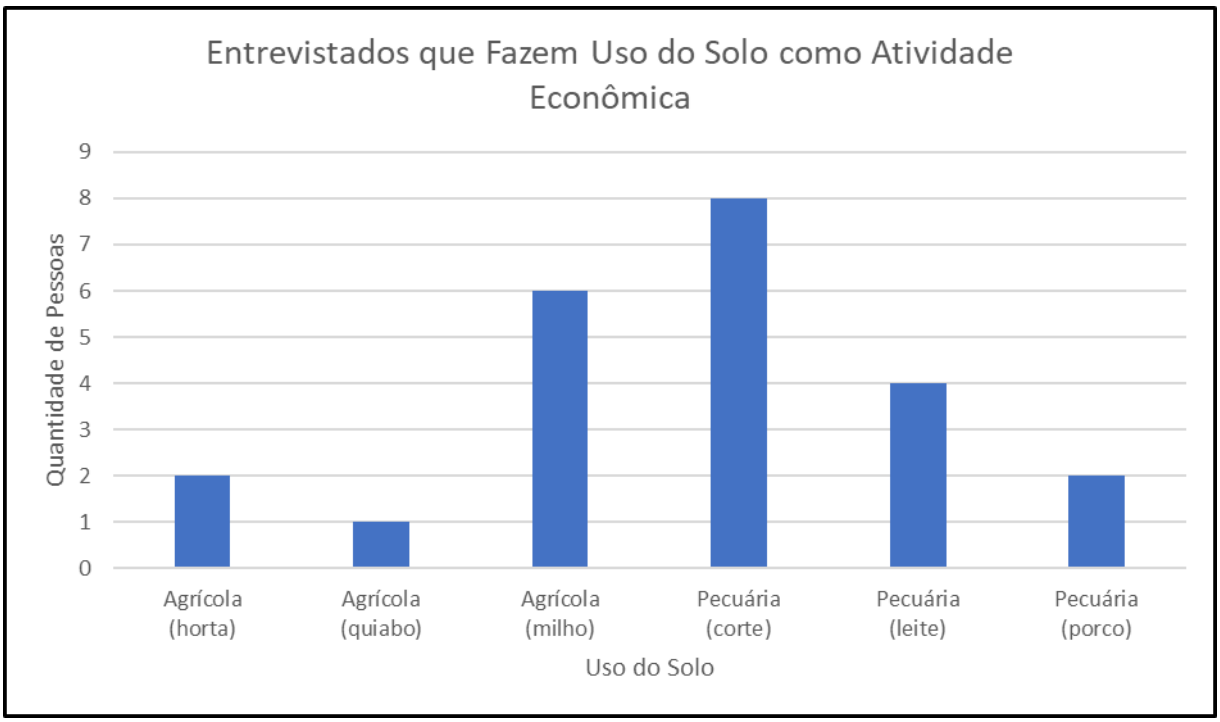


Figura 306: Atividades econômicas realizadas através do uso do solo.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Entre as pessoas que faziam uso do solo para desenvolvimento de alguma atividade econômica, a maior parte delas eram voltadas para a pecuária de corte, seguida pelas pessoas produtoras e comerciantes de milho, por fim a pecuária de leite foi a terceira atividade mais significativa, as demais não apresentaram significativo volume de pessoas desenvolvendo as atividades, como produção de hortaliças e quiabo.

Entre os entrevistados produtores e comerciantes, foi avaliada a importância da atividade econômica para o município, Figura 307.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

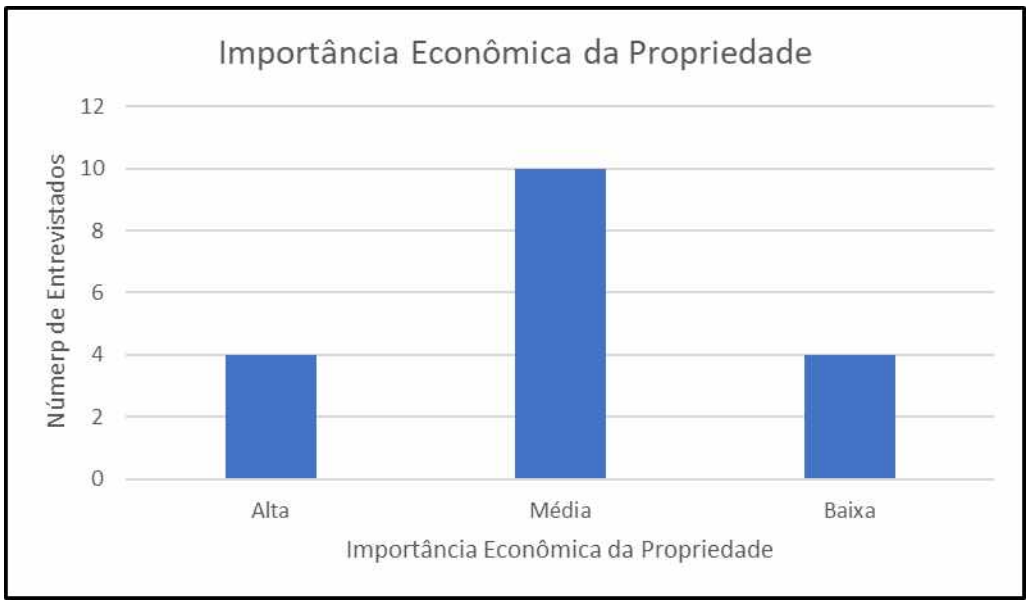


Figura 307: Importância da atividade econômica para o município.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Entre as pessoas que desenvolviam alguma atividade econômica utilizando o solo a grande maioria alegou que eram de média importância.

Nem todas as pessoas entrevistadas, residentes nas proximidades, responderam as condições da propriedade onde moravam, entre as que responderam a grande maioria alega que estava em boas condições de conservação, como pode ser visto na Figura 308.

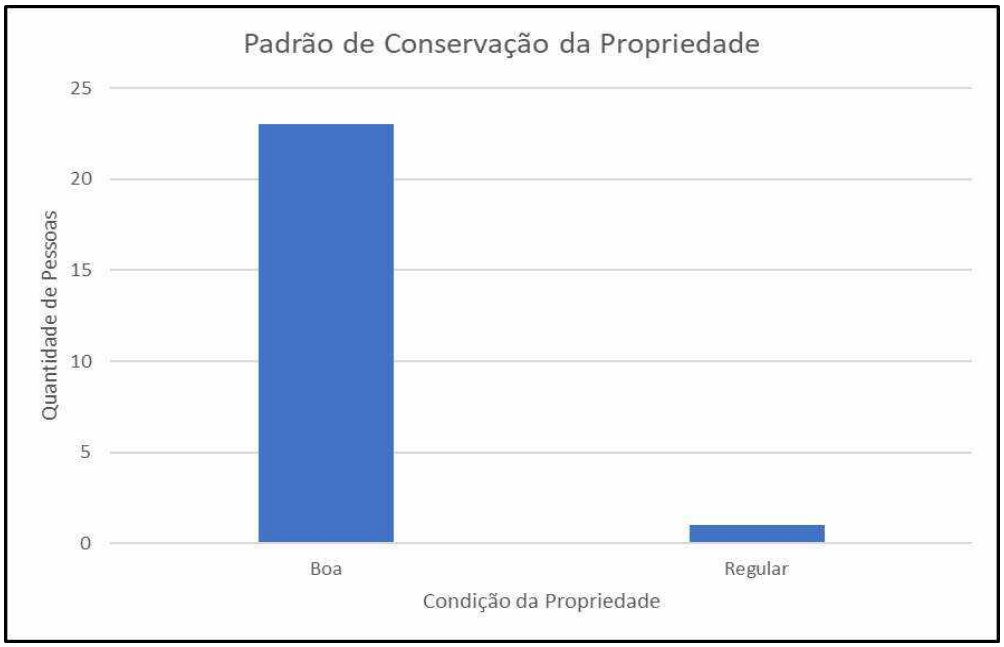


Figura 308: Condições de conservação da propriedade.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Entre os entrevistados, 100% deles utilizavam a rodovia para alguma finalidade com frequências diferentes, sendo a maior parte os usuários que utilizavam a Rodovia BR-135 entre uma e duas vezes na semana, esporadicamente e sete dias por semana, como pode ser observado na Figura 309 a seguir.

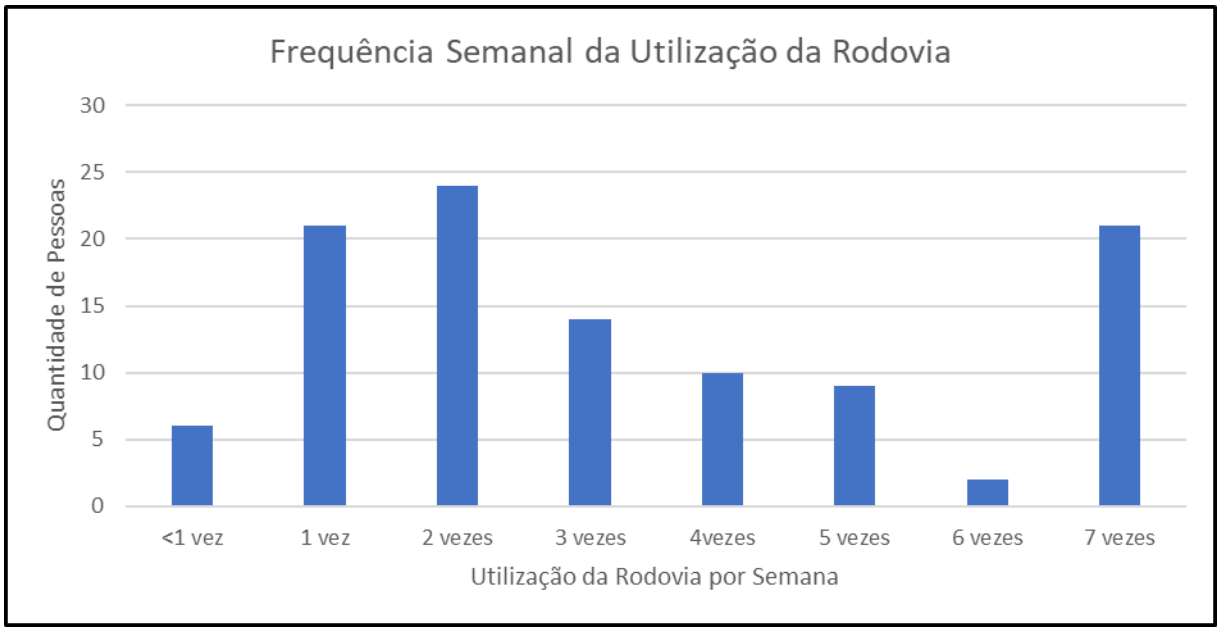


Figura 309: Frequência de utilização da rodovia.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Como mencionado anteriormente, os motivos de utilização da rodovia foram variados, sendo as principais razões ilustradas na Figura 310 a seguir.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

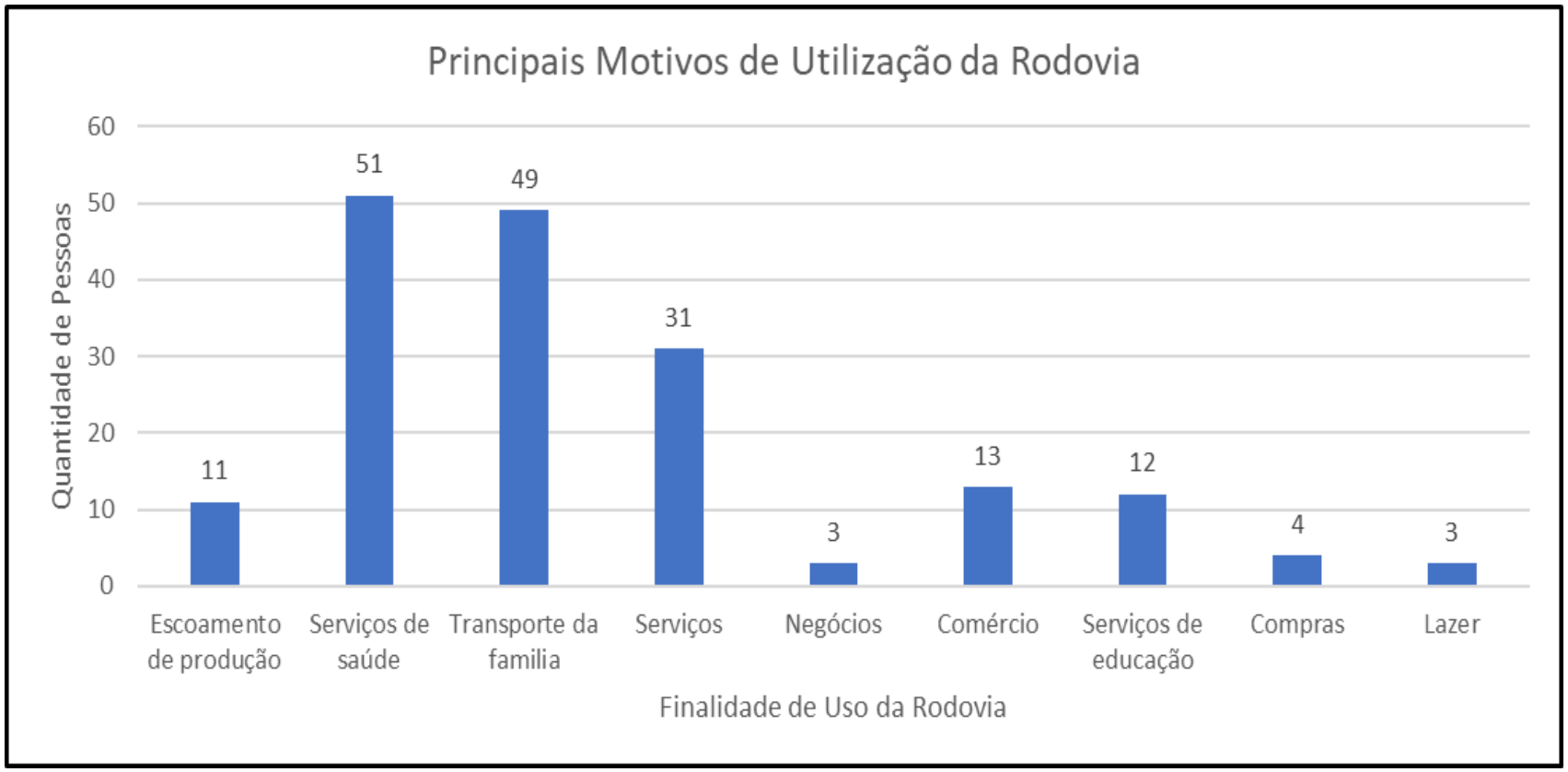


Figura 310: Principais razões de utilização da rodovia.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

O maior motivo de utilização da rodovia, com 47,0% das pessoas entrevistadas, era a utilização de serviços de saúde, seguido do transporte da família com 45,3% da população, como as pessoas podem utilizar a via para mais de um fim, a mesma pessoa forneceu mais de uma resposta. Para realização de serviços, como atendimento a clientes, 28,7% se deslocava usando a via, com a finalidade de escoar a produção representou apenas 10,2% dos entrevistados.

Entre os indivíduos que fazem uso da rodovia, 73% não possuíam rota alternativa para seus destinos, como pode ser observado na Figura 311 a seguir.

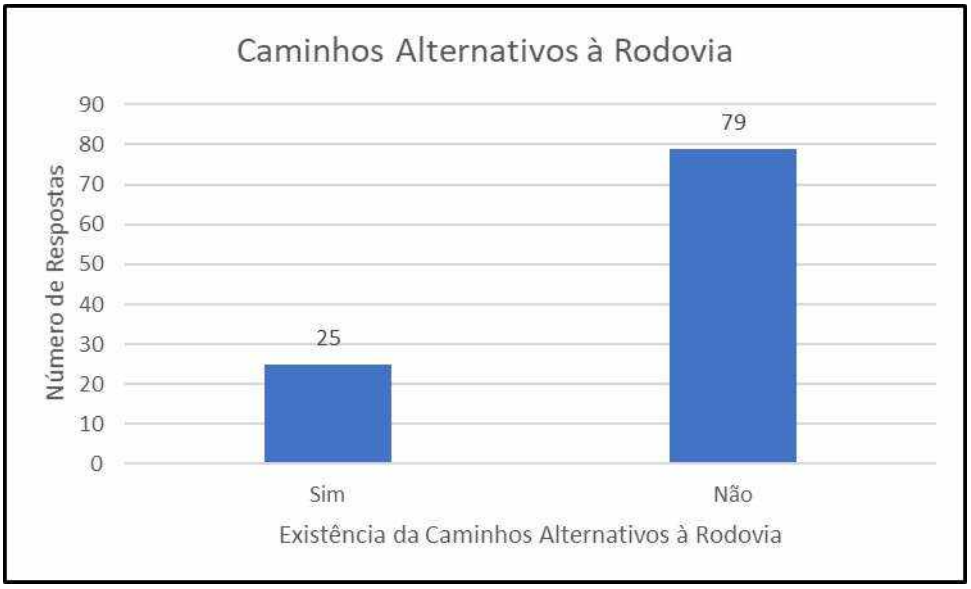


Figura 311: Existência de caminhos alternativos à rodovia.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Com a finalidade de transitar entre municípios, distritos e vilas as pessoas entrevistadas utilizavam a via, podendo a mesma pessoa se movimentar para diferentes destinos. Os principais destinos estão quantificados na próxima Figura 312.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

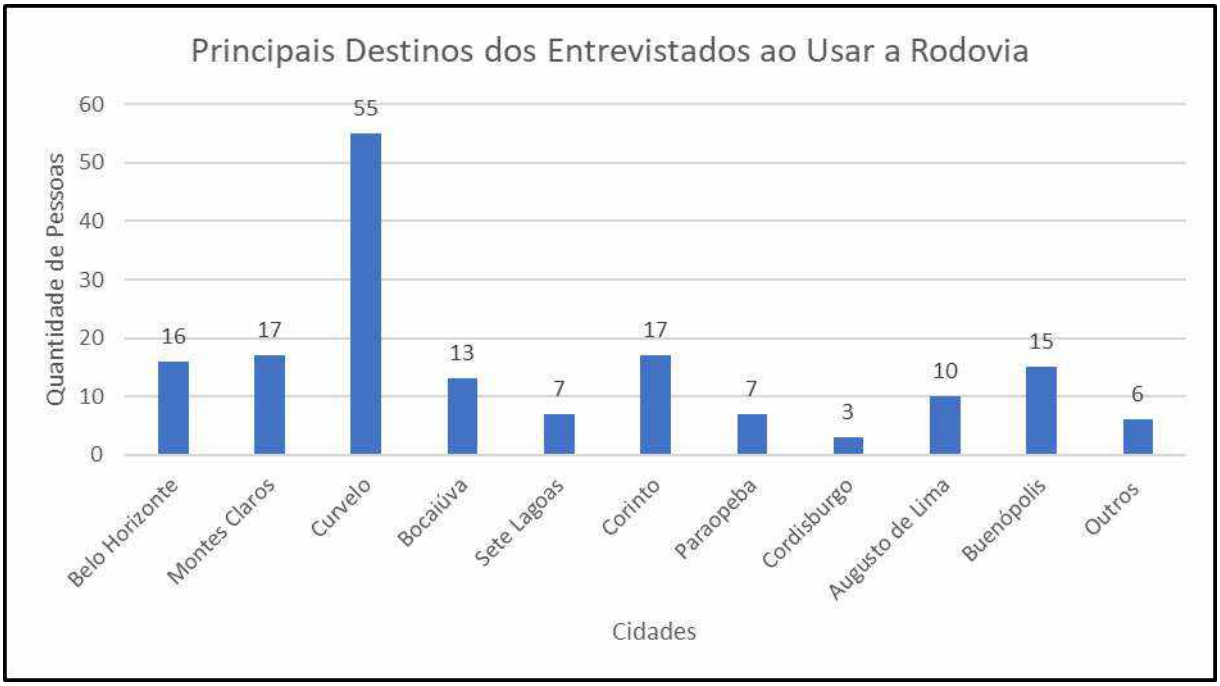


Figura 312: Principais destinos dos entrevistados ao acessar a rodovia.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Entre os destinos acessados, 47,0 % dos entrevistados transitavam entre os municípios onde residem e Curvelo, que foi o destino da maior parte da população entrevistada. Os destinos mais visados depois de Curvelo foram Montes Claros e Corinto empatados com 15,7% dos entrevistados. Os municípios que também tiveram uma quantidade significativa de destino são Belo Horizonte com 14,8% dos entrevistados e Buenópolis com 13,9%.

Ao serem questionados quanto a atual qualidade da via, mesmo com as melhorias já realizadas, o resultado é exibido na Figura 313 a seguir.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

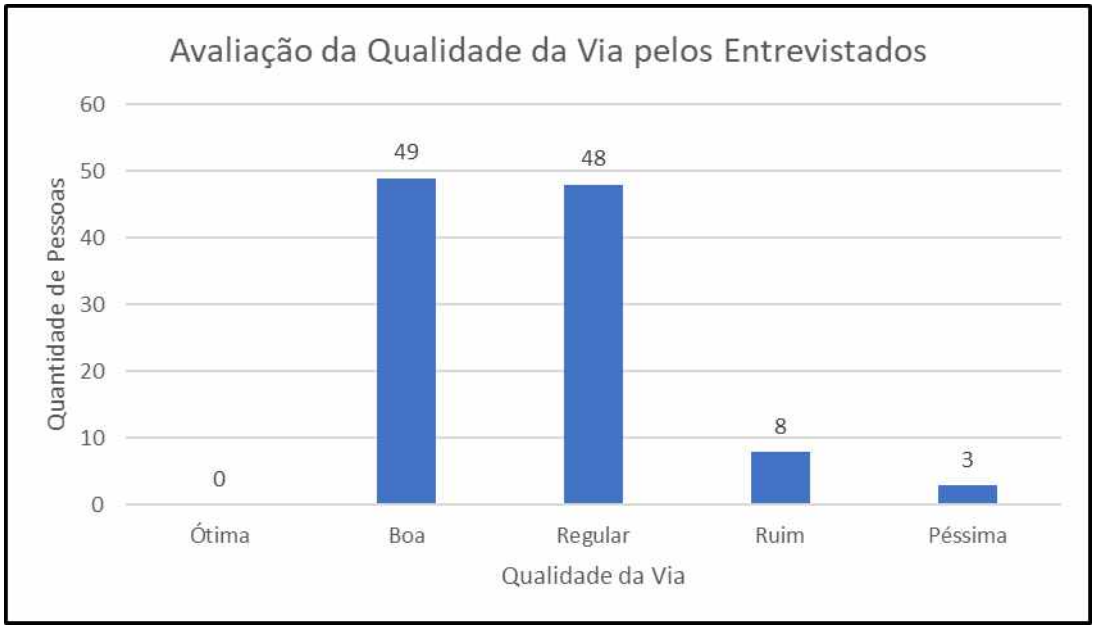


Figura 313: Qualidade da via de acordo com a população entrevistada.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Segundo os moradores da região entrevistados, a rodovia foi avaliada pela maioria como regular, com 44,4 % dos entrevistados, 45,3 % dos entrevistados avaliaram a via como boa, e apenas 10,2% dos entrevistados alegaram que a estrada é ruim ou péssima.

Ao questionar os entrevistados se as mudanças positivas realizadas na rodovia geraram melhoria na qualidade de vida dos mesmos, a grande maioria, 84,3 % das pessoas, responderam que melhorou, sim, a qualidade de vida, 14,8% alegaram que não houve melhora. Esses dados podem ser observados na Figura 314 a seguir.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

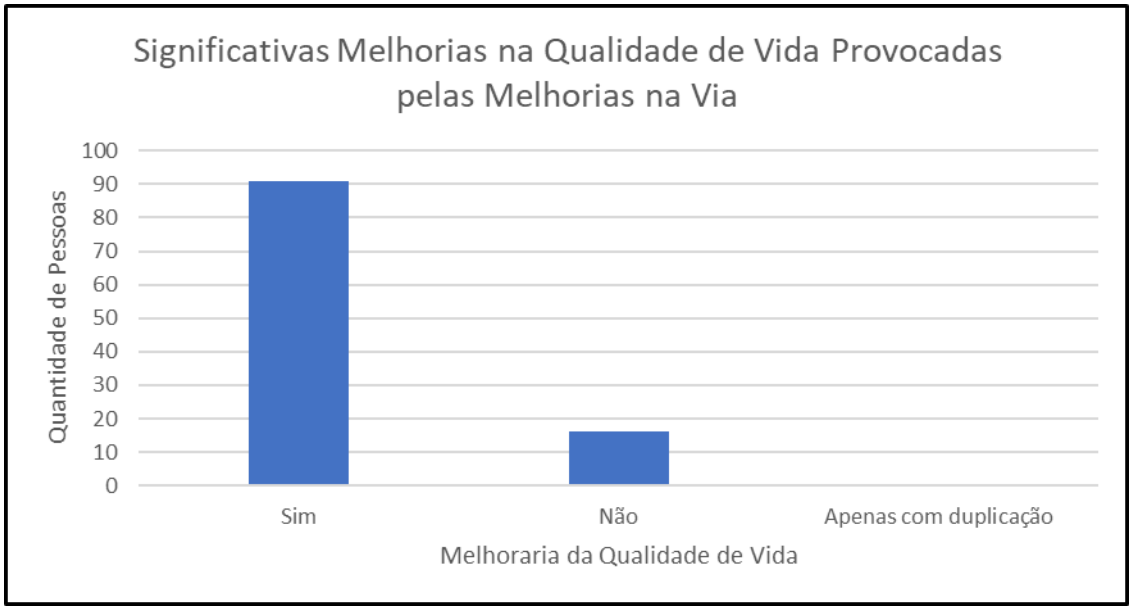


Figura 314: Melhorias na qualidade de vida da população propiciada pela melhoria da rodovia. Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Os pedágios já implantados na via dividem opiniões dos entrevistados, a grande maioria concordou com o pagamento dos pedágios, mas confirmaram que os valores são muito elevados, Figura 315.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

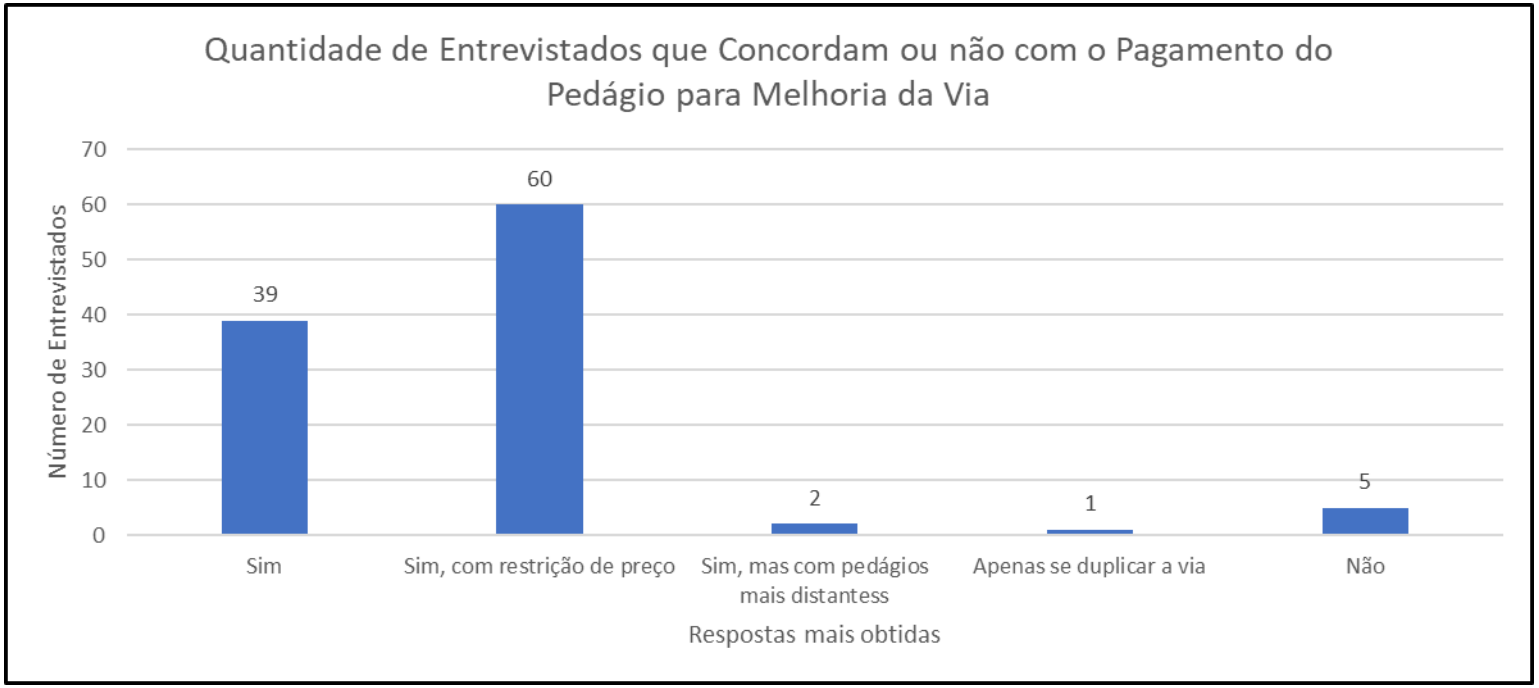


Figura 315: Opinião sobre o pagamento dos pedágios.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Entre os entrevistados, 55,6% concordaram que é válido pagar o pedágio desde que o preço seja reajustado, alegando tarifas muito elevadas, pois muitos trafegavam diariamente indo e voltando no mesmo dia. 36,1% da população concordaram com o pagamento do pedágio sem argumentações contra, entre os entrevistados que não concordaram com o pedágio, 4,6%, todos eles alegaram bitributação de impostos.

Entretanto, avaliando as recentes melhorias da via, os entrevistados foram perguntados sobre a preferência pelo pagamento ou não do pedágio, com as consequências de melhoria da segurança e da trafegabilidade, como pode ser visto na Figura 316 a seguir.

Figura 316: Preferência dos entrevistados referente ao pagamento do pedágio.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Do total, 92,6% dos entrevistados concordaram que é melhor pagar o pedágio a deixar a rodovia como está.

Mesmo com as melhorias, ainda existem inúmeras reclamações acerca da rodovia, as principais alegação foram quantificadas na Figura 317 a seguir.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

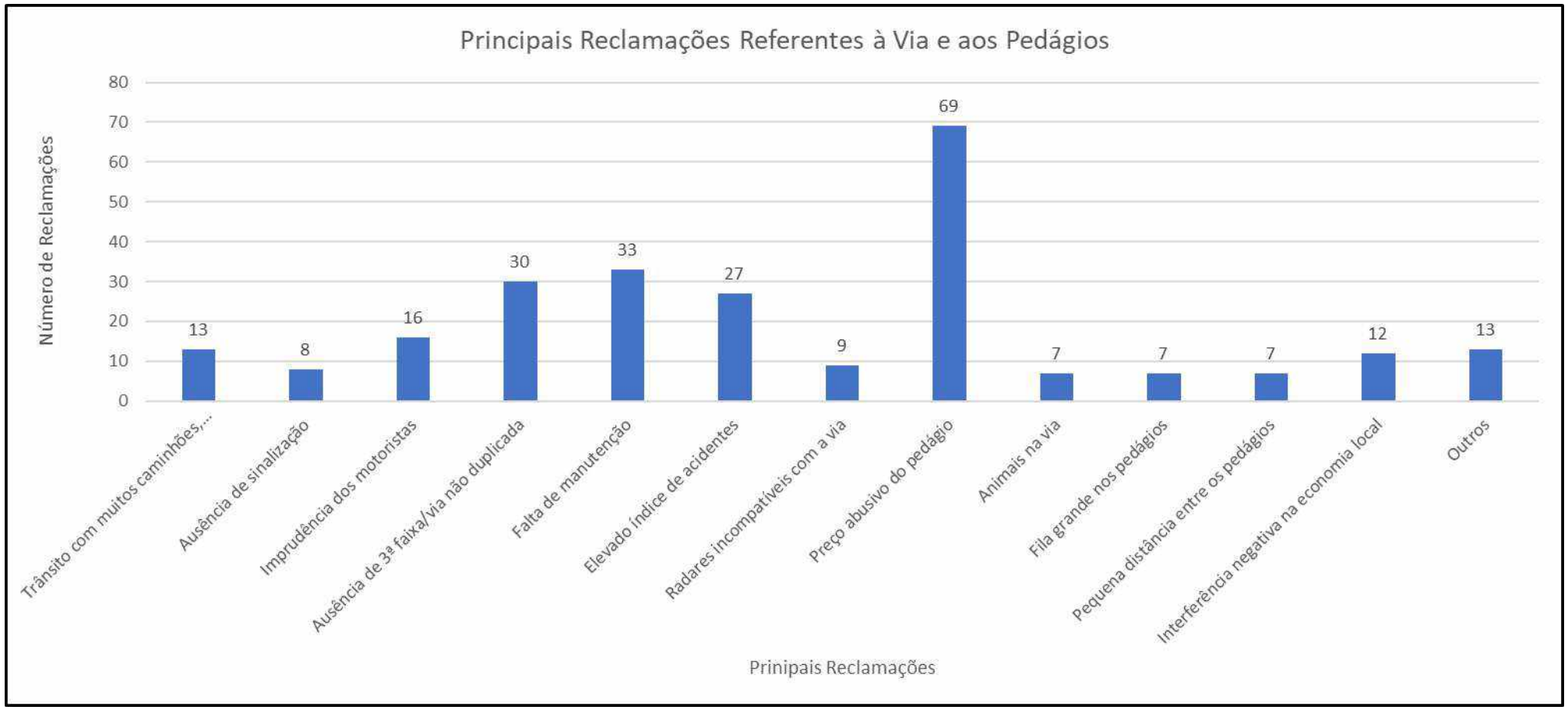


Figura 317: Principais reclamações referentes a rodovia.
Fonte: Geoline Engenharia, 2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Cada entrevistado fez as reclamações que acreditaram ser pertinentes, sem limites de itens por entrevistado. A principal reclamação acerca da rodovia foi o valor, segundo a população, abusivo do pedágio, com 63,9 % dos entrevistados. Na sequência, com 30,6% dos entrevistados a reclamação foi a falta de manutenção da via, que possui quantidade excessiva de buracos e baixa qualidade da pavimentação. Do total, 27,8% dos entrevistados alegaram que a falta da 3ª faixa ao longo da via ou a ausência da duplicação é um problema que causa vários outros, como a elevada taxa de acidentes, alvo de reclamação de 25,0% da população entrevistada.

Nas proximidades da rodovia objeto desse estudo, mais ao norte do estado, há presença de inúmeros distritos, vilarejos e comunidades que são bastante dependentes dos municípios maiores no entorno. Desse modo, os habitantes dessas comunidades trafegam muito na rodovia em busca de educação, saúde, comércio, lazer, trabalhos e empregos. Com a implantação do pedágio muitas dessas pessoas mostraram indignação devido à falta de costume, mas também com alegações de tarifas abusivas e pedágios muito próximos uns dos outros. Ao demostrarem esse sentimento, outro tipo de pesquisa foi realizado com essas pessoas, nas comunidades Aparecida da Serra, Cab. Curral de Varas, Catarina, Chapadinha, Forquillha, Fazenda da Onça, Santa Rita, Pinheiros, Palmital e Santo Reis. No total foram consultadas 165 pessoas, de acordo com a Tabela 65.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Tabela 65: Total de pessoas entrevistas nas comunidades próximas a Bocaiúva

Município	Localidade	Quantidade de Pessoas Entrevistadas
Bocaiúva	Aparecida da Serra	8
	Comunidade Catarina	33
	Comunidade Chapadinha	5
	Comunidade Cab. Curral de Varas	16
	Comunidade Palmital	19
	Comunidade Pinheiros	2
	Forquilha	8
	Fazenda da Onça	37
	Santo Reis	17
	Santa Rita	20
TOTAL:		**165**

Entre os entrevistados, 100% foram contra a instalação do pedágio, referente a praça de Pedágio – P1, Figura 318.

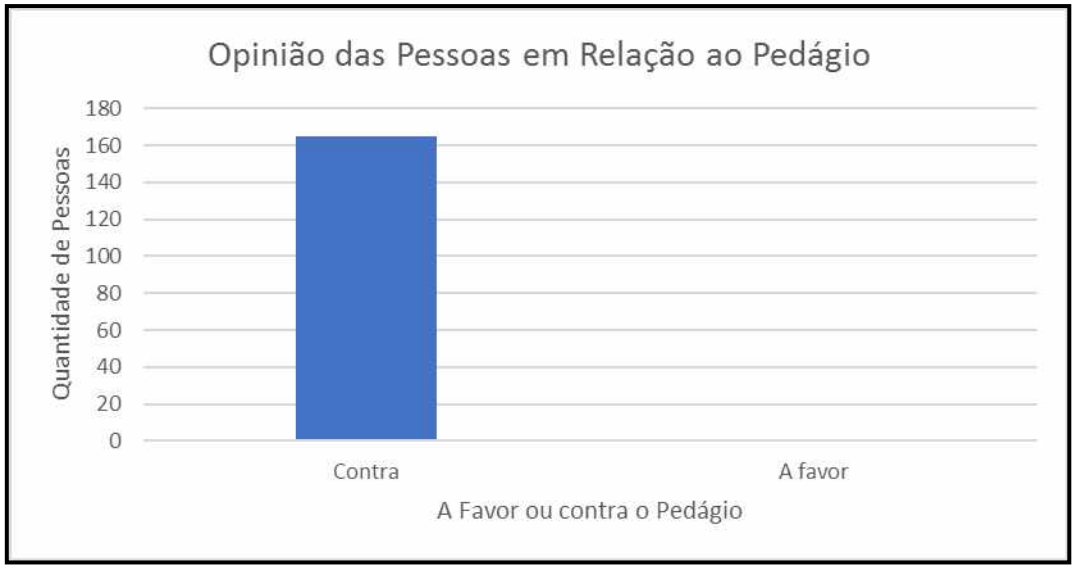


Figura 318: Resultado da entrevista em relação ao apoio ao pedágio.
Fonte: Geoline Engenharia Ltda.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Um dos principais motivos para a opinião negativa em relação ao pedágio é a quantidade de vezes por semana que a população do interior de Bocaiúva se desloca para lugarejos vizinhos, desse modo o pedágio onera significativamente a economia local e a mobilidade dos moradores, Figura 319.

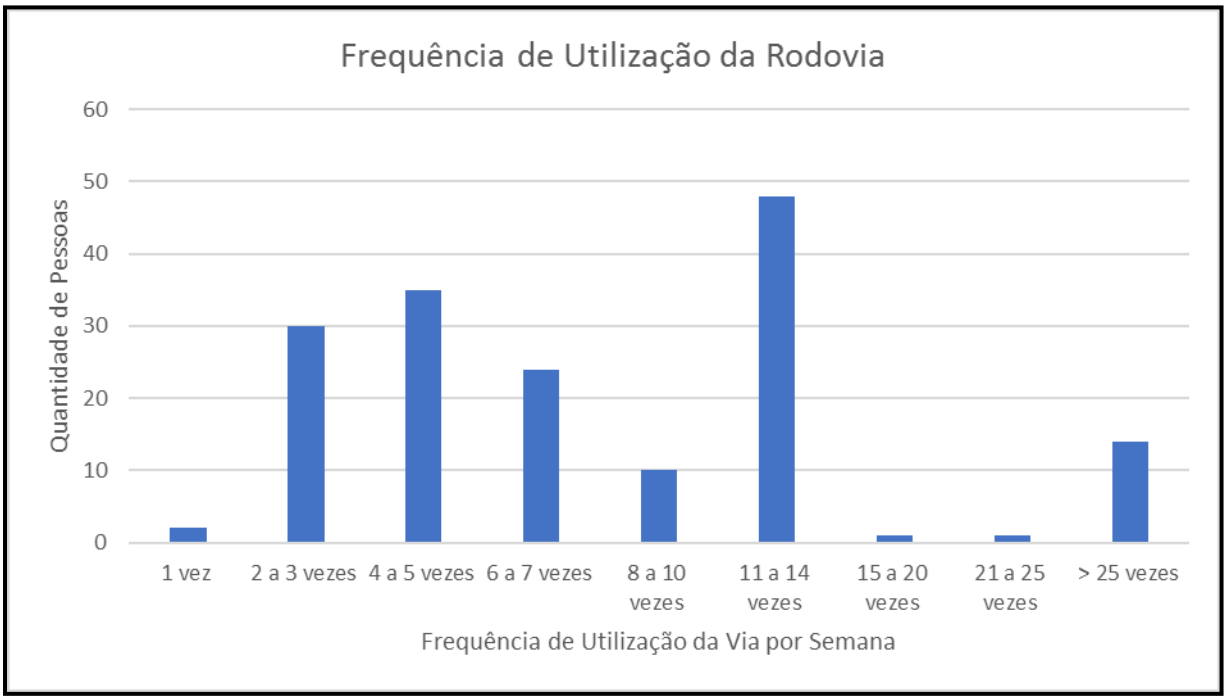


Figura 319: Frequência de utilização da rodovia por lugarejos em Bocaiúva.
Fonte: Geoline Engenharia Ltda.

Conforme dados supracitados, a equipe da Geoline Engenharia procurou percorrer as principais localidades que fazem uso direto e indireto da rodovia BR-135, bem como dos outros acessos através da MG-231 e LMG-754. De modo geral, a contrato de concessão da rodovia e os melhoramentos já realizados são visíveis para grande parte da população entrevistada. Muitos usuários alegaram que com a implantação o Serviço de Atendimento ao Usuário faz muita diferença na segurança da trafegabilidade.

O grande questionamento dos entrevistados ao longo do percurso foi o valor alto do pedágio. Segundo informações, houve diminuição significativa de veículos trafegando na BR-135, impactando diretamente na economia local entre as quais, pequenas empresas e prestadores de serviços às margens da rodovia.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Por outro lado, muitos entrevistados relataram a importância da duplicação e dos melhoramentos previstos pela implantação das faixas adicionais. Segundo os entrevistados essas ações vão diminuir consideravelmente os acidentes frontais e mortes fatais. Muitos outros questionaram sobre a colocação de radares em pontos excessivos na rodovia, alguns pontos até perigosos e com velocidade incompatível com a via.

Outro dado geral importante, foram os questionamentos sobre o poder aquisitivo da população diretamente afetada pelo pedagiamento. Muitos dos entrevistados disseram utilizar a via para lazer e para pequenos negócios e com os valores das tarifas o custo do deslocamento ficou muito caro ou até mesmo inviável, principalmente pelas características da população entrevistada entre eles muitos pequenos municípios e comunidades rurais com baixo nível de renda.

Ainda com relação aos deslocamentos, como existem muitas micro e macrorregiões ao longo do percurso da BR-135, muito entrevistados disseram necessitar deslocar semanalmente para centralidades como Curvelo, Corinto, Buenópolis e Montes Claros para atendimento básico de saúde, educação e equipamentos públicos diversos como bancos, cartórios, exames médicos e compras em geral e questionaram se a concessionária poderia avaliar as finalidades de uso da população que faz uso direto da rodovia para o desenvolvimento de atividades essenciais dos usuários que resultam em pequenos trechos de deslocamentos e mesmo assim tiveram que pagar pedágio.

Em entrevista com o Exmo. Prefeito de Augusto de Lima, João Carlos Batista Borges, nos relatou que as ambulâncias da prefeitura municipal deslocam de 2 a 4 vezes na semana para a capital Belo Horizonte. De acordo com ele, as praças de pedágio da BR-040 isentam de pagamento veículos oficiais a serviço das prefeitura e que os pedágios referentes a ECO135 Concessionária de Rodovias S.A. possuem políticas para minimizar esses impactos econômicos, ainda informou que inúmeros municípios da região do médio Rio das Velhas estão se mobilizando através da associação dos munícipios localizada em Corinto para questionar judicialmente sobre a cobrança das taxas de veículos dessa natureza.

De modo geral, a grande maioria dos entrevistados são a favor da contrato de concessão dos trechos em estudo e também preferem pagar pedágio

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

para ter uma rodovia mais rápida e segura. O grande questionamento também levando por inúmeras pessoas foi com relação ao início das intervenções para a duplicação e faixas adicionais. A equipe da Geoline prontamente explicou aos entrevistados que os trabalhos de regularização ambiental junto a Secretaria de Estado de Meio Ambiente estão em andamento e que a concessionária ECO135 Concessionária de Rodovias S.A. está mediando junto a Secretaria de Estado de Transportes e Obras Pública – SETOP agilidade nas análises dos processos administrativos de licenciamento ambiental, além dos órgãos intervenientes.

A seguir será apresentado o relatório fotográfico das entrevistas realizadas nos municípios e comunidades rurais direta ou indiretamente afetadas.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

10.4.3.5 Relatório Fotográfico das Entrevistas

- **Comunidade do Bananal**

Figura 320 e 321: Detalhe das entrevistas realizadas na comunidade denominada Bananal as margens da BR-135
Fonte: Geoline Engenharia Ltda.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 322 e 323: Detalhe das entrevistas realizadas na comunidade denominada Bananal as margens da BR-135
Fonte: Geoline Engenharia Ltda.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Comunidade São José das Pedras**

Figura 324 e 325: Detalhe das entrevistas realizadas na comunidade denominada São José das Pedras/Tapera.
Fonte: Geoline Engenharia Ltda.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 326 e 327: Detalhe das entrevistas realizadas na comunidade denominada São José das Pedras/Tapera além das características rurais e de baixa renda do local. Fonte: Geoline Engenharia Ltda.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Comunidade de Tomaz Gonzaga**

Figura 328 e 329: Detalhe das entrevistas realizadas na comunidade denominada Tomaz Gonzaga além das características rurais e de baixa renda do local.
Fonte: Geoline Engenharia Ltda.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 330 e 331: Detalhe da estrada vicinal de acesso ao Distrito de Tomaz Gonzaga e da igreja datada de 1732.
Fonte: Geoline Engenharia Ltda.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Município de Corinto**

Figura 332 e 333: Detalhe das entrevistas com a população diretamente afetada pela rodovia BR-135 no município de Corinto.
Fonte: Geoline Engenharia Ltda.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 334 e 335: Detalhe da rodovia BR-135 nas proximidades do município de Corinto. Fonte: Geoline Engenharia Ltda.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Comunidade de Mascarenhas**

Figura 336 e 337: Detalhe do acesso a comunidade de Mascarenhas a partir da LMG-754 e da antiga estação ferroviária do local. Fonte: Geoline Engenharia Ltda.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 338, 339, 340 e 341: Detalhe das entrevistas realizadas na comunidade de Mascarenhas. Fonte: Geoline Engenharia Ltda.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Município de Augusto de Lima**

Figura 342 e 343: Detalhe das entrevistas no município de Augusto de Lima, estabelecimentos comerciais e com o Prefeito Municipal.
Fonte: Geoline Engenharia Ltda.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 344 e 345: Detalhe do município de Augusto de Lima, área urbana e da antiga estação ferroviária. Fonte: Geoline Engenharia Ltda.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Comunidade de Marisia**

Figura 346: Detalhe das entrevistas na comunidade de Marisia, estrada de acesso a comunidade. Fonte: Geoline Engenharia Ltda.

Figura 347: Detalhe das entrevistas na comunidade de Marisia, estabelecimento comercial. Fonte: Geoline Engenharia Ltda.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Figura 348 e 349: Detalhe das entrevistas na comunidade de Marisia, unidade residencial e estabelecimento comercial.
Fonte: Geoline Engenharia Ltda.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Comunidade de Santa Bárbara**

Figura 350: Detalhe do acesso a comunidade de Santa Bárbara a partir da BR-135
Fonte: Geoline Engenharia Ltda.

Figura 351: Detalhe do Coliseum (ruinas da antiga fábrica de tecidos) comunidade de Santa Bárbara.
Fonte: Geoline Engenharia Ltda.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Município de Buenópolis**

Figura 352: Detalhe das entrevistas no município de Buenópolis, posto de combustível as margens da BR-135. Fonte: Geoline Engenharia Ltda.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Comunidade de Engenheiro Dolabela**

Figura 353 e 354: Detalhe das entrevistas na localidade de Engenheiro Dolabela posto de combustível as margens da BR-135. Abaixo vista parcial da comunidade. Fonte: Geoline Engenharia Ltda.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Município de Engenheiro Navarro**

Figura 355: Detalhe das entrevistas no município de Engenheiro Navarro.
Fonte: Geoline Engenharia Ltda.

- **Município de Joaquim Felício**

Figura 356 e 357: Detalhe das entrevistas na localidade de Joaquim Felício.
Fonte: Geoline Engenharia Ltda.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Comunidade de Teixeira**

Figura 358, 359 e 360: Detalhe das entrevistas na localidade Teixeira.
Fonte: Geoline Engenharia Ltda.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

11.0 AVALIAÇÃO MULTIDICIPLINAR

A área de influência do traçado existente relacionados ao presente estudo e objeto de concessão para a ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. apresentam muitos aspectos importantes tanto do ponto de vista ambiental e legais, principalmente em relação aos seus aspectos físicos, bióticos e antrópicos.

Do ponto de vista biótico a extensão de todo traçado estudado apresenta várias particularidades que necessitam ser avaliadas de forma integrada, pois é fundamental a inter-relação entre a fauna e flora para buscar a sustentabilidade desses dois segmentos dentro do empreendimento linear aqui proposta para sua regularização. No caso da área de influência da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A., o diagnóstico ambiental, ora apresentado, mostrou uma área bastante fragilizada em função da degradação ambiental provocada em tempo pretérito através da transformação da área vegetada em pastagem para a pecuária e ocupações antrópicas ao longo dos anos além das atividades de silvicultura, desenvolvimento de comunidades rurais existentes e pela própria operação da rodovia.

Do ponto de vista da conservação ambiental, as florestas de galerias, coincidentes com as áreas de preservação permanentes exigidas por lei (Lei Nº 20922/13), se encontram descaracterizadas e qualidade ambiental comprometida em função do uso até então dado a área, na criação de extensas áreas de pastagens para a bovinocultura e pelas intervenções realizadas há tempos para a implantação de todo o sistema viário , ou seja, BR-135, MG-231 e LMG-754 que trouxeram consigo as ocupações urbanas causando uma séria degradação nos corredores naturais de biodiversidade, que se constituem pelas áreas de preservação permanente dos cursos hídricos, e que são importantes corredores ecológicos tanto de preservação da flora, quanto da fauna que estão associadas diretamente a esses ambientes, considerando ainda, que são ambientes importantes para a manutenção da qualidade e disponibilidade hídrica dos corpos d'água para as Unidades de Conservação localizadas no entorno imediato da área de influência direta.

Os estudos florísticos e fitossociológicos realizados na área do empreendimento e apresentado de forma bastante interpretativa neste

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Estudo de Impacto Ambiental (EIA), tiveram, portanto, não só a finalidade de avaliar a qualidade da vegetação existente, mas principalmente verificar a qualidade que se encontra pelas atividades antrópicas que já foram desenvolvidas na extensão dos trechos supracitados.

Dando continuidade à análise dentro do contexto fauna e flora, o contexto da regularização da operação corretiva da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. visa ainda assegurar o bom desenvolvimento e deslocamento da fauna terrestre, pois os estudos identificaram inúmeras áreas com habitats de grande importância para a conservação e manutenção da mesma que de certa forma configura a formação de um corredor ecológico que serão alvo de propostas de mitigação pela concessionária.

Do ponto de vista físico, cabe considerar a avaliação sistêmica e integrada realizada na área pelos profissionais envolvidos nos estudos ambientais. A primeira constatação são as modificações do terreno e paisagem em função das transformações da área para as operações das rodovias, alterando o regime hídrico do local, estrutura do solo. Através das análises geológicas, pode-se perceber que houve modificações no equilíbrio ecológico do local, mesmo assim, os dados primários principalmente no que tange a qualidade das águas superficiais investigadas, encontram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente e alterando o regime hídrico de forma a não causar impactos ambientais significativos principalmente pela extensão das bacias de contribuição que de certa forma são atenuadas e depurados ao longo do tempo pelo próprio ambiente onde está inserido. O principal impacto associado a este fator hídrico refere-se principalmente a impermeabilização das áreas, que contribuem para o aumento da cinética do escoamento superficial e pode contribuir para as mudanças da qualidade das águas, assoreamento e perda da biodiversidade local associadas a biota aquática. Outra situação são as instabilidades geotécnicas, no tocante dos trechos levantados através dos passivos ambientais que serão alvo de ações mitigadoras e de controle ambiental em cumprimento ao contrato firmado pela concessão da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. e pelo TAC firmado entre as partes, conforme já mencionado anteriormente.

O solo é considerado como um sistema dinâmico, onde os processos de movimentação e transporte de água ocorrem interativamente com as plantas e os parâmetros climáticos. Os parâmetros climáticos de superfície

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

controlam a força de demanda hídrica, as características físico-hídricas e químicas do solo controlam a fonte de água e nutrientes (nitrogênio) para as plantas e os parâmetros ligados às plantas controlam a transmissão de água do sistema. Dessa forma, percebeu-se que o processo de infiltração das águas pluviais é realizado de forma eficiente, principal pelas condições topográficas da área de influência e da faixa de domínio da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. pelos dispositivos de drenagem pluvial existentes e os melhoramentos que serão previstos.

A avaliação antrópica mostrou como premissa fundamental que a área em estudo se encontra inserida em uma região consolidada, mostrando, portanto, que sua inserção nos municípios diretamente afetados são significativos para a região, uma vez, que se adequa aos instrumentos de planejamento da ocupação territorial, com potencial para garantir a efetividade de seu papel na manutenção e melhorias da qualidade ambiental e econômica da área de influência direta principalmente pelo promoção da trafegabilidade e criação de eixos de ligação entre regiões. O planejamento da ocupação do solo se tratado de forma que haja integração e preocupação ambiental, resultarão em benefícios para toda a comunidade. A preservação e recuperação do ambiente natural (ecossistema aquático e terrestre), e a dinamização da economia, por meio da geração de emprego e serviços permanentes, são alguns dos fatores que certamente contribuirão para a melhoria da qualidade de vida da população local e promoverão o desenvolvimento sustentável de toda a comunidade afetada principalmente pelo aplicação de programas e ações de cunho social atrelados a ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A.

Outro grande viés do meio antrópico será as possíveis interferências na dinâmica e no comportamento dos centros urbanos pelas melhorias na trafegabilidade, diminuição do tempo de deslocamento, atendimento ao usuário, diminuição de acidentes fatais, entre outras ações de transformações positivas e consequentemente aspectos socioeconômicos negativos principalmente pela cobrança de taxas do pedagiamento tradados de forma específica junto ao meio socioeconômico. Portanto é função do licenciamento ambiental, assegurar que o empreendimento continuará operando as suas atividades dentro dos conceitos e regramentos legais, estabelecendo seu desenvolvimento econômico em harmonia com o crescimento urbano sustentável atrelados com qualidade ambiental e função social onde está inserido, respeitados as especificidades locais.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Assim, no plano do ambiente natural e da macrorregional de sua inserção não há dúvidas de que, empreendimentos regulamentados pelas legislações vigentes tendem a figurar como elementos de consolidação da ocupação orientada e ambientalmente sustentável de áreas sujeitas à pressão urbana, industrial, comercial, logístico e serviços em geral.

Dessa forma, a conclusão tácita que parte da compreensão do diagnóstico ambiental, aqui resumido entre os elementos mais representativos, é de que existe perfeita compatibilidade entre o ambiente regional e o desenvolvimento operacional da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A., não obstante os impactos inerentes ao mesmo.

Entretanto, para que isso resulte numa alternativa positiva, é necessário atender a todas as premissas técnicas e ambientais descritas nos capítulos subsequentes, que relacionam os impactos ambientais (positivos e negativos) inerentes ao empreendimento objeto deste estudo, bem como, as ações requeridas para que a sua operação seja benéfica ao ambiente regional e local.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

12.0 PASSIVO AMBIENTAL

12.1 Introdução

O presente relatório tem por objetivo apresentar a metodologia, bem como a consolidação dos resultados obtidos pelo Cadastro de Passivos Ambientais e Sociais do Lote BR-135, como parte do cumprimento das exigências previstas no Anexo 2 – Plano de Exploração Rodoviária do Contrato de Concessão, realizado pela empresa de consultoria JGP Consultoria e Participações LTDA. do qual fazem parte as seguintes rodovias:

- BR-135 - iniciando no km 367,65 (Início da alça do Trevo do entroncamento da BR-135 com a BR-122/251/365 - Contorno de Montes Claros) e findando no km 668,85 (Início da alça do Trevo do entroncamento da BR-135 com a BR-040(A) - São José da Lagoa), com extensão de 301,20 km;
- MG-231 - iniciando no km 41,00 (Entroncamento da MG-231 com a LMG-754 - Perímetro Urbano de Cordisburgo) e findando no km 63,65 (Início da alça do entroncamento da MG-231 com a BR-040 - Paraopeba), com extensão de 22,65 km; e
- LMG-754 - iniciando no km 2,85 (Fim da alça do entroncamento da LMG-754 com a Avenida Brasil - Perímetro Urbano de Curvelo) e findando no km 42,95 (Entroncamento da LMG-754 coma a MG-231 - Perímetro Urbano de Cordisburgo), com extensão de 40,10 km.

12.2 Metodologia do Levantamento de Passivos Ambientais e Sociais

Para o levantamento dos passivos ambientais foi realizada uma visita a campo da equipe técnica no trecho sob concessão da ECO-135, no período entre 11 e 18 de julho de 2018, percorrendo integralmente as rodovias para elaboração do inventário de passivos, conforme os critérios e procedimentos metodológicos para as etapas de identificação, caracterização e localização dos passivos ambientais e sociais, que será apresentado a seguir.

Cabe destacar que o cadastro não se limitou apenas às situações de degradação ambiental que se configuravam passivos ambientais, mas

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

também foram identificadas seletivamente problemas pontuais que deverão ser corrigidos pelas frentes de serviço durante os Trabalhos Iniciais ou em serviços de Recuperação da rodovia pela Concessão, bem como situações que demandariam apenas Monitoramento por parte do futuro Concessionário.

Antes da etapa de identificação dos Passivos, foram elaborados roteiros prévios em escritório, com base em plantas topográficas, mapas, fotografias aéreas, coleta das principais características da rodovia, entre outras informações pertinentes. As vistorias abrangeram todos os elementos do sistema rodoviário, incluindo as áreas ambientalmente sensíveis, tais como cursos d'água, Áreas de Preservação Permanente (APPs), baixadas, sistemas de drenagens, cortes e aterros, entre outros pontos de interesse ao longo da rodovia.

A equipe de campo realizou o levantamento dos passivos com um modelo de Ficha Cadastral em mãos, visando homogeneizar as informações durante o processo de cadastro. O cadastro individual de cada Passivo Ambiental ou Social na Ficha Cadastral detalha as principais características levantadas durante as vistorias, devidamente codificadas, de forma a ordenar o levantamento com as principais informações (data, localização, tipo de ocorrência, causas associadas, entre outros). Em cada ponto inventariado foram realizados registros fotográficos e marcação de pontos no GPS.

Além disso, foram considerados os passivos ambientais e sociais que forma levantados pela Eco135 por ocasião da participação desta empresa no Leilão do Lote em estudo.

12.3 Considerações Iniciais Sobre Passivo Ambiental

Os critérios de inclusão das ocorrências identificadas pelo presente levantamento como passivos ambientais foram similares aos das metodologias propostas pelo Manual de Atividades Rodoviárias (DNIT, 2006), conforme exigido pela IS-246: Elaboração do Componente Ambiental dos Projetos de Engenharia Rodoviária (DNIT, 2006). Além disso, foram consideradas experiências pretéritas de levantamentos dessa natureza em outros processos de concessão de rodovias.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Foram considerados Passivos Ambientais todas as situações de alteração adversas das condições ambientais naturais resultantes da implantação do sistema viário atual e das demais obras de infraestrutura existentes e/ou de ações de terceiros não diretamente vinculadas à implantação dessa infraestrutura.

A Portaria do Ministério do Meio Ambiente Nº 289/13, no seu artigo 2º, inciso XII, também possui uma definição abrangente para passivos ambientais, em que considera o conjunto de alterações ambientais adversas decorrentes de:

a) Construção, conservação, restauração ou melhoramentos na rodovia capazes de atuar como fatores de degradação ambiental, na faixa de domínio ou fora desta, bem como de irregular uso e ocupação da faixa de domínio;
b) Exploração de áreas de "bota-foras", jazidas ou outras áreas de apoio; e
c) Manutenção de drenagem com desenvolvimento de processos erosivos originados na faixa de domínio.

Os passivos incluídos no presente levantamento caracterizam situações muito diversificadas, tanto em função do tipo de degradação resultante, como em função dos fatos geradores e/ou diretrizes de recuperação aplicáveis, entre outros aspectos. Todas as situações de degradação e/ou de risco ambiental, inseridas dentro da faixa de domínio da rodovia, foram cadastradas, qualificadas, quantificadas e estabelecidas as respectivas medidas padrão de recuperação.

12.4 Ficha de Caracterização do Passivo Ambiental

A Ficha de Caracterização de Passivo Ambiental é composta da seguinte maneira:

- **Trecho;**
- **Codificação do Passivo;**
- **Localização;**
- **Causa Geradora;**
- **Caracterização do Passivo;**

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

- **Centro de Custo;**
- **Posicionamento;**
- **Tipologia do Passivo;**
- **Dinâmica Atual;**
- **Gravidade da Situação;**
- **Dimensões da Ocorrência;**
- **Observações Relevantes;**
- **Diretrizes para Recuperação/ Remediação;**
- **Projeto(s) Tipo Para Recuperação.**

A seguir apresenta-se o modelo de Ficha de Caracterização do Passivo Ambiental.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Caracterização do Passivo Ambiental							
Trecho:							
Código do Passivo Ambiental:							
Localização do Passivo Ambiental							
Km:	Pista:	Município:				Data:	
Coordenada inicial:						Total de Eventos:	
Coordenada final: E / N Zona						Datum:	
Causa Geradora		**Local do Passivo Ambiental**					
Rodovia		Talude de Corte		Faixa de Domínio			
Terceiros		Talude de Aterro		Fora da FD			
		Faixa Não Edificável					
Caracterização do Passivo							
AMBIENTAL		SOCIAL					
Centro de Custo							
TRABALHOS INICIAS		RECUPERAÇÃO		MONITORAMENTO			
Tipologia de Passivo							
Fluxo. Trans. Inseg. (FT)		Processo Erosivo (ER)		Ocupação Irregular (OF)			
Represamento de Dren. Nat. (RD)		Assor. De Curso D'Água (AS)		• Comercial			
Pot. De Contaminação (AC)		App Suprimida (VS)		• Comerc. na Residência			
Deposição de Resíduos (RE)		Solo Exposto (SE)		• Residencial			
Sistema de Drenagem (SD)		Dano Estrutural (DE)		• Abaixo do Padrão Min.			
				• Barracas			

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

		• Cultivo Perene	
Outros (OT):		• Cultivo Cíclico	

Dinâmica Atual					
Estável		Estável/ Sujeito a Recorrência		Ativo/Baixa Intensidade	
Ativo/ Intenso		Não Aplicável			

Gravidade da Situação			
Em Relação à Rodovia		Em Relação ao Meio Ambiente	
• Não Oferece Perigo		• Sem Risco Aparente	
• Evolução Pode Oferecer Perigo		• Não Emergencial	
• Oferece Perigo		• Emergencial	

Dimensões da Ocorrência		
Comprimento (m):	Largura (m):	Profundidade/ Altura (m):
Número de Ocupações Irregulares:	Área (m²):	
Observações Relevantes:		

Diretrizes Técnicas para Recuperação/ Remediação					
Estabilização		Outros			
Recomposição		Reman./ Desocupação da FD			
Projeto Tipo:		Necessidade de intervenção além da FD			

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Registro Fotográfico	
Foto Panorâmica do Passivo	
Foto Detalhada do Passivo	

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Imagem de Satélite da Localização do Passivo	

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

12.5 Resultados do Levantamento de Passivos Ambientais

O levantamento de Passivos Ambientais contabilizou um total de 335 registros inventariados. Todas as ocorrências foram registradas nas Fichas de Caracterização de Passivos, a qual são apresentadas em Anexo. O banco de dados dos passivos, contendo todas as informações pertinentes em planilha Excel, encontra-se também em anexo o EIA/RIMA.

A Tabela 66, apresenta a quantificação dos passivos registrados para cada uma das rodovias vistoriadas.

Tabela 66: Quantificação de Passivos Ambientais encontrados na área de estudo

Rodovia	Passivo Ambiental
BR-135	248
MG-231	35
LMG-754	52
Total de Passivos	**335**

Fonte: JGP – Consultoria e Participações LTDA, 2018.

A seguir, é apresentada uma análise estatística com base nos resultados obtidos no levantamento realizado nas três rodovias sob concessão.

- **Causa Geradora**

Na Tabela 67 e Gráfico 31, encontram-se apresentado os resultados para o item "causa geradora".

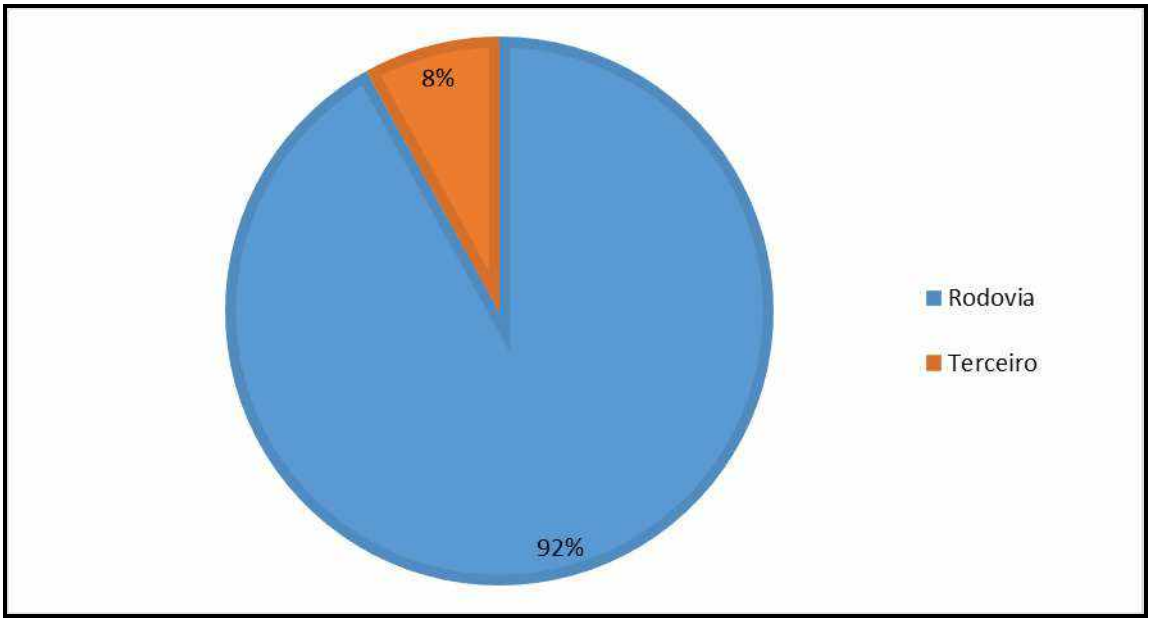
Tabela 67: Causa Geradora dos Passivos Ambientais

Causa (PA)	Nº de Registros
Rodovia	308
Terceiros	27
Total	**335**

Fonte: JGP – Consultoria e Participações LTDA, 2018.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Gráfico 31: Causa Geradora dos Passivos Ambientais



Fonte: JGP – Consultoria e Participações LTDA, 2018.

A partir da figura acima, torna-se evidente que a maior geradora dos Passivos Ambientais é a própria Rodovia, que representam 92% das causas dos passivos, contra 8% causados por Terceiros. Dos passivos causados pela rodovia, se destacam todos aqueles referentes a Processos Erosivos em Taludes de Corte e Aterro nas margens da rodovia e em área de empréstimo. Portanto, conclui-se que a maioria dos passivos poderiam ter sido evitados e/ou mitigados pela gestão rodoviária.

- **Posicionamento**

Na Tabela 68 e Gráfico 32 a seguir, encontram-se apresentado os resultados para o item "posicionamento".

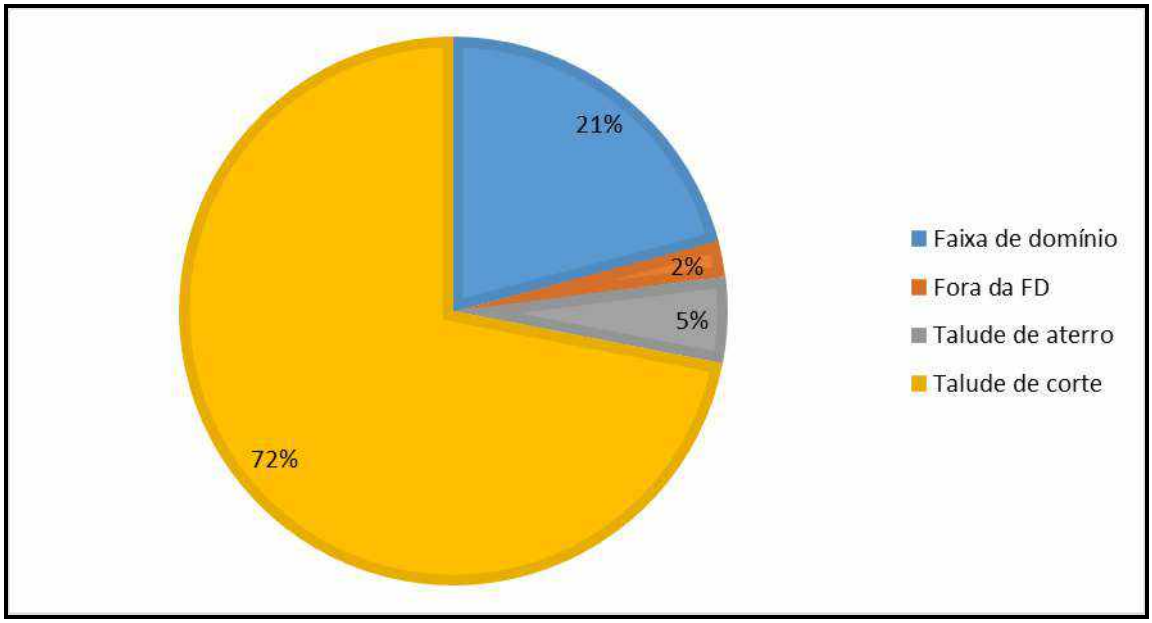
Tabela 68: Posicionamento dos Passivos Ambientais

Tipo	Nº de Registros
Faixa de Domínio	70
Talude de Aterro	17
Talude de Corte	241
Fora da Faixa de Domínio	07
Total	**335**

Fonte: JGP – Consultoria e Participações LTDA, 2018.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Gráfico 32: Posicionamento dos Passivos Ambientais



Fonte: JGP – Consultoria e Participações LTDA, 2018.

De acordo com o gráfico acima, nota-se que a maioria das ocorrências dos Passivos Ambientais encontradas nas rodovias em questão se encontra em *Taludes de Corte*, com 72% dos registros. Em seguida, passivos encontrados na *Faixa de Domínio* concentram 21% das ocorrências, *Taludes de Aterro* concentram 5% e, *Fora da Faixa da Domínio* representam 2% dos passivos encontrados.

- **Tipologia**

Na Tabela 69 a seguir, estão apresentados os quantitativos dos passivos ambientais relacionados às 09 tipologias consideradas no presente levantamento. O Gráfico 33 distribuição geral dos passivos ambientais em relação à cada tipologia.

Tabela 69: Total de Passivos Ambientais.

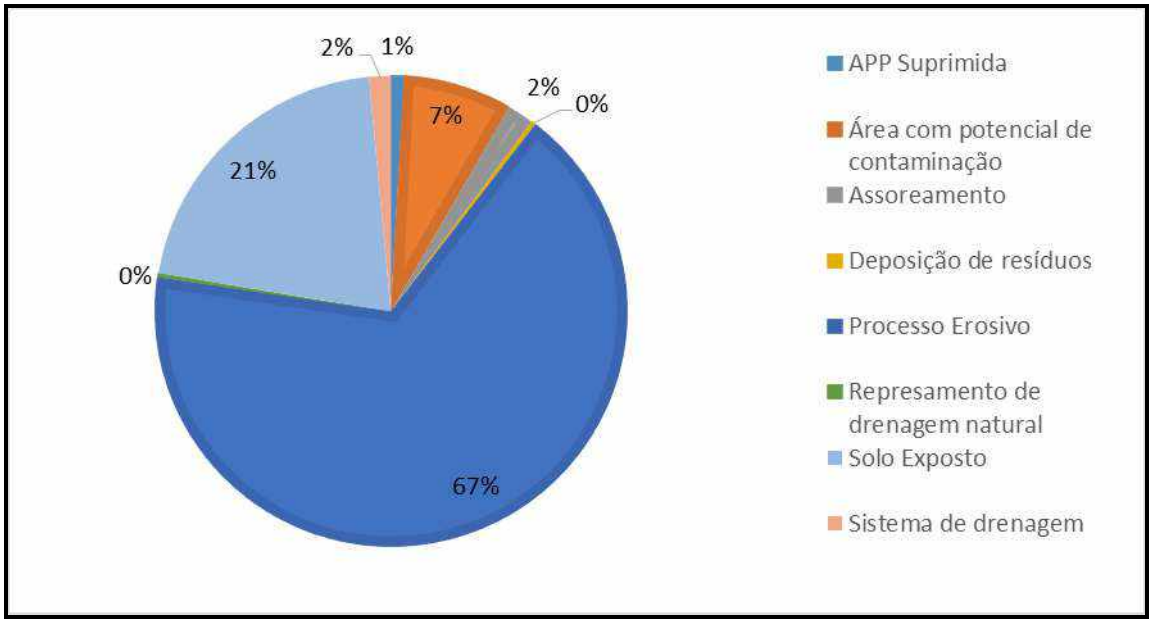
Tipologia	Nº de Registros
APP Suprimida na Faixa de Domínio (VS)	03
Área Potencial de Contaminação (AC)	25
Assoreamento (AS)	06
Deposição de Resíduos (RE)	01
Processo Erosivo (ER)	224
Represamento de Drenagem Natural (RD)	01

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Solo Exposto (SE)	70
Dano Estrutural (DE)	00
Sistema de Drenagem (SD)	05
Outros (OT)	00
Total	**335**

Fonte: JGP – Consultoria e Participações LTDA, 2018.

Gráfico 33: Distribuição Geral dos Tipos de Passivos



Fonte: JGP – Consultoria e Participações LTDA, 2018.

Conforme apresentado na figura anterior, verifica-se no gráfico que há predomínio dos passivos referentes a *Processo Erosivos (ER)*, apresentando 67% do total. Em seguida estão os passivos relacionado a *Solo Exposto (SE)* com 21% dos casos, Área com Potencial de Contaminação (AC) com 7% dos casos, *Assoreamento (AS)* e *Sistema de Drenagem (SD)*, com 2% e *APP Suprimida (VS)*, com 1%. Destaca-se que as demais tipologias não somaram 1%.

Dentre os passivos ambientais classificados como *Processos Erosivo*, destaca-se a existência de 03 voçorocas atingindo a faixa de domínio (BR135-ER-027, BR135-ER-099 e MG231-ER-037), sendo que duas delas já oferecem perigo para a rodovia. Além disso, foram observados também 04 taludes de corte onde a ocorrência de rolamento de rochas também já oferece risco para a rodovia (BR135-ER-045, BR135-ER-046, BR135-ER-047 e BR135-ER-048).

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

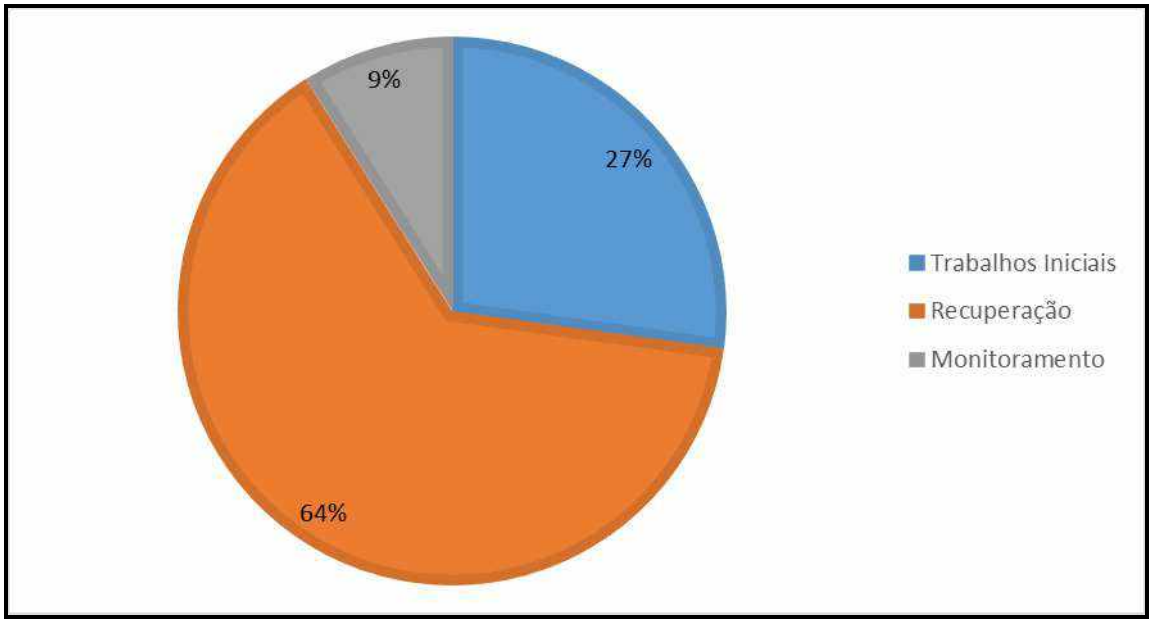
- **Centro de Custo**

Na Tabela 70 e Gráfico 34 a seguir, encontram-se apresentados os resultados para o item "centro de custo".

Tabela 70: Centro de Custo dos Passivos Ambientais

Centro de Custo	Nº de Registros
Trabalhos Iniciais	91
Recuperação	214
Monitoramento	30
Total	**335**

Gráfico 34: Centro de Custo dos Passivos Ambientais



Fonte: JGP – Consultoria e Participações LTDA, 2018.

Observa-se que 64% das ocorrências cadastradas foram alocadas no centro de custo *Recuperação*, 27% alocados no centro de custo *Trabalhos Iniciais* e os restantes 9% no centro de custo *Monitoramento*. Desta forma, infere-se que a maior parte das ocorrências deverão ser corrigidos/ recuperados em até 5 anos pela Concessionária.

Dos passivos ambientais classificados no centro de custo *Recuperação*, destacam-se relacionados a solo exposto às feições erosivas cuja recuperação não é emergencial por não oferecer risco imediato à rodovia e ao meio ambiente. Para o centro de custos *Trabalhos Iniciais*, além dos processos erosivos de maior gravidade, foram classificados também os

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

processos de assoreamento, supressão de APP e danos ao sistema de drenagem. O *Monitoramento* foi principalmente definido nos locais caracterizados como potencial área contaminada (postos de combustíveis, majoritariamente).

- **Gravidade da Situação em Relação à Rodovia**

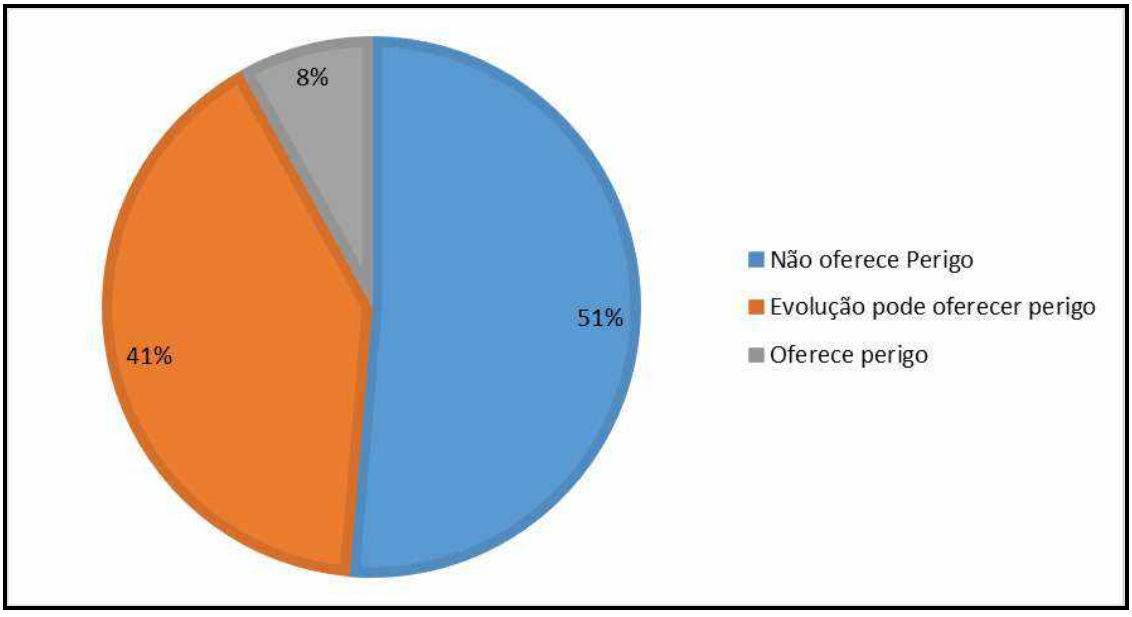
Na Tabela 71 e Gráfico 35, a seguir, encontram-se apresentado os resultados para o item "gravidade da situação em relação à rodovia".

Tabela 71: Gravidade da Situação em Relação à Rodovia dos Passivos Ambientais

Gravidade em Relação à Rodovia	Nº de Registros
Não oferece perigo	172
Evolução pode Oferecer Perigo	136
Oferece Perigo	27
Total	**335**

Fonte: JGP – Consultoria e Participações LTDA, 2018.

Gráfico 35: Gravidade da Situação em Relação à Rodovia dos Passivos Ambientais



Fonte: JGP – Consultoria e Participações LTDA, 2018.

Com base no gráfico acima, observa-se que 51% dos passivos apresentam como status *Não Oferece Perigo*; 41% *Evolução Pode Oferecer Perigo* e 8% *Oferecem Perigo* à rodovia.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Dos passivos que atualmente oferecem perigo à rodovia, destacam-se os processos erosivos em taludes de corte cujo deslizamento de sedimentos pode atingir a pista de rolamento e aqueles em taludes de aterro, os quais podem danificar as vias. Ressalta-se ainda a necessidade de atendimento aos passivos com status de *Evolução Pode Oferecer Perigo*, de forma a evitar que as ocorrências venham a evoluir para o status de *Oferece Perigo*.

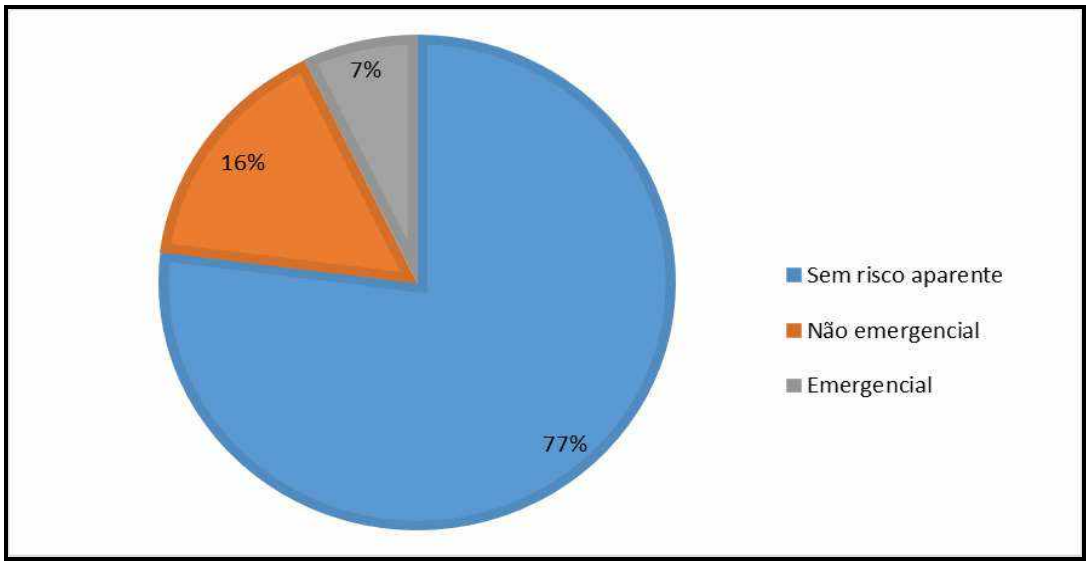
- **Gravidade da Situação em Relação ao Meio Ambiente**

Na Tabela 72 e Gráfico 36, a seguir, encontram-se apresentado os resultados para o item "gravidade da situação em relação ao meio ambiente".

Tabela 72: Gravidade da Situação em Relação ao Meio Ambiente dos Passivos Ambientais

Gravidade em Relação ao Meio Ambiente	Nº de Registros
Sem Risco Aparente	258
Não emergencial	53
Emergencial	24
Total	**335**

Gráfico 36: Gravidade da Situação em Relação ao Meio Ambiente dos Passivos Ambientais



Fonte: JGP – Consultoria e Participações LTDA, 2018.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Com base no gráfico, acima, observa-se que 77% dos Passivos Ambientais registrados apresentam status de *Sem Risco Aparente* ao meio ambiente, enquanto 16% apresentam status *Não Emergencial*. Por fim, 7% dos passivos são considerados como *Emergencial* e devem ser tratados de forma diferenciada, sendo que sua remediação deverá ser realizada o mais breve possível.

Dos passivos cuja *Gravidade em Relação ao Meio Ambiente é Emergencial* destacam-se àqueles relacionados ao *Assoreamento* de cursos hídricos e a danos no *Sistema de Drenagem*.

- **Dinâmica Atual**

Na Tabela 73 e Gráfico 37, a seguir, encontram-se apresentado os resultados para o item "dinâmica atual".

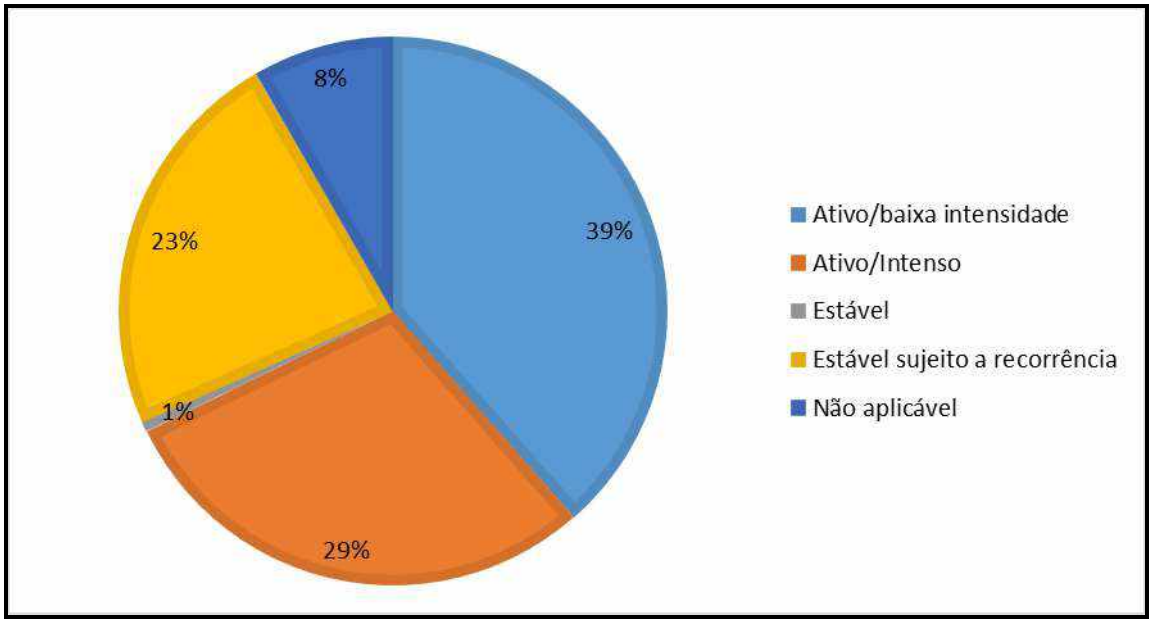
Tabela 73: Dinâmica Atual dos Passivos Ambientais

Dinâmica Atual	**Nº de Registros**
Estável	02
Estável / Sujeito a Recorrência	78
Ativo / Baixa Intensidade	129
Ativo / Intenso	98
Não aplicável	28
Total	**335**

Fonte: JGP – Consultoria e Participações LTDA, 2018.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Gráfico 37: Dinâmica Atual dos Passivos Ambientais



Fonte: JGP – Consultoria e Participações LTDA, 2018.

Com base no gráfico, acima, nota-se que a dinâmica de 39% dos passivos ambientais é classificada como *Ativo/baixo intensidade*; seguido por *Ativo/Intenso* com 23% das ocorrências; *Estável sujeito à recorrência*, com 23%; *Não aplicável*, com 8%; e, por fim, *Estável* com 1%.

Dos passivos cuja dinâmica é *Ativo/Intensa*, também se destacam as feições erosivas que oferecem perigo à rodovia. Ressalta-se que os passivos que apresentam o status de *Não Aplicável*, referem-se, principalmente, a passivos de tipologia classificada como *Área Potencial de Contaminação*.

- **Diretrizes Técnicas para Recuperação/Remediação**

Na Tabela 74 e Gráfico 38, a seguir, apresentam-se os resultados para o item "diretrizes técnicas para recuperação/remediação dos passivos ambientais".

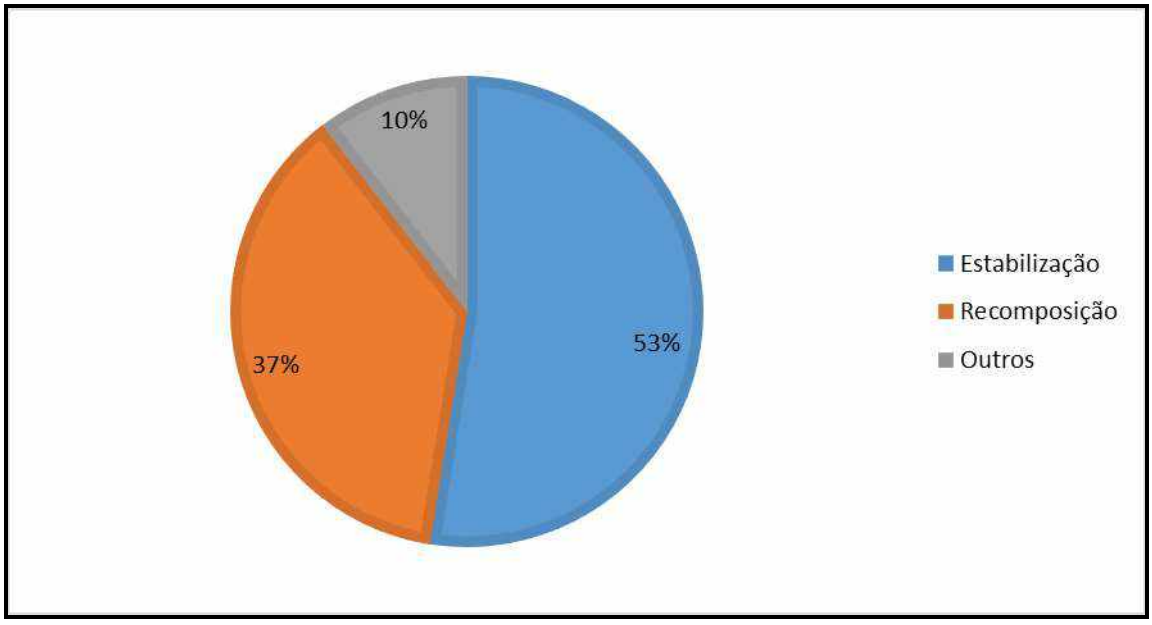
Tabela 74: Diretrizes Técnicas para Recuperação/ Remediação dos Passivos Ambientais

Diretrizes Técnicas para Recuperação / Remediação	Nº de Registros
Estabilização	176
Recomposição	124
Outros	35
Total	**335**

Fonte: JGP – Consultoria e Participações LTDA, 2018.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Gráfico 38: Diretrizes Técnicas para Recuperação/ Remediação dos Passivos Ambientais



Fonte: JGP – Consultoria e Participações LTDA, 2018.

O Gráfico 38, mostra que a principal diretriz técnica se refere a *Estabilização* dos passivos, principalmente em função da ocorrência de solo exposto e feições erosivas de menor magnitude, representando 53% do total de ocorrências registradas. A diretriz de *Recomposição*, representa 37% dos passivos ambientais e está relacionada às feições erosivas em taludes que necessitam de retaludamento ou mesmo recuperação de danos no sistema de drenagem. Por fim, a diretriz definida como *Outros*, que abrange as ocorrências que necessitam de monitoramento como áreas potencialmente contaminadas e taludes estáveis, representam 10% dos passivos registrados.

As ações fichas com os descritivos dos passivos ambientais identificados pela equipe da JGP – CONSULTORIA E PARTICIPAÇÕES LTDA foi apresentado à SETOP nos Relatórios Iniciais, o Cadastro Inicial das Rodovias contemplando o levantamento do Canteiro Central e das Faixas de Domínio, e o levantamento dos Terraplenos e Estruturas de Contenção, que abordam os Cadastros de Terraplenos, de Passivos Ambientais e Sociais e o Cadastro Socioeconômico - **Protocolo - SEI n° 1878642**.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

13.0 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

13.1 Conceituação e Metodologia

O conceito de impacto ambiental consta da Resolução CONAMA 01/86 que estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para a avaliação ambiental, nos seguintes termos:

Adota-se, neste estudo, o conceito de impacto ambiental estabelecido na Resolução Conama nº 01/86:

Art. 1º Para efeito desta Resolução considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
II - as atividades sociais e econômicas;
III - a biota;
IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
V - a qualidade dos recursos ambientais.

Os recursos ambientais são também definidos na lei federal nº 6.938/81 como "*a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo e os elementos da biosfera*". Todos os empreendimentos ou ações humanas que interferem direta ou indiretamente no meio ambiente possuem um potencial de transformação do mesmo, em função de diversos aspectos tais como: demanda de espaço físico para a implantação, extensão e forma do empreendimento, uso de recursos ambientais e insumos, geração de resíduos, dentre outros. Por outro lado, a parcela do meio ambiente afetada nas suas feições físicas, bióticas e socioeconômicas, é dotada de estruturas e processos que, nas condições em que se encontram no momento da intervenção, possuem uma capacidade de suporte (ou sensibilidade) às interferências do empreendimento.

Nesse contexto, a identificação dos impactos ambientais pressupõe o conhecimento dos aspectos do empreendimento que irão ou nesse caso

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

atingiram o meio ambiente e, por outro lado, conhecer as características, condições e dinâmica da parcela do meio ambiente que irá receber a ação.

Dessa forma, a identificação dos impactos resulta de uma análise de causa e efeito, onde o empreendimento ou ação humana é a causa e o espaço geográfico afetado consiste na parcela do meio ambiente que sofre ou sofreu os efeitos das intervenções, aqui referendadas pela operação dos trechos em estudo.

Ao lado desse conhecimento, considera-se ainda na análise, os instrumentos legais referentes ao empreendimento e ao meio ambiente, vigentes no âmbito da sociedade à qual a ação proposta está relacionada, pois a inobservância dos mesmos representa um impacto ambiental.

A metodologia adotada para a identificação, análise e avaliação dos impactos ambientais da operacionalização da rodovia BR-135, LMG-754 e MG-231 sobre a sua área de influência fundamentou-se nesses conceitos básicos. A necessidade do conhecimento das ações / atividades do empreendimento, suas reais dimensões e seu desenvolvimento é fundamental para a identificação de seus efeitos sobre o meio ambiente onde ocorreram. De modo geral, as principais ações de mitigação / atividades do empreendimento, na fase de operação, serão sintetizadas neste tópico para retratar a situação fática do empreendimento e sua inserção no meio ambiente.

13.2 Potenciais Impactos Ambientais Relacionados ao Empreendimento

Com o objetivo de atender ao disposto no Termo de Referência para a operação corretiva da rodovia já implantada, trecho da BR 135, da LMG 754 e da MG 231, o presente capítulo contém uma análise da operação do empreendimento num cenário atual e futuro, onde foram identificados, descritos e avaliados seus impactos potenciais, seus benefícios e as alternativas que os minimizem ou maximizem, na fase de operação do empreendimento ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A.

A operação da rodovia em questão, que já se encontram consolidadas, geram alguns impactos como a liberação de efluente atmosférico, aumento do tráfego de veículos, potencial isolamento geográfico das populações de

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

animais que podem provocar atropelamentos, geração de ruído e também movimentação da economia local, dentre outros.

A prevenção e a mitigação desses impactos estão contempladas na fase de operação corretiva do empreendimento descritas no Plano de Controle Ambiental (PCA), cujas ações propiciarão condições adequadas para a sustentabilidade e integridade do empreendimento e que devem receber toda atenção dos empreendedores e dos órgãos normativos e licenciadores, visando sua efetiva regularização.

Os impactos ambientais foram avaliados utilizando-se técnicas de prevenção e indicadores adequados para as vias de forma geral.

Os impactos ambientais são identificados a partir do cruzamento entre as ações previstas na fase de operação em caráter corretivo, com os componentes ambientais estudados. Ao se definir a metodologia nesse trabalho, optou-se por adotar uma série de procedimentos capazes de atender aos seguintes objetivos:

- Prever a qualidade ambiental dos municípios próximos e da All quando da operação corretiva do empreendimento, avaliando através de indicadores adequados as prováveis modificações e seus efeitos na dinâmica ambiental, social e econômica das áreas de influência;

- Instalação e manutenção de sinalização vertical e horizontal identificando as agressões ambientais desnecessárias, propondo medidas capazes de minimizar seus custos e maximizar os benefícios ambientais e sociais;

- Identificar alternativas que poderão maximizar a satisfação do interesse coletivo, contribuindo para negociações e soluções de eventuais conflitos;

- Adotar formas de compatibilização com as novas políticas, tendências emergentes e os planos governamentais do estado e com as diretrizes e normas estabelecidas nos Planos Diretores dos Municípios.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

13.3 Metodologia

A proposta para a avaliação de impacto ambiental dos trechos das rodovias BR 135, LMG 754 e MG 231 teve como eixo norteador a utilização de diversos procedimentos metodológicos, em face da adaptação dos mesmos à realidade local e às características do empreendimento. A experiência tem demonstrado que todos os métodos apresentam deficiências e vantagens, havendo consenso de que a utilização de qualquer técnica, exclusivamente, não consiga expressar a multiplicidade dos fatores envolvidos.

Combinando os vários métodos de análise e de agregação de dados, foram desenvolvidos pela Geoline Engenharia, passo a passo, os seguintes procedimentos básicos para a avaliação dos impactos:

- Identificação de ações ou eventos geradores de impacto;

- Identificação e seleção de parâmetros físicos, bióticos, sociais, culturais e econômicos de maior relevância, podendo ser passíveis de impactos;

- Avaliação das interfaces do empreendimento com os parâmetros ambientais selecionados;

- Identificação, descrição e avaliação dos impactos gerados na fase de operação e classificação dos mesmos quanto à sua natureza, positivo ou negativo; à forma, direto ou indireto; a abrangência, local ou regional; temporalidade, imediato, de médio ou longo prazo; duração, temporário, permanente ou cíclico; reversibilidade, reversível ou irreversível, probabilidade, baixa, média ou alta; magnitude, fraco, moderado ou crítico e significância, pouco significativo, significativo ou muito significativo.

- Proposição de medidas preventivas, mitigadoras ou compensatórias, em função das características dos impactos gerados, considerando sua natureza, magnitude, duração e temporalidade.

- Avaliação dos benefícios ambientais, sociais e econômicos associados ao empreendimento, que poderão ser potencializados pelos programas ambientais propostos.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

De modo geral, a análise dos efeitos ou alterações ambientais mais significativas e passíveis de ocorrência no empreendimento foi analisada nas campanhas de campo realizadas.

Estes impactos são analisados qualitativamente e caracterizados segundo 9 (nove) critérios. Estes critérios são básicos para a interpretação e análise das alterações previstas e foram traduzidos segundo os valores abaixo descritos, de forma a dar a sua verdadeira dimensão.

Natureza

- **Positivo:** impacto cujos efeitos se traduzem em benefício para melhoria da qualidade ambiental de um fator ou parâmetro considerado;

- **Negativo:** impacto cujos efeitos se traduzem em prejuízo à qualidade ambiental de um fator ou parâmetro considerado;

Forma

- **Direto:** impacto resultante da ação do empreendimento sobre um determinado parâmetro ambiental, também chamado de impacto de primeira ordem;

- **Indireto:** impacto que resulta das alterações de um impacto de primeira ordem sobre um ou mais parâmetros ambientais, também chamados de impacto de segunda ou terceira ordem.

Duração e Periodicidade

- **Temporário:** impacto cujos efeitos se manifestam em um intervalo de tempo limitado e conhecido, cessando uma vez eliminada a causa da ação impactante;

- **Permanente:** impacto cujos efeitos se estendem além de um horizonte temporal conhecido, mesmo cessando a causa geradora da ação impactante;

- **Cíclico:** impacto cujos efeitos se manifestam de forma intermitente e em intervalos de tempo determinados.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Probabilidade

- **Baixa:** impacto cuja a chance de ocorrência do acontecimento é baixa;
- **Média:** impacto cuja a chance de ocorrência de acontecimento é média;
- **Alta:** impacto cuja a chance de ocorrência de acontecimento é alta.

Temporalidade

- **Curto prazo:** impacto cujo efeito se faz sentir imediatamente após a geração da ação causadora;
- **Médio prazo:** impacto cujo efeito se faz sentir gradativamente após a geração da ação impactante;
- **Longo prazo:** impacto cujo efeito se faz sentir decorrido longo tempo após a geração da ação impactante.

Reversibilidade

- **Reversível:** impacto para o qual o fator ou parâmetro ambiental afetado, uma vez cessada a ação impactante, retorna às suas condições originais;
- **Irreversível:** impacto para o qual o fator ou parâmetro ambiental afetado não retorna às suas condições originais, uma vez cessada a ação impactante.

Abrangência Espacial

- **Local:** impacto cujos efeitos se fazem sentir apenas nas imediações ou no próprio sítio onde se dá a ação;
- **Regional:** impacto cujos efeitos se fazem sentir além das imediações do sítio onde se dá a ação;

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Significância

- **Pouco significativo:** impactos não muito relevantes, de reduzidas consequências, repercussões;
- **Significativo:** impactos relevantes com consequências significativas;
- **Muito significativo:** impactos muito relevantes com grandes repercussões e consequências muito graves;

Magnitude

Expressa a variação de um fenômeno em relação a sua situação prévia, ou seja, se o impacto vai transformar intensamente uma situação preexistente, a sua magnitude é alta ou se ele tem pouco significado em relação ao universo daquele fenômeno ambiental, a sua magnitude é baixa, caso o impacto ocupe uma posição intermediária a sua magnitude será considerada média.

A magnitude é tratada exclusivamente em relação ao componente ambiental em questão, independentemente de sua importância, por afetar outros componentes ambientais.

13.4 Impactos Ambientais sobre o Meio Físico – Fase de Operação Corretiva

13.4.1 Alteração da Qualidade do Ar na Faixa de Domínio (poeira)

Na fase de operação, a emissão de material particulado, cuja principal fonte atualmente está na trafegabilidade de veículos sobre a faixa de rolamento e das vias secundárias de acesso a ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. não pavimentadas, ou seja, vicinais de acesso as comunidades e propriedades rurais. Trata-se de um impacto bastante significativo uma vez que a concentração de material particulado no ar atmosférico pelo trafego de veículos pesados na via é bastante perceptível, principalmente nas proximidades dos perímetros urbanos onde a concentração de poluentes é maior. Este impacto foi considerado como de natureza negativa e de alta probabilidade de ocorrência. Sua abrangência

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

é local, de duração permanente, é reversível, de média magnitude e significância.

Importante mencionar que este impacto não é mitigável.

13.4.2 Alteração da Qualidade do Ar na Faixa de Domínio (emissões veiculares e queimadas)

Na fase de operação, o aumento no volume de tráfego de veículos automotores em função da melhoria da acessibilidade local após a conclusão das melhorias nos trechos da concessão provocará incremento de emissão de gases, alterando negativamente a qualidade do ar na Faixa de Domínio.

Além disso, o aumento potencial na ocorrência de queimadas na vegetação em períodos de estiagem se constitui em um impacto indireto que proporcionará a ampliação dos níveis de emissão de CO2 e material particulado para a atmosfera, alterando negativamente a qualidade do ar., no entanto, a proporção desses gases depende do tipo de material queimado e das condições da queima e essa por sua vez depende das características físicas e químicas do ecossistema associadas com fatores meteorológicos (umidade, temperatura, velocidade e direção do vento) e do tipo de ignição, pois o trecho em estudo compreende uma extensão bastante considerável é neste tocante possui variáveis climáticas ao longo da sua área diretamente afetada. O material particulado decorrente da queima de biomassa é o poluente que apresenta maior toxicidade. Ele é constituído em seu maior percentual (cerca de 94%) por partículas finas. Nesta fase do empreendimento a alteração da qualidade do ar pelas emissões veiculares foi considerada como sendo um impacto de natureza negativa, tem alta probabilidade de ocorrência, é de abrangência local, tem duração temporária. No entanto, é reversível, de média magnitude e significância

Para mitigação desse impacto deverão ser implantados o Programa de Educação Ambiental – PEA.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

13.4.3 Alteração dos Níveis de Ruído (aumento do background)

Após as melhorias previstas na pavimentação asfáltica, sinalização, dentre outras, os níveis de ruído atualmente constatados na área do empreendimento serão alterados. Nesta fase, a fonte geradora de ruído será principalmente o trânsito de veículos na rodovia, uma vez que se prevê que o tráfego sofrerá um incremento em virtude da melhoria na acessibilidade após a concessão pela ECORODOVIAS.

O ruído total produzido pelos veículos tem origem em muitas fontes: funcionamento do motor, pneus em contato com o pavimento, buzinas, frenagens, etc. Suas consequências são dependentes por um conjunto amplo de fatores, onde se destacam o fluxo do tráfego (volume, velocidade, composição, etc.), as condições operacionais (livre, impedimentos que alteram a velocidade), e o ambiente local (cortes, aterros, vias elevadas, características do pavimento, etc.).

Sabe-se que o efeito das rampas (gradiente) das rodovias causa o aumento do ruído do tráfego quando é ascendente, mas, em contraposição, o ruído se reduz nas descendentes. Como a maioria das rodovias são usadas nos dois sentidos, há uma certa compensação entre o aumento e a redução do ruído nas rampas, em relação aos trechos aproximadamente em nível (< 1%).

Quanto às características do pavimento, observa-se que o contato com os pneus, mesmo em velocidades médias, pode contribuir significativamente para a variação do nível de ruído, pois a geração de ruídos é função também da textura da pista de rolamento. É importante lembrar que a deterioração dos veículos com a idade, o ritmo de uso e o descuido com a manutenção, levam a um aumento gradual do nível de ruído produzido. Tal aumento, no caso de veículos a diesel, chega a ser de 3 a 4 dB(A) quando atingem a faixa de 8.000 a 25.000 km rodados (BRAGA, 1980 apud BELIA et al., 2004). Consequentemente estima-se que haverá um incremento nos níveis de ruído na área da rodovia, no entanto, sua duração pode ser temporária e de abrangência local. E, esporadicamente, poderá haver incremento por atividades de manutenção da mesma. É considerado um impacto de natureza negativa, tem alta probabilidade de ocorrência, média magnitude e alta significância. Importante mencionar que este impacto não é mitigável.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

13.4.4 Alteração da Qualidade dos Recursos Hídricos Superficiais

A alteração na qualidade dos recursos hídricos naturais na fase de operação ocorrerá basicamente devido à poluição difusa gerada pela lavagem da pista de rodagem e adjacências por ocasião de eventos pluviométricos. A contaminação nestas superfícies pode ocorrer pelo gotejamento de hidrocarbonetos, precipitação de resíduos sólidos tais como borracha de pneus, fragmentos de lonas e de pastilhas de freio; por materiais utilizados nas atividades de manutenção da rodovia; e queda de produtos transportados e acidentes com cargas potencialmente poluentes. O forte incremento na possibilidade de ocorrência de acidentes com produtos perigosos ocorrerá em função de melhores condições de trafegabilidade que consequentemente aumentará o tráfego de veículos e velocidade nos deslocamentos. Vale ressaltar, que na fase de operação, a fonte geradora de resíduos sólidos estará associada, sobretudo aos condutores e passageiros (hábito de jogar lixo pela janela durante as viagens). Este impacto foi considerado como de natureza negativa, de média probabilidade de ocorrência, sua abrangência é regional e de duração temporária. É de alta magnitude e média significância.

Para mitigação desse impacto deverão ser implantados o Programa Recuperação de áreas Degradadas relacionados a recuperação dos pontos indicados pelo Plano de Controle e Mitigação dos passivos ambientais identificados ao longo da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. em cumprimento ao Item 06 do TAC e Controle e Monitoramento do Sistema de Drenagem da Rodovia.

13.4.5 Alteração da Qualidade dos Recursos Hídricos Subterrâneos

As mesmas atividades potencialmente causadoras da alteração da qualidade dos recursos hídricos superficiais, descritas no item anterior, poderão impactar a qualidade dos recursos hídricos que se encontram nas camadas inferiores do solo, ou seja, lençol freático e aquífero. Novamente, similar ao que poderá ocorrer com a qualidade das águas superficiais, a qualidade dos recursos hídricos subterrâneos pode ser alterada em função dos poluentes que se infiltram com a água precipitada, atingindo mananciais subterrâneos com cargas poluidoras. Durante a fase de

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

operação do empreendimento este impacto foi considerado como de natureza negativa e tem baixa probabilidade de ocorrência. Sua abrangência é regional, pode ser reversível e de duração temporária, de média magnitude e significância.

Para mitigação desse impacto deverão ser implantados o Programa Recuperação de áreas Degradadas relacionados a recuperação dos pontos indicados pelo Plano de Controle e Mitigação dos passivos ambientais identificados ao longo da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. em cumprimento ao Item 06 e do TAC Controle e Monitoramento do Sistema de Drenagem da Rodovia.

13.4.6 Alteração do Escoamento Superficial

A completa pavimentação da rodovia, assim como a supressão de vegetação em tempos pretéritos e a falta de cobertura vegetal em alguns pontos ao longo dos traçados em estudo, compactação do solo e execução de obras-de-arte correntes e especiais, ocasionaram substituição do cobrimento natural do solo por um tipo de cobrimento impermeável e de reduzida rugosidade. Como consequência hidrológica direta, será reduzida a parcela que infiltra da precipitação, implicando em aumento do volume e da velocidade de escoamento superficial das águas pluviais (cinética), além de relativa diminuição do abastecimento do lençol freático. Esta alteração pode ser sentida em eventos chuvosos de maior intensidade. Uma vez o empreendimento em operação, o aumento do escoamento superficial será permanente e foi considerado como um impacto de natureza negativa, com alta probabilidade de ocorrência e irreversível. Contudo, sua abrangência é local, de média magnitude e significância

Para mitigação desse impacto deverão ser implantados o Programa Recuperação de áreas Degradadas relacionados a recuperação dos pontos indicados pelo Plano de Controle e Mitigação dos passivos ambientais identificados ao longo da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. em cumprimento ao Item 06 do TAC e Controle e Monitoramento do Sistema de Drenagem da Rodovia.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

13.4.7 Aumento (aceleração) ou Surgimento de Processos Erosivos

As principais causas desse impacto durante a fase de operação: falta de recuperação ou recuperação deficiente de áreas exploradas gerando áreas degradadas (formação de passivos), supressão excessiva de vegetação (alteração da cobertura do terreno), ineficiência do sistema de drenagem e/ou processos inadequados, agravados pelo aumento do escoamento superficial nos eventos chuvosos em função da impermeabilização gerada com o asfaltamento. Assim sendo, a aceleração de processos erosivos ou o surgimento destes é um impacto negativo, de abrangência local e duração temporária. Tem média probabilidade de ocorrência, magnitude e significância, sendo reversível.

Para mitigação desse impacto deverão ser implantados o Programa Recuperação de áreas Degradadas relacionados a recuperação dos pontos indicados pelo Plano de Controle e Mitigação dos passivos ambientais identificados ao longo da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. em cumprimento ao Item 06 do TAC.

13.4.8 Formação de Passivos (áreas degradadas)

Este impacto está relacionado ao longo da Faixa de Domínio e nas áreas de jazidas e empréstimos e demais operações relacionadas a própria operacionalização da rodovia ou pela ação antrópica de terceiros, seja pela ocupação irregular das Faixa de Domínio ou por intervenções ambientais sem planejamento realizados sem autorização dos órgãos competentes, assoreamento de dispositivos de drenagem pluvial existentes causando ineficiência dos mesmos configurando assim a formação de passivos ambientais.

Estes passivos configuram-se como impactos negativos, de média magnitude e baixa significância. Tem abrangência local, duração temporária e é reversível.

Para mitigação desse impacto deverão ser implantados o Programa Recuperação de áreas Degradadas relacionados a recuperação dos pontos indicados pelo Plano de Controle e Mitigação dos passivos

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

ambientais identificados ao longo da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. em cumprimento ao Item 06 do TAC.

A matriz de impacto com o levantamento dos impactos do meio físico segue em anexo ao estudo.

13.5 Impactos Ambientais sobre o Meio Biótico – Fase de Operação Corretiva

13.5.1 Aumento do Risco de Incêndios em Remanescentes Nativos

Incêndios nas margens da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. causados por usuários poderão ocorrer devido ao aumento do fluxo de pessoas e veículos na rodovia. Este é um impacto negativo, de probabilidade alta, sendo suas consequências imediatas e muitas vezes irreversíveis. O aumento do risco de ocorrência de incêndios se dará durante toda a fase de operação da rodovia, principalmente na época seca do ano. Sua abrangência pode ser regional, no caso de se alastrarem para a AID. Podem ser considerados de duração temporária por ocorrerem mais frequentemente durante a estação seca. A magnitude e significância do impacto são altas, em função da possibilidade de incêndios florestais em remanescentes nativos na ADA e AID protegidos por unidades de conservação.

Para mitigação desse impacto deverão ser implantados o Programa de Educação Ambiental - PEA e o Gerenciamento da Faixa de Domínio.

13.5.2 Aumento da Pressão Antrópica sobre os Remanescentes Nativos da AID e All

Este impacto ocorre na fase de operação em função do aumento da ocupação humana incentivada pela melhoria de tráfego na rodovia. Esta ocupação humana se dará tanto nas áreas urbanas, com a expansão dos perímetros urbanos (municípios diretamente afetados), quanto na área rural com aumento na área destinada a cultivos e pastagens em detrimento da vegetação nativa, atividades agrosilvopastorias desenvolvidas na maioria dos municípios que compõem a área de influência da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

Esta maior ocupação pressiona áreas de vegetação nativa, ocasionando a supressão de remanescentes e/ ou degradação das formações vegetais utilizadas como pastagens ou áreas de cultivo. A supressão de vegetação nativa implica na redução das populações vegetais, inclusive de espécies ameaçadas de extinção, e no aumento do nível de fragmentação da cobertura vegetal nativa.

Esta redução se fará de forma progressiva e será mais intensa nas áreas mais próximas à rodovia, principalmente pelas ações de duplicação e melhoramentos previstos no contrato de concessão da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. Este impacto é negativo, de média probabilidade de ocorrência e abrangência local. Também é considerado como permanente e irreversível. Pela possibilidade de afetar populações vegetais em remanescentes nativos de relevância ambiental, pode ser considerado de alta magnitude e significância.

Para mitigação desse impacto deverão ser implantados o Programa de Educação Ambiental – PEA e o e Programa de Recuperação de Nascentes.

13.5.3 Perda de Indivíduos da Fauna Decorrente de Atropelamentos

Após o início da concessão e durante a operação da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A., espera-se que o número de veículos que trafegam atualmente na rodovia, aumente significativamente, contribuindo para o crescimento da taxa de atropelamento de animais.

Conforme avaliado nas campanhas de campo realizadas pela equipe da GEOLINE ENGENHARIA LTDA, entrevistas com moradores e integração com a equipe responsável pelos trabalhos da duplicação a taxa de atropelamento de animais registrado é considerado significativo, este fato poderá ser agravado ao considerarmos que com os melhoramentos da rodovia os veículos tenderão a aumentar a velocidade, onde poderão contribuir ainda mais para o aumento do atropelamento dos espécimes.

Salienta-se que com as melhorias na trafegabilidade dos trechos o aumento no tráfego de caminhões que transportam alimentos (grãos, sementes, frutas, plantas herbáceas, entre outros) será maior e, consequentemente a

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

quantidade de alimentos na pista ou próxima a mesma, também aumentará.

Este material atuará como atrativo para os animais silvestres que apresentam este hábito alimentar, podendo resultar em atropelamentos, atraindo a presença de outros animais carnívoros. Além dos fatores descritos acima é importante lembrar que parte do empreendimento se encontra inserido na zona de amortecimento do PE. Serra do Cabral e nas proximidades do PARNA Sempre Vivas, caracteriza por abrigar uma grande diversidade faunística composta por espécies endêmicas e ameaçadas de extinção. Desta forma, o impacto pode ser qualificado como negativo, de probabilidade alta, porque tais atividades são inerentes ao empreendimento, abrangência local porque deverá se reduzir às imediações da ADA, temporário, reversível porque as condições anteriores podem ser recuperadas, de baixa magnitude, e, por fim, de significância alta.

Para mitigação desse impacto deverão ser implantados o Programa de Educação Ambiental – PEA e Programa de Monitoramento de Atropelamento de Fauna.

13.5.4 Disseminação de Doenças Transmitidas por Insetos

A operação do empreendimento provocará um aumento da população ao entorno da rodovia, inclusive indivíduos que vivem em áreas de transmissão ativa de várias endemias transmitidas por insetos, corredor Norte – Sul.

Esses indivíduos, ao serem picados por insetos acabam funcionando como fonte de infecção para os vetores, que disseminarão as endemias para outras áreas e, posteriormente, para as populações vizinhas. Dentre as doenças que merecem destaque estão a dengue, febre amarela, malária, filariose e leishmanioses.

Ressalta-se, ainda, que o meio ambiente alterado e mantido nestas condições, altera o comportamento dessas espécies vetores de doenças, pelo barulho e movimentação veículos, e tendem naturalmente a aproximar do homem para fazer o repasto sanguíneo, aumentando a probabilidade de disseminação de doenças. O impacto é qualificado como negativo; de médio à longo prazo; indireto; regional, pois as populações de insetos vetores

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

poderão disseminar para as regiões vizinhas; permanente; reversível; relevante; de baixa probabilidade de ocorrência; de baixa magnitude e baixa significância.

Para mitigação desse impacto deverão ser implantados o Programa de Educação Ambiental e o Programa de Comunicação Social.

A matriz de impacto com o levantamento dos impactos do meio biótico segue em anexo ao estudo.

13.6 Impactos Ambientais sobre o Meio Socioeconômico – Fase de Operação Corretiva

13.6.1 Melhoria da Acessibilidade Local

Os municípios integrantes da área de influência, devido à baixa infraestrutura urbana existente e pela população de baixa renda os mesmos necessitam de deslocarem para outros municípios vizinhos para atendimentos aos serviços públicos básicos e utilização de equipamentos urbanos, como bancos, lotéricas, correios, cartórios, entre outros.

Considerando que a melhoria do acesso local pode acarretar o desenvolvimento de um conjunto de atividades socioeconômicas relacionadas como o aumento do fluxo de veículos, o aumento do consumo de bens e serviços e ainda o aporte de novos empreendimentos nos setores primário, secundário ou terciário.

Há de se considerar também as questões referentes à infraestrutura de transportes, destacando que um dos impactos de grande relevância para a AII é aquele que diz respeito à redução dos custos dos fretes para escoamento da produção e ainda ao incremento no número de turistas que visitam a região. A melhoria na acessibilidade, proporcionada pela implementação do trecho, principalmente no que se refere à ligação a outras localidades na região, viabilizará também a presença humana produtiva permanente. Essa ligação das atividades produtivas com demais regiões possivelmente impulsionará a instalação de novas oportunidades e negócios na AII. O presente impacto possui natureza positiva, alta probabilidade de ocorrência, é de abrangência regional, caráter

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

permanente e irreversível, tendo alta magnitude e significância para a região.

Para potencializar esse impacto está sendo desenvolvido conforme contrato de concessão o Programa de Exploração da Rodovia – PER e o Programa de melhorias no acessos.

13.6.2 Dinamização da Economia

A realização da concessão e contrato de concessão, nos trechos onde os espaços ambientais têm importantes características naturais, pode ocasionar impactos significativos sobre os meios físico, biótico e socioeconômico. Com relação aos impactos sobre o meio socioeconômico a maioria pode ser considerada positiva, visto as perspectivas de desenvolvimento econômico local e regional. Desta forma, a possibilidade de ampliação das atividades de comércio e serviços pode vir a gerar uma maior arrecadação de impostos, e ainda a geração de empregos e novas oportunidades de negócios. Observa-se então que o empreendimento assume dimensões de impactos locais e regionais, já que dinamiza o setor produtivo da região. A dinamização da economia se dará a partir do aporte de recursos em circulação provenientes da aquisição de produtos e equipamentos, contratação de serviços técnicos e profissionais, da remuneração dos novos postos de trabalho, da aquisição de bens e produtos de consumo imediato (alimentação, vestuário, equipamentos, objetos e utensílios diversos) e de serviços pessoais (alojamento, restaurante, serviços pessoais, domésticos, temporários, etc.). Todo este aporte está diretamente ligado ao aumento da renda nos estabelecimentos comerciais locais, à geração de empregos e ocupações, bem como a arrecadação de impostos e tributos. Neste contexto, este impacto possui natureza positiva, média probabilidade de ocorrência, abrangência regional, caráter permanente, sendo reversível de média magnitude e significância alta.

Para potencializar esse impacto está sendo desenvolvido conforme contrato de concessão o Programa de Exploração da Rodovia – PER.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

13.6.3 Valorização Imobiliária

Este impacto faz parte da lógica do mercado imobiliário, considerando-se que a valorização do preço da terra, poderá dinamizar ainda mais a economia local e regional. Neste aspecto, do ponto de vista do uso do solo, a valorização das propriedades na AII irá expandir e integrar novas áreas ao desenvolvimento econômico regional. O presente impacto apresenta natureza positiva, média probabilidade de ocorrência, abrangência local, caráter permanente, sendo considerado irreversível, de média magnitude e de alta significância no contexto da AII.

Para potencializar esse impacto está sendo desenvolvido conforme contrato de concessão o Programa de Exploração da Rodovia – PER.

13.6.4 Alteração na Oferta de Postos de Trabalho/Geração de Empregos

Em médio prazo, o empreendimento terá impacto fiscal significativo, na medida em que ocorrer alterações na distribuição espacial das atividades econômicas. Esses impactos se darão principalmente no nível municipal, mas poderão também ter reflexos nas receitas fiscais estaduais considerando que novas instalações industriais, comerciais e de serviços que se instalariam em outros Estados venham a ser atraídas para a região. Este impacto foi considerado como sendo de natureza positiva, alta probabilidade de ocorrência, abrangência regional, na medida em que poderá atrair contingente populacional a procura de melhor condição de vida, tendo duração permanente, sendo reversível e de média magnitude e significância.

Para potencializar esse impacto está sendo desenvolvido conforme contrato de concessão o Programa de Exploração da Rodovia – PER.

13.6.5 Geração de Expectativa da População Local Sobre o Empreendimento

O Empreendimento pode provocar alterações na rotina dos moradores dos municípios localizados na faixa da rodovia, gerando expectativas negativas e positivas sobre seus possíveis desdobramentos.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

É bastante natural que se criem, junto às populações locais, expectativas e posições favoráveis em relação ao empreendimento, associadas aos benefícios econômicos (geração de empregos, dinamização do comércio e dos serviços, incremento na arrecadação fiscal, etc.). Por outro lado, surgirão expectativas negativas, associadas à falta de informação sobre as obras, interferências com áreas rurais de produção agrícola, aumento dos problemas de saúde pública, infraestrutura necessária, entre outras.

Tanto as expectativas negativas quanto as positivas devem ser entendidas como negativas, na medida em que devem ser considerados também os efeitos indiretos negativos das expectativas positivas da população, como a atração de fluxos migratórios.

Todas essas expectativas só podem ser mitigadas por meio de informações claras, seja na distribuição de folhetos informativos nos pedágios, colocação de placas e reuniões técnicas com os representantes dos órgãos públicos, seja em campanhas de divulgação nos municípios na faixa.

Este impacto foi considerado como sendo de natureza positiva e negativa, alta probabilidade de ocorrência, abrangência regional, tendo duração temporária, sendo reversível e de média magnitude e significância.

Para minimizar essa geração de expectativa, este aspecto será tratado no Programa de Comunicação Social; o qual divulgará as ações do Empreendimento, informando os diferentes públicos-alvo sobre as principais características do projeto e seus possíveis impactos ambientais e sociais durante a fase de operação.

13.6.6 Despesas Adicionais pelo Pagamento de Pedágios (Operação das Praças de Pedágio)

A operação das praças de pedágio pode prejudicar moradores do entorno, que passam a pagar a tarifa diariamente ainda que trafegando apenas por curtas distâncias de um lado ao outro da praça de pedágio. Estes usuários não se beneficiam das melhorias na condição da rodovia concessionada (manutenção do pavimento, sinalização, apoio ao usuário e outras) da mesma maneira que os usuários que realizam grandes deslocamentos. Esses deslocamentos são realizados diariamente e por necessidades rotineiras de trabalho, estudo, abastecimento, entretenimento e outros.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

A ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. adota a concessão da "Passagem Diferenciada" pelas praças de pedágio como forma de mitigação deste impacto para a população evidentemente afetada. A "Passagem Diferenciada" permite o não recolhimento da tarifa do pedágio para todos aqueles que comprovarem o enquadramento nas condições especificadas. Porém, é razoável dizer que não existe certeza sobre a eficácia da atual abrangência das medidas adotadas. Propõem-se a realização de um levantamento com a população do entorno para verificar o grau desse impacto, como uma atividade do Programa de Comunicação Social, na fase de operação.

Este impacto foi considerado como sendo de natureza negativa, alta probabilidade de ocorrência, abrangência local, tendo duração temporária, sendo reversível e de alta magnitude e significância.

Para mitigar esse impacto está sendo desenvolvido conforme contrato de concessão o Programa de Exploração da Rodovia – PER.

13.6.7 Aumento do Fluxo de Turistas

O turismo é um dos atrativos ainda em potencial nos municípios da área de influência do empreendimento em tela. Diante disso, a contrato de concessão e as melhores condições de trafegabilidade da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. determinarão significativamente o acesso às opções turísticas nos municípios da AII. Caracteriza-se, portanto, como um impacto positivo, com abrangência regional e permanente que evoluirá de forma irreversível durante a operação plena da rodovia. Tal impacto possui natureza positiva, alta probabilidade de ocorrência, abrangência regional, duração permanente, caráter irreversível e de média magnitude e alta significância para a região.

Para potencializar esse impacto está sendo desenvolvido conforme contrato de concessão o Programa de Exploração da Rodovia – PER.

A matriz de impacto com o levantamento dos impactos do meio socioeconômico segue em anexo ao estudo.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

MATRIZ FÍSICO

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

		FASES DO EMPREENDIMENTO			CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS									LOCAL DE OCORRÊNCIA	MEDIDAS DE CONTROLE E MITIGAÇÃO	PROGRAMAS AMBIENTAIS RELACIONADOS
		PLANEJAMENTO	INSTALAÇÃO	OPERAÇÃO	NATUREZA	FORMA	ABRANGÊNCIA	TEMPORALIDADE	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	PROBABILIDADE	MAGNITUDE	SIGNIFICÂNCIA			
IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO	Aumento de vibrações e ruídos			■	NEG	DIR	REG	CP	PER	IRR	ALT	MED	MS	Na Área Diretamente Afetada e na Área de Influência Direta, ADA e AID.	Esses efeitos devem se manter dentro dos índices de decibéis permitidos na resolução do CONAMA. Podendo haver fiscalização sob pena de multa para veículos que estiverem fora dos padrões ou da legislação.	-
	Alteração da qualidade do ar (poeira)			■	NEG	DIR	LOC	CP	PER	IRR	ALT	MED	S	Na Área Diretamente Afetada e na Área de Influência Direta, ADA e AID.	Manutenção periódica das vias para evitar emissão de poeira, irrigação das vias próximas não asfantadas, ou acréscimo de areia com certa periodicidade nas estradas não pavimentadas.	-
	Alteração da qualidade do ar (emissões veiculares e queimadas)			■	NEG	DIR	LOC	CP	TEMP	REV	ALT	MED	S	Na Área Diretamente Afetada e na Área de Influência Direta, ADA e AID.	Recomendação de manutenção periódica dos veículos para emissão de poluentes dentro dos limites da Resolução Conama n° 18/1986, com possível fiscalização sob pena de multa. Sinalização vertical educativa para a conscientização quanto ao lançamento de resíduos nas estradas.	Programa de Educação Ambiental.
	Alteração da qualidade do solo			■	NEG	IND	OC/RE	LG	TEMP	REV	MED	GRA	MS	Na Área de Influência Direta.	Manutenção periódica do sistema de drenagem da via para garantir eficiência do mesmo. Sinalização com limite máximo de velocidade, com possível instalação de equipamentos redutores de velocidade.	Programa de Gestão Ambiental e Programa de Mitigação de Passivos Ambientais.
	Alteração da qualidade dos recursos hídricos superficias			■	NEG	IND	REG	LP	TEMP	REV	MED	GRA	S	Na Área de Influência Direta, podendo se estender para a Área de Influência Indireta e até para a esfera regional.	Monitoramento da qualidade da água, principalmente em períodos chuvosos. Sinalização indicativa da velocidade máxima permitida na via, com possibilidade de instalação de equipamentos redutores de velocidade.	Programa Recuperação de áreas Degradadas e Plano de Controle e Mitigação dos passivos ambientais.
	Alteração da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos			■	NEG	IND	REG	LP	TEMP	REV	BAI	MED	S	Na Área de Influência Direta, podendo se estender para a Área de Influência Indireta e até para a esfera regional.	Manutenção regular da via, incluindodo sistema de drenagem. Cumprimento ao Item 06 do TAC.	Programa Recuperação de áreas Degradadas e Plano de Controle e Mitigação dos passivos ambientais.
	Alteração do escoamento superficial			■	NEG	DIR	LOC	CP	PER	IRR	ALT	MED	S	Na Área de Influência Direta.	Manutenção regular da via, incluindodo sistema de drenagem. Cumprimento ao Item 06 do TAC.	Programa Recuperação de áreas Degradadas e Plano de Controle e Mitigação dos passivos ambientais.
	Aumento, aceleração ou surgimento de processos erosivos			■	NEG	IND	LOC	LP	TEMP	REV	MED	MED	S	Na Área de Influência Direta, podendo se estender para a Área de Influência Indireta.	Manutenção regular da via, incluindodo sistema de drenagem. Cumprimento ao Item 06 do TAC.	Programa Recuperação de áreas Degradadas e Plano de Controle e Mitigação dos passivos ambientais.
	Formação de áreas degradadas			■	NEG	IND	LOC	MP	TEMP	REV	MED	MED	OS	Na Área de Influência Direta, podendo se estender para a Área de Influência Indireta.	Monitoramento e preservação das áreas de vegetação remanescente, além do cumprimento dos termos do TAC.	Programa Recuperação de áreas Degradadas e Plano de Controle e Mitigação dos passivos ambientais.

Legenda: POS - positivo; NEG - negativo; DIR - direto; IND - indireto; LOC - local; REG - regional; ALT - alta; MED - média; BAI - baixa; REV - reversível; IRR - irreversível; CP-curto prazo; MP-medio prazo; LP-longo prazo; PER-permanente; TEMP-temporário; CIC-cíclico; GRA-grande; PEQ- pequeno; PS-pouco significativo; S-significativo; MS-muito significativo.

MEIO BIÓTICO

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

		FASES DO EMPREENDIMENTO			CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS										LOCAL DE OCORRÊNCIA	MEDIDAS DE CONTROLE E MITIGAÇÃO	PROGRAMAS AMBIENTAIS RELACIONADOS
		PLANEJAMENTO	INSTALAÇÃO	OPERAÇÃO	NATUREZA	FORMA	ABRANGÊNCIA	TEMPORALIDADE	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	PROBABILIDADE	MAGNITUDE	SIGNIFICÂNCIA			
IMPACTOS SOBRE O MEIO BIÓTICO	Perda de indivíduos da fauna decorrente de atropelamentos			■	NEG	DIR	LOC	CP	TEMP	REV	ALT	BAI	MS		Ao longo da Área Diretamente Afetada - ADA do empreendimento.	Criação de corredores que interigam os dois nichos do ecossistema, principalmente de forma aérea. Sinalização com limite máximo de velocidade e alertando possibilidade de travesia de animais, possível istalação de redutores de velocidade.	Programa de Educação Ambiental – PEA e Programa de Monitoramento da Fauna.
	Aumento da pressão antrópica sobre os remanescentes nativos			■	NEG	IND	LOC	MP	PERM	IRR	MED	GRA	MS		Ao longo da Área de Influência Direta e Indireta - AID e AII do empreendimento.	Monitoramento e preservação das áreas de vegetação remanescente, além do cumprimento dos termos do TAC.	Programa de Educação Ambiental – PEA e o Programa de Monitoramento do Uso e Ocupação do Solo e Cobertura Vegetal da AID da rodovia.
	Aumento do risco de incêncio em remanescentes nativovs			■	NEG	IND	REG	CP	PERM	IRR	ALT	GRA	MS		Ao longo da Área de Influência Direta e Indireta - AID e AII do empreendimento.	Equipe de brigadistas disponível e de fácil acesso para situaçãos de risco e emergência, sinalização educativa para conscientização dos usuários da via quanto ao descarte de resíduos.	Programa de Educação Ambiental - PEA e o Programa de Monitoramento e Controle de Incêndios.
	Disseminação de doenças transmitidas por insetos			■	NEG	IND	REG	MP/ LP	PERM	REV	BAI	BAI	PS		Ao longo da Área de Influência Direta e Indireta - AID e AII do empreendimento.	Preservação dos animais predadores naturais de insetos, como anfíbios e repteis, fiscalização do municipal nas AID e AII da rodovia e realizações de campanhas de combate aos insetos vetores.	PPrograma de Monitoramento de Insetos Vetores de Doenças e o Programa da Saúde.

Legenda: POS - positivo; NEG - negativo; DIR - direto; IND - indireto; LOC - local; REG - regional; ALT - alta; MED - média; BAI - baixa; REV - reversível; IRR - irreversível; CP-curto prazo; MP-medio prazo; LP-longo prazo; PER-permanente; TEMP-temporário; CIC-cíclico; GRA-grande; PEQ- pequeno; PS-pouco significativo; S-significativo; MS-muito significativo.

MEIO SOCIO

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

		FASES DO EMPREENDIMENTO			CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS									LOCAL DE OCORRÊNCIA	MEDIDAS DE CONTROLE E MITIGAÇÃO	PROGRAMAS AMBIENTAIS RELACIONADOS
		PLANEJAMENTO	INSTALAÇÃO	OPERAÇÃO	NATUREZA	FORMA	ABRANGÊNCIA	TEMPORALIDADE	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	PROBABILIDADE	MAGNITUDE	SIGNIFICÂNCIA			
IMPACTOS SOBRE O MEIO SOCIOECONÔMICO	Dinamização da Economia			■	POS	DIR/ IND	REG	LP	PERM	REV	MED	MED	NS	Nas Áreas de Influência Direta, Área de Influência Indireta	O acesso e o volume de veículos que circulam a Área de Influência Indireta propiciam a comercialização de produtos, que podem grerar oportunidades para empreendedores e trabalhadores. A demanada por manutenção e infraestrutura da rodovia também prevê maior empregabilidade.	Programa de Exploração da Rodovia – PER.
	Alteração na oferta de postos de trabalho/geração de empregos			■	POS	DIR	REG	MP	PERM	REV	ALT	MED	S	Nas Áreas de Influência Direta, Área de Influência Indireta, chegando ao âmbito regional.	Com a dinamização do comércio somada a valorizaçã fundiária, a moeda tende a circular mais, movimentando a economia e gerando empregos. Uma foram de potencializar é através de contratação de pessoas locais e através de incentivos fiscais.	-
	Geração de expectativa da população local sobre o empreendimento			■	POS/ NEG	DIR	REG	CP	TEMP	REV	ALT	MED	S	Na Área Diretamente Afetada pelo empreendimento.	Divulgação das ações do empreendimento, informando os diferentes públicos-alvo sobre as principais características do projeto e seus possíveis impactos ambientais e sociais durante a fase de operação.	Programa de Comunicação Social.
	Melhoria de acessibilidade local			■	POS	DIR	REG	CP	PERM	IRR	ALT	GRA	MS	Na Área Diretamente Afetada pelo empreendimento e Área Indiretamente Afetada, se estendendo para a regionalidade.	Realizar periódicamente a manutenção da via garantindo o acesso.	Programa de Exploração da Rodovia – PER.
	Despesas adicionais pelo pagamento de pedágios			■	NEG	DIR	LOC	CP	TEMP	REV	ALT	GRA	MS	Nas Áreas de Influência Direta, Área de Influência Indireta, atingindo proporções regionais.	Levantamento das pessoas que usam a via regularmente, em qual a frequência semanal de utilização para possível redução ou isenção da tarifa.	Programa de Exploração da Rodovia – PER.
	Valorização imobiliária			■	POS	DIR	LOC	LP	PERM	IRR	MED	MED	MS	Nas Áreas de Influência Direta, Área de Influência Indireta.	Manutenção da via, garantindo a boa acessibilidade.	Programa de Exploração da Rodovia – PER.
	Aumento do fluxo de turistas			■	POS	DIR	REG	CP	PERM	IRR	ALT	MED	MS	Nas Áreas de Influência Direta, Área de Influência Indireta, atingindo proporções regionais.	Manutenção da via, garantindo a boa acessibilidade.	Programa de Comunicação Social e Programa de Exploração da Rodovia – PER.

Legenda: POS - positivo; NEG - negativo; DIR - direto; IND - indireto; LOC - local; REG - regional; ALT - alta; MED - média; BAI - baixa; REV - reversível; IRR - irreversível; CP-curto prazo; MP-medio prazo; LP-longo prazo; PER-permanente; TEMP-temporário; CIC-cíclico; GRA-grande; PEQ- pequeno; PS-pouco significativo; S-significativo; MS-muito significativo.

14.0 SINTESE DOS IMPACTOS

A regularização da operacionalização e a criação de regulamentos legais para a concessão da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. e da regularização ambiental através da licença de operação corretiva - LOC representa relevantes ganhos ao desenvolvimento da região, porém salienta-se a importância das medidas de proteção e conservação dos recursos naturais e das especificidades das comunidades locais que serão afetadas diretamente com as ações da contrato de concessão.

Assim, para o licenciamento do empreendimento em tela, diversos aspectos referentes à análise ambiental foram observados, de modo que sua operação não seja um foco de expansão de impactos negativos nos municípios da área de influência, bem como nas Unidades de Conservação existentes.

A área de influência direta da rodovia apresenta-se bastante antropizada através da supressão de áreas com vegetação nativa, a fragmentação de habitats e perda de biodiversidade, o afugentamento da fauna, o isolamento de indivíduos arbóreos, o assoreamento de cursos d'água, dentre outros impactos ambientais observados na região em face as atividades econômicas ali desenvolvidas a tempos.

A regularização e operacionalização dos trechos rodoviários não deverão gerar impactos ambientais negativos de alta significância, considerando que os principais danos e impactos a biodiversidade já ocorreram em tempos pretéritos e já foram absorvidos e atenuados ao longo dos anos de operação dos segmentos rodoviários em estudo.

Por outro lado, a existência de uma rodovia sem contrato de concessão/concessão é responsável pela falta de segurança dos usuários, dificuldade no transporte em geral, além de problemas tais como aumento do custo com manutenção dos veículos automotores, riscos de acidentes fatais e inexistência de infraestrutura rodoviária suficiente para promover a trafegabilidade.

Dentre os impactos ambientais na fase de operação da rodovia destacam-se o aumento do risco de incêndios em remanescentes nativos, a ocorrência

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

de incêndios em margens de estradas é algo relativamente frequente nos períodos secos do ano, agravados pelo aumento da ocupação humana ao longo da rodovia, entretanto, com a fiscalização da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. e o atendimento aos usuários poderão atenuar esses aspectos negativos sobre a flora local.

Salienta-se, ainda, que a operação do empreendimento promove constantemente o aumento da pressão antrópica sobre as áreas remanescentes nativas da AID e AII, que será causado devido ao aumento da ocupação humana incentivada pela melhoria de tráfego na rodovia. Esta ocupação humana ocorre tanto nas áreas urbanas, com a expansão dos perímetros urbanos quanto na área rural.

O principal impacto negativo identificado para a fauna será a perda de indivíduos decorrentes de atropelamentos, pois durante a operação do empreendimento o trânsito de veículos será intensificado na rodovia e esta alteração, provavelmente, causará o aumento significativo na taxa de atropelamento de animais na área. Contudo, entende-se que estes impactos poderão ser mitigados com a implementação de medidas de controle ambiental.

Os impactos negativos significativos sobre o meio socioeconômico refere-se a taxa de cobrança do pedágio, que foi amplamente discutido e junto as entrevistas realizadas pela equipe da GEOLINE ENGENHARIA para compor o EIA/RIMA, assim a concessionária deverá criar instrumentos para minorar esses impactos sobre as comunidade diretamente afetadas pela trafegabilidade da rodovia e face as praças de pedágio.

Apesar das adversidades advindas da operação da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A., serão significativos os benefícios para a população local e desenvolvimento da região. Os impactos negativos identificados, sendo a maior parte de média ou baixa significância são reversíveis ou de baixa e média magnitude, podendo ainda ter seus efeitos reduzidos através de medidas de controle

O detalhamento das medidas e programas serão apresentados no Plano de Controle Ambiental - PCA, a ser apresentado concomitantemente ao processo de licenciamento ambiental para a obtenção da licença de operação corretiva - LOC do empreendimento em tela.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

15.0 MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E RECUPERAÇÃO DOS PASSIVOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS

A ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A., empresa responsável pela recuperação, operação, manutenção, monitoração, conservação, implantação de melhorias e ampliação da capacidade das Rodovias que compõem o "Lote BR-135", o presente documento tem por objetivo apresentar à Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável Central Metropolitana (SUPRAM CM), o memorial descritivo dos Croquis das obras de recuperação de pontos de processos erosivos e dos sistemas de drenagem associados, de acordo com o Plano de Controle e Mitigação (apresentado em atendimento ao Item 05 do TAC), em cumprimento a condicionante Item 06 do TAC-LOC.

Inicialmente, cumpre informar que em função da assinatura do Contrato de Concessão SETOP 004/18 em 19 de junho de 2018 (publicado no Diário Oficial de Minas Gerais de 20/06/18), em 1º de julho de 2018 houve a transferência do Sistema Rodoviário do "Lote da BR-135" à ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A., composto pelos seguintes trechos:

- **BR-135** - iniciando no km 367,65 (Início da alça do Trevo do entroncamento da BR-135 com a BR-122/251/365 - Contorno de Montes Claros) e findando no km 668,85 (Início da alça do Trevo do entroncamento da BR-135 com a BR-040(A) - São José da Lagoa), com extensão de 301,20 km;

- **MG-231** - iniciando no km 41,00 (Entroncamento da MG-231 com a LMG-754 - Perímetro Urbano de Cordisburgo) e findando no km 63,65 (Início da alça do entroncamento da MG-231 com a BR-040 - Paraopeba), com extensão de 22,65 km; e

- **LMG-754** - iniciando no km 2,85 (Fim da alça do entroncamento da LMG-754 com a Avenida Brasil - Perímetro Urbano de Curvelo) e findando no km 42,95 (Entroncamento da LMG-754 coma a MG-231 - Perímetro Urbano de Cordisburgo), com extensão de 40,10 km.

Dentre os serviços delegados em virtude da assinatura do Contrato de Concessão SETOP 004/18, a ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. é

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

responsável pela realização de obras de recuperação de terraplenos e passivos ambientais.

Este memorial descritivo que será apresentado na integra na sequência do Estudo de Impacto Ambiental - EIA apresenta o parecer técnico referente aos locais com eventos geotécnicos e com deficiências nos sistemas de drenagem nos taludes existentes ao longo das rodovias BR-135, LMG-754 e MG-231 sob concessão da ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A., citados no relatório "Plano de controle e de mitigação para os processos erosivos existentes na faixa de domínio e da área diretamente afetada pelo empreendimento (BR1-35, LMG-754 E MG-231) – ITEM 5 do TAC – Protocolo: R0207262/2018".

Desse modo, serão descritos os serviços necessários para a execução da recuperação de processos erosivos (divididos em terraplenos e passivos ambientais) e eventuais falhas em seu sistema de drenagem superficial, em atendimento ao ITEM 6 do TAC. Também será a presentado o registro fotográfico dos serviços por hora já realizados.

Salienta-se que dos 19 pontos previstos de serem recuperados no Plano de Controle e de Mitigação – Item 05 do TAC, este memorial apresenta os Croquis dos 10 pontos cujas tratativas estavam previstas para o período dos Trabalhos Iniciais (julho/2018 a março/2019), em compatibilidade com os investimentos da companhia, bem como diretrizes do Contrato de concessão e definidos pelo Programa de Exploração da Rodovia – PER.

Quanto aos 09 pontos restantes, considerando o informado no Plano de Controle e de Mitigação - Item 05, cujas tratativas estão previstas para a etapa de recuperação da rodovia, e os croquis de recuperação encontram-se em fase de contratação.

Os demais passivos ambientais identificados conforme relatório supracitado com todos os elementos levantados em campo, a proposta aqui apresentada é a recuperação e mitigação de 19 pontos e os demais serão observados e controlados de acordo com o monitoramento realizado pela concessionária ECO135 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A. e enviados ao órgão ambiental na periodicidade semestral.

As ações de recuperação, métodos, projetos básicos executivos e cronograma de implantação serão apresentados em anexo a este EIA.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

16.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDO, M. P. et all. Turismo e desenvolvimento econômico: a importância da cartografia turística para o município de Cordisburgo – MG. Caderno de Geografia, v.26, número especial 1, 2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. 2019. HIDROWEB. Brasília: ANA

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA/HIDROWEB. 1988-2018. Dados precipitação da estação pluviométrica de Corinto.

ALKMIM, F.F & MARTINS-NETO, M.A. 2001. A bacia intracratónica do São Francisco: Arcabouço estrutural e cenários evolutivos. In: C.P.Pinto, M.A. Martins-Neto (eds). Bacia do São Francisco: geologia e recursos naturais. SBG MG, Belo Horizonte, p. 9-30.

ALKMIM, F.F., BRITO-NEVES, B.B., CASTRO ALVES, J.A. 1993. Arcabouço tectônico do Craton do são Francisco; uma revisão. In: Domingues, J.M.L. & Misi, A. (eds). O Craton do São Francisco. SBG/SGM/CNPq, Salvador, p. 45-62

APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for orders and families of flowering plants: APG III. Bot. J. Linn. Soc. 141:399-436. 2009.

ATLAS BRASIL. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/. Acesso em: 15/05/2019.

AULER A.S. 1994. Hydrogeological and hydrochemical characterization of the Matozinhos - Pedro Leopoldo Karst, Brazil. Western Kentucky, 110p. (Master of Science, Faculty of the Department of Geography and Geology).

AZEVEDO-RAMOS, C.; GALATTI, U. Patterns of amphibian diversity in Brazilian Amazonia: conservation implications. Biological Conservation, n.103, p. 103-111, 2002.

BARBOSA, Waldemar de Almeida. História de Minas. Belo Horizonte: Comunicação, 1979.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

BARDDAL, M.L., RODERJAN, C.V., GALVÃO, F. & CURCIO, G.R. 2004. Caracterização florística e fitossociológica de um trecho sazonalmente inundável de floresta aluvial, em Araucária, PR. Santa Maria, Ciência Florestal 14:37-50.

BEATO D., Berbert M.L.C, Danderfer A., Pessoa P.F.P. 1992. Avaliação preliminar do Carste de Sete Lagoas-Lagoa Santa e riscos ao meio ambiente antrópico - Projeto VIDA. In: SIMPÓSIO DA SITUAÇÃO AMBIENTAL E QUALIDADE DE VIDA NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE E MINAS GERAIS, 2. Belo Horizonte, 1992. Anais. Belo Horizonte: ABGE, p.56-59.

BERBERT-BORN M., Horta L.S., Dutra G.M. 1998. Levantamento Espeleológico. In: APA Carste de Lagoa Santa - Patrimônio Espeleológico, Histórico e Cultural. Belo Horizonte, CPRM/IBAMA. 71p, anexos e mapas. (Série APA Carste de Lagoa Santa, volume III).

BRANCO J.J.R. & Costa M.T. da 1961. Roteiro para a excursão Belo Horizonte - Brasília. In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, 14, Belo Horizonte, EEUFMG-Instituto de Pesquisas Radioativas, Publicação 15, 25 p.

BRASIL. Resolução CONAMA No 392, de 25 de Junho de 2007. Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica no estado de Minas Gerais.

BRASIL. Lei 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Brasília – DF: 2006.

CABRAL J.A.L., Sousa H.A., Chapadeiro E., 1998. Zoneamento Ambiental da APA Carste de Lagoa Santa – MG. Belo Horizonte: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis: Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais.

CADCESMG. Cadastro dos Conselhos de Saúde do Estado de Minas Gerais. Disponível em: http://cadces.saude.mg.gov.br/index.php/infraestrutura-dos-conselhos/. Acesso em: 18/05/2019.

CAMARGO, L. de M. M. 2005. Plano Direto da bacia hidrográfica do rio das Velhas: resumo executivo. Belo Horizonte: Instituto Mineiro de gestão das Águas e CBH do rio da Velhas.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

CARRATO, José Ferreira. Igreja, Iluminismo e escolas mineiras coloniais. São Paulo: Nacional, 1968.

CARVALHO, Daniel de. Formação histórica das Minas Gerais. Primeiro Seminário de Estudos Mineiros. Belo Horizonte: UMG, 1957.

CARVALHO, P. E. R. Espécies Arbóreas Brasileiras. Vol. 01. Embrapa Informação Tecnológica. Brasília, DF, 2003.

CARVALHO, P. E. R. Espécies Arbóreas Brasileiras. Vol. 02. Embrapa Informação Tecnológica. Brasília, DF, 2006.

CARVALHO, P. E. R. Espécies Arbóreas Brasileiras. Vol. 03. Embrapa Informação Tecnológica. Brasília, DF, 2008.

CIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS – CORAPE – CPBRAPE. 2018. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia hidrográfica do Rio Paraopeba. São Paulo.

CIDADE BRASIL. Disponível em: https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-curvelo.html. Acesso em: 20/05/2019.

CHAVES, M. L. S. C. et all. MORRO DA GARÇA GEOLOGIA E A VISÃO MÍSTICA DE GUIMARÃES ROSA NO CENTRO GEODÉSICO DE MINAS GERAIS. Disponível em: http://sigep.cprm.gov.br/propostas/Morro_da_Garca_MG.pdf. Acesso em: 18/05/2019.

COELHO, D. A. & TALAMONI, S. A. 2008. Riqueza e abundância de morcegos em abrigos naturais rochosos na APA Carste de Lagoa Santa, Minas Gerais.Dissertação de Mestrado. Belo Horizonte: Pontifícia Universidade católica de Minas Gerais. 64f.

COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO VERDE GRANDE. Disponível em: http://www.verdegrande.cbh.gov.br/. Acesso em: 15/05/2019.

CONHEÇA E PRESERVE: PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO CABRAL – Disponível em - http://cbhvelhas.org.br/noticias/conheca-e-preserve-parque-estadual-da-serra-do-cabral/

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS – CBH rio das Velhas. 2019.

CONSÓRCIOS INTERMUNICIPAIS E A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAOPEBA. Disponível em: https://www.revistaespacios.com/a11v32n04/113204112.html. Acesso em: 18/05/2019.

COSTA et al. 2012. Geologia e recursos minerais da folha Curvelo SE.23-Z-A-V, estado de Minas Gerais, escala 1:100.000. Belo Horizonte :CPRM, 2012. 50 p. Mapa Geológico, escala 1:100.000 (série Geologia do Brasil), versão digital emCD-R OM, textos e mapas

DARDENNE M.A. 1978. Síntese sobre a estratigrafia do Grupo Bambuí no Brasil Central. In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, 30 (2): 597-610.

DECRETO FEDERAL nº 6.660 de 21 de novembro de 2008. Regulamenta dispositivos da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica

DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM N.º 147 DE 30 DE ABRIL DE 2010. DIÁRIO DO EXECUTIVO MINAS GERAIS, 04/05/2010.

DURIGAN, G., BACIC, M.C., FRANCO, G.A.D.C., & SIQUEIRA, M.F. 1999. Inventário florístico do cerrado na Estação Ecológica de Assis, SP. Hoehnea 26:149-172.

EITEN, G. (1994). The cerrado vegetation of Brazil. Botanical Review, v.38, n.2, p.201-341.

EMBRAPA CERRADOS – Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária. Disponível em: https://www.embrapa.br/cerrados.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 2006. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed, Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 2006. 306 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, EMBRAPA. 1995. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Procedimentos normativos de levantamentos pedológicos. Brasília. 101p.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

FLONA DE PARAOPEBA – Disponível em - http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/cerrado/unidades-de-conservacao-cerrado/2076-flona-de-paraopeba.

FLORESTA NACIONAL DE PARAOPEBA – Disponível em - https://uc.socioambiental.org/arp/2351

FORNASARI FILHO, N.; BRAGA, T. de O.; GALVES, M. L.; BITAR, O. Y.; AMARANTE, A. Alteracoes no meio fisico decorrentes de obras de engenharia. Sao Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnologicas, 1992. IPT. Boletim, 61.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS – CETEC. 1983. Mapa Geomorfológico de Minas Gerais. In: Diagnóstico Ambiental do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: CETEC.

GRUTA DE MAQUINÉ EM CORDISBURGO – MG – UM DOS MARCOS DA ROTA DAS GRUTAS PETER LUND – Disponível em - http://pelasestradasdeminas.com.br/gruta-de-maquine-cordisburgo-mg-rota-das-grutas-peter-lund/

HALFELD, Henrique Guilherme Fernando. Atlas e relatório concernentes a exploração do Rio São Francisco, desde a cachoeira de Pirapora até o Oceano Atlântico. Rio de Janeiro: Lithographia Imperial, 1860.

IBGE. 2010, 2016 e 2018. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/. Acesso em: maio, 2019.

IDE SISEMA. Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema). Disponível em: http://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/. Acesso em: 20/05/2019.

IGAM. Instituto Mineiro de Águas. Disponível em: http://comites.igam.mg.gov.br/conheca-a-bacia-sf3. Acesso em: 19/05/2019.

IGLÉSIAS, Francisco. Política econômica do governo provincial de Minas Gerais. (1835-1889). Rio de Janeiro: MEC, 1958.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS DO SISTEMA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (IDE-SISEMA). Disponível em: http://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: http://www.inmet.gov.br/portal/. Acesso em: 31/05/2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (1992). Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. CDDI-IBGE, Rio de Janeiro. (Série Manuais Técnicos de Geociências, n. 1).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2006). Disponível em: <www.ibge.gov.br>.
INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. 1979. Mapa Topográfico de Belo Horizonte. Folha SE.23-Z-C. Rio de Janeiro, IBGE. Escala 1:250.000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. 1980. Mapa Topográfico de Curvelo. Folha SE.23-Z-A. Rio de Janeiro, IBGE. Escala 1:250.000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. 1980. Mapa Topográfico de Pirapora. Folha SD.23-X-C. Rio de Janeiro, IBGE. Escala 1:250.000.
INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. 1982. Mapa Topográfico de Montes Claros. Folha SD.23-X-A. Rio de Janeiro, IBGE. Escala 1:250.000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 2002. Mapa de Climas do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS - IGAM. 2018. Monitoramento da qualidade das águas superficiais no estado de Minas Gerais/relatório trimestral - 3º trimestre de 2018. Belo Horizonte: IGAM.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET/BDMEP. 1988-2018. Dados de temperatura, precipitação, umidade relativa do ar, evaporação e direção e velocidade dos ventos da estação Meteorológica Curvelo.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET/BDMEP. 1991-2018. Dados de temperatura, precipitação, umidade relativa do ar, evaporação e direção e velocidade dos ventos da estação Meteorológica Montes Claros.

JASEN ET AL. 2012. Mapa de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil, na escala 1:2.500.000. Revista Brasileira de Espeleologia, Volume 2 – Número 1 – Ano 2012

KENT, M. & COKER, P. (1992). Vegetation description analysis. London: Belhaven, 373p.

KNAUER, et al. 2014. Geologia e recursos minerais da folha Corinto SE.23-Z-A-II : estado de Minas Gerais – Belo Horizonte : CPRM, 2014.68 p.

KOHLER H.C., Parizzi M.G., Souza J.B. e Castro V.H.C. 1998. Mapa Geomorfológico da APA Carste de Lagoa Santa. In: APA Carste de Lagoa Santa - Meio físico. Belo Horizonte, CPRM/ IBAMA. (Série APA Carste de Lagoa Santa, volume I).

LAVRAS (UFLA), FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (FEAM). 2010. Mapa de solos do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2010.

LEI ESTADUAL Nº 20.922, de 16 de outubro de 2013 que: Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado.

LEHN, C.R.; ALVES, F.M.; DAMASCENO JUNIOR, G.A. - Florística e Fitossociologia de uma área de cerrado sensu stricto na região da borda oeste do Pantanal, Corumbá, MS, Brasil. PESQUISAS, BOTÂNICA Nº 59: 129-142. São Leopoldo: Instituto Anchietano de Pesquisas, 2008.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Nativas do Brasil. Vol.01, 5ºedição. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora LTDA, 2008.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Nativas do Brasil. Vol.02, 3ºedição. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora LTDA, 2009a.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Nativas do Brasil. Vol.03, 1°edição. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora LTDA, 2009b.

MACHADO, R. B.; RAMOS NETO, M. B.; PEREIRA, P. G. P.; CALDAS, E. F.; GONÇALVES, D. A.; SANTOS, N. S.; TABOR, K. & STEININGER, M. (2004). Estimativas de perda de área do cerrado brasileiro. Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, DF.

MARINA, Anna. Um dia feliz para Santa Luzia. Estado de Minas. Belo Horizonte, 19 out. 2001.

MARTINS-NETO, M. A.; ALKIMIN, F. F. 2001. A Bacia Intratônica do São Francisco: Arcabouço Estrutural e Cenários Evolutivos. In: PINTO, C. P. & MARTINS-NETO, M. A (eds.) Bacia do São Francisco: Geologia e Recursos Naturais. Belo Horizonte, SBG-MG. 2001, p. 9-30.

MENDRAS, Henri. Princípios de sociologia. Rio de Janeiro: Zahar. 1975.
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. (2014). PORTARIA MMA Nº 443, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção.

MINAS GERAIS. Resolução conjunta SEMAD/IEF 1.905/2013 que dispõe sobre processos de intervenção ambiental e revoga a Resolução Conjunta SEMAD/IEF 1.804, de 11/01/2013.

MINAS GERAIS. Lei nº 10.833, de 2 de outubro de 1992. Declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no Estado de Minas Gerais, o Pequizeiro (Caryocar brasiliense) e dá outras providências. Minas Gerais, Belo Horizonte, 3 de outubro de 1992. Diário do Executivo.

MINAS GERAIS. Lei nº 20.608, de 27 de julho de 2012. Altera a Lei nº 10.833, de 2 de outubro de 1992 que declara de preservação permanente, de interesse comum e imune de corte, no Estado de Minas Gerais, o Pequizeiro (Caryocar brasiliense), e a Lei nº 9.743, de 15 de dezembro de 1988, que declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o ipê-amarelo. Minas Gerais, Belo Horizonte, 27 de julho de 2012. Diário do Executivo.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE . Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. 2008. http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2014. Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. PORTARIA No-444, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2014.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2016. Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. 2005. Diagnóstico da bacia. Programa de Revitalização da Bacia do Rio São Francisco. 134p. Site <http://www.cbhvelhas.org.br/> - acesso abril de 2019.

MONUMENTO NATURAL PETER LUND – Disponível em - https://uc.socioambiental.org/arp/5099

MORENO, M. I. C. & SCHIAVINI, I. (2001). Relação entre vegetação e solo em um gradiente florestal na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia (MG). Revista Brasileira de Botânica, v.24, n.4, p.21-35.

MORRO DA GARÇA. Disponível em: http://www.minasgerais.com.br/pt/destinos/morro-da-garca. Acesso em: 22/05/2019.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. (1974). Aims and methods for vegetation ecology. New York: J. Wiley & Sons.

NANTES, Pe. Marinho de. Relação de uma missão no São Francisco. Tradução e comentário de Barbosa Lima Sobrinho. São Paul: Nacional, 1979.

NEVES, Zanoni. Navegantes da integração: os remeiros do São Francisco. Belo Horizonte: UFMG, 1998.

NIMER, E. 1989. Climatologia do Brasil. 2.ed. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 421p.

NUNES, L. H; VIVENTE, A. K.; & CANDIDO, D. H. 2009. Clima na Região Sudeste do Brasil. In: CAVALVANTI, I. F. de A.; FERREIRA, N. J.; SILVA, M. G. A. J.da; &

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

DIAS, M. A. F da S. (ORG.). Tempo e Clima no Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 243-258.

OLIVEIRA-FILHO, A.T, CARVALHO, D.A., FONTES, M A. L., VAN DER BERG, E., CURI, N., CARVALHO, W.A.C. 2004, Variaçoes estruturais do compartimento arbóreo de uma floresta semidecídua alto-montana na chapada das perdizes, Carrancas, MG. Ver. Bras. Bot. (27)2: 291-309

OLIVEIRA-FILHO, A.T. & FONTES, M.A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in southeastern Brazil and the influence of climate. Biotropica.

OLIVEIRA-FILHO, A.T. & RATTER, J. A. (2002). Vegetation physiognomies and woody flora of the cerrado biome. The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna. New York: Columbia University Press.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. et al. Effects of canopy gaps, topography and soils on the distribution of woody species in a Central Brazilian deciduous dry forest. Biotropica, Zurich, v. 30, n. 3, p. 362-375, 1998

PARQUE ESTADUAL SERRA DO CABRAL – Disponível em - http://www.minasgerais.com.br/pt/atracoes/buenopolis/parque-estadual-serra-do-cabral

PARQUE NACIONAL SEMPRE VIVAS - Disponível em: http://www.minasgerais.com.br/pt/atracoes/buenopolis/parque-nacional-da-sempre-vivas

PARNA DAS SEMPRE-VIVAS – Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/cerrado/unidades-de-conservacao-cerrado/2094

PARQUE ESTADUAL DA LAPA GRANDE – Disponível em - https://www.wikiparques.org/wiki/Parque_Estadual_da_Lapa_Grande

PARQUE ESTADUAL DA LAPA GRANDE – Disponível em - http://ief.mg.gov.br/instituicao/281?task=view

PAULA, Hermes Augusto de. Montes Claros, sua história, sua gente e seus costumes. Montes Claros: Autor, 1979.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

PENNA, N. Brasília: Do Espaço Concebido ao Espaço Produzido. A dinâmica de uma metrópole planejada. Tese de Doutorado. FFLCH. USP. São Paulo. 2000.

PÉLLICO NETTO, S.; BRENA, D. A (1997). Inventário florestal. Curitiba: [s.n.]. 315 p.

PEREIRA, B. A. da S.; VENTUROLI, F. & CARVALHO, F. A. (2011). Florestas estacionais no Cerrado: uma visão geral. Pesq. Agropec. Trop., v. 41, n. 3, p.446-455.

PLANO DE DESENVOLVIMENTO PARA A REGIÃO IMEDIATA DE CURVELO. Disponível em: http://www.sma.org.br/uploads/articles_files/ec8ce6abb3e952a85b8551ba726a1227.pdf. Acesso em: 18/05/2019.

PIRES. Simão Ribeiro. Raízes de Minas. Montes Claros: Autor, 1979.

POPULAÇÃO BRASIL. Disponível em: http://populacao.net.br/. Acesso em: 20/05/2019.

PORTARIA 30 DO IEF DO ESTADO DE MINAS GERAIS de 05 de fevereiro de 2015 - Dispõe sobre diretrizes e procedimentos para o comprimento de compensação ambiental por supressão de vegetação nativa pertencente ao bioma Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais.

PREFEITURA MUNICIPAL DE AUGUSTO DE LIMA, disponível em: https://augustodelima.mg.gov.br/. Acesso em: 14/05/2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOCAIÚVA, disponível em: https://www.prefeituradebocaiuva.com.br/. Acesso em: 08/05/2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BUENÓPOLIS, disponível em: http://buenopolis.mg.gov.br/historia-da-cidade/. Acesso em: 02/05/2019.

PREFEITURA MINICIPAL DE CAETANÓPOLIS, disponível em: http://www.caetanopolis.mg.gov.br/detalhe-da-materia/. Acesso em: 16/05/2019.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

PREFEITURA MINICIPAL DE CORDISBURGO, disponível em: https://cordisburgo.mg.gov.br/historia/. Acesso em: 10/05/2019

PREFEITURA MINICIPAL DE CORINTO, disponível em: https://www.corinto.mg.gov.br/. Acesso em: 10/05/2019.

PREFEITURA MINICIPAL DE CURVELO, disponível em: http://www.curvelo.mg.gov.br/. Acesso em: 22/05/2019.

PREFEITURA MINICIPAL DE ENGENHEIRO NAVARRO, disponível em: https://www.engenheironavarro.mg.gov.br/. Acesso em: 23/05/2019.

PREFEITURA MINICIPAL DE INIMUTABA, disponível em: https://www.inimutaba.mg.leg.br/institucional/historia. Acesso em: 24/05/2019.

PREFEITURA MINICIPAL DE JOAQUIM FELÍCIO, disponível em: https://joaquimfelicio.mg.gov.br/historia-da-cidade/. Acesso em 17/05/2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTES CLAROS, disponível em: http://www.montesclaros.mg.gov.br/cidade/aspectos_gerais.htm. Acesso em 20/05/2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MORRO DA GARÇA, disponível em: http://www.morrodagarca.mg.gov.br/a-prefeitura.php. Acesso em: 20/05/2019.

PREFEITURA MINICIPAL DE PARAOPEBA, disponível em: http://www.paraopeba.mg.gov.br/detalhe-da-materia/info/historia/6502. Acesso em: 30/05/2019.

RABELLO, Aristides. Diamantina: Congresso do Norte de Minas. Kosmos. Rio de Janeiro, set. 1907.

RADAMBRASIL. 1982. Folha SD.23, Brasília. Levantamento de Recursos Naturais, v.29, 660p.

RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL - RPPN VILA AMANDA – Disponível em - http://sistemas.icmbio.gov.br/simrppn/publico/detalhe/450/

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

RIBEIRO, J. F. & WALTER, B. M. T. (2008). As Principais Fitofisionomias de Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Eds.) Cerrado: ecologia e flora. Embrapa Cerrados. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, v.1.

RIBEIRO J. H., Tuller M. P., Pinho J. M. M., Signorelli N., Féboli W. L. 2009. A fácies diamictito da Formação Carrancas, Grupo Bambuí, na região sudoeste da Bacia do São Francisco, MG. Simpósio Interno da CPRM.

ROGLIN, A. Controle de Formigas Cortadeiras em Módulos Demonstrativos de Recuperação de Áreas Degradadas no Bioma Cerrado. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

RODERJAN, C. V. Diagnóstico da cobertura vegetal da área proposta para a construção da PCH São Jerônimo e do contexto vegetacional do seu entorno. Curitiba: FUPEF, 2003. 90p.

SÁ JUNIOR, A. Aplicação da Classificação de Koppen para o zoneamento climático do Estado de Minas Gerais. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Água e Solo) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da Escola de Engenharia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. 2005. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 5 ed. Viçosa: SBCS. 100p.

SAWAYA, R.J., MARQUES, O.A.V. & MARTINS, M. 2008. Composition and natural history of a Cerrado snake assemblage at Itirapina, São Paulo State, southeastern Brazil. Biota Neotrop. 8(2):129-151.

SEIXAS, B.L. S. – (1985) – Fundamentos do manejo e da conservação do solo. Salvador, BA.: UFBA 275p. il

SCHÖLL, W.U. 1976. Sedimentologia e geoquímica do Grupo Bambuí na parte sudeste da Bacia do São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29. Ouro Preto, 1976. Anais. SBG, 2:207-231.

SIAM. 2014. Portal Meio Ambiente.MG. Disponível em: < http://www2.siam.mg.gov.br/webgis/zee/viewer.htm>.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

SILVEIRA, Victor. Minas Gerais em 1925. Belo Horizonte: Imprensa Oficial, 1926.

SILVA, G.C. & NASCIMENTO M.T. 2001. Fitossociologia de um remanescente de mata sobre tabuleiros no norte do estado do Rio de Janeiro (Mata do Carvão). Revista Brasileira de Botânica 24(1): 51-62.

TOMAZ GONZAGA, disponível em: http://noscaminhosdeminas.blogspot.com/2017/01/tomas-gonzaga-e-mais-localidades-do.html. Acesso em: 18/05/2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV), FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS (CETEC)

VASCONCELOS, Diogo de. História Média de Minas Gerais. Belo Horizonte: Itatiaia, 1974.

VIANELLO, R. L.; MAIA, L. F. P. G. 1986. Estudo preliminar da climatologia dinâmica do estado de Minas Gerais. P. 185-193. Disponível em: <http://www.cbmet.com/cbm-files/15-b54829593da3f5d6971afaabadf515ca.pdf> - acesso junho de 2015.

WALTER, B. M. T.; CARVALHO, A. M. & RIBEIRO, J. F. (2008). O conceito de savana e seu componente Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. S. (Eds.). Cerrado Ecologia e Flora. Vol. 1. Planaltina: Embrapa Cerrados, p.19-45.

ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONOMICO DE MINAS GERAIS – ZEE. Disponível em: www.zee.mg.gov.br.

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br

17.0 ANEXOS

Rua Amapá, 163 - Bairro Amazonas - Contagem - MG - CEP 32240-010
+5531 3292 1313 | 2567 0029 | 2567 0069 | 2567 0009
www.geoline.com.br