

SISTEMA DE TRANSMISSÃO  
**XINGU-RIO**

EIA | ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

**VOLUME III**

Maio 2016

## Índice Geral

<b>VOLUME I</b>		
<b>1.</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR</b>	<b>31</b>
<b>2.</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS</b>	<b>32</b>
<b>3.</b>	<b>DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR</b>	<b>34</b>
<b>4.</b>	<b>DADOS DO EMPREENDIMENTO</b>	<b>42</b>
4.1.	Identificação e localização do empreendimento	42
4.1.1.	Identificação do empreendimento	42
4.1.2.	Custo total do empreendimento	60
4.1.3.	Objetivos do empreendimento	60
4.1.4.	Justificativas do empreendimento	60
4.2.	Descrição do projeto	65
4.2.1.	Dados técnicos	65
4.2.2.	Premissas de Alçamento	111
4.2.3.	Distâncias de segurança e aterramento	112
4.2.4.	Suportabilidade contra descargas atmosféricas	117
4.2.5.	Fontes de distúrbio e interferências	120
4.2.6.	Enumeração de Seccionamentos	121
4.2.7.	Identificação de outras LTs na mesma faixa de servidão administrativa	121
4.2.8.	Identificação de interferências com rodovias, ferrovias, hidrovias dutos, pivôs e aeródromos	121
4.2.9.	Subestações existentes que necessitem de ampliação	127
4.2.10.	Subestação 500kV Terminal Rio e Estações Conversoras Xingu e Terminal Rio	128
4.2.11.	Eletrodos de Terra e Linhas dos Eletrodos	133
4.2.12.	Quantitativo de pessoal envolvido em cada fase do processo	140
4.2.13.	Cronograma de implantação do empreendimento	145
4.2.14.	Canteiros principais e secundários	147
4.2.15.	Empréstimo e bota-fora	149
4.2.16.	Acessos	149
4.2.17.	Faixa de Servidão	151
4.3.	Atividades Construtivas	153
4.3.1.	Atividades Construtivas - Linhas de Transmissão	154
4.3.2.	Atividades Construtivas - Subestações e Estações Conversoras	157
4.4.	Atividades de Operação e Manutenção (O&M)	158
4.5.	Riscos de Acidentes	158
4.5.1.	Análise Preliminar de Acidentes	160
4.6.	Bibliografia Capítulo 4	165
<b>5.</b>	<b>Estudo de Alternativas Tecnológicas e Locacionais</b>	<b>168</b>
5.1.	Análise realizada pela EPE	168
5.2.	Alternativas	170



5.2.1.	Metodologia de estudo do traçado	170
5.2.2.	Aspectos Considerados	171
5.2.3.	Definição de Traçado	185
5.2.4.	Alternativas Tecnológicas e Locacionais dos Eletrodos	186
5.2.5.	Alternativa Locacional SE 500kV Terminal Rio	200
5.3.	Mapa de Alternativas Locacionais	201
5.4.	Alternativas X Hipótese de não realização	202
5.5.	Referências Bibliográficas do Estudo de Alternativas Técnicas e Locacionais	203
Anexo 4.2.9-1	Conjunto de plantas da Subestação 500 kV Nova Iguaçu	
Anexo 4.2.10-1	Conjunto de plantas da SE 500 kV Terminal Rio	
Anexo 4.2.10-2	Conjunto de plantas da Estação Conversora Xingu	
Anexo 4.2.11-1.	Projetos dos Eletrodos de Terra Xingu e Terminal Rio	
Anexo 4.2.14-1.	Relatório XRTE sobre canteiros da Estação Conversora Xingu, Terminal Rio e ampliação da SE Nova Iguaçu	
Anexo 4.2.14-2.	Modelo de apresentação das informações para os canteiros	
Anexo 5.1-1.	Relatório sobre os eletrodos marinhos	
<b>VOLUME II</b>		
<b>6.</b>	<b>DIAGNÓSTICO AMBIENTAL</b>	<b>1</b>
6.1.	Definição das Áreas de Estudo	1
6.1.1.	Área de Estudo - AE	1
6.1.1.1.	Meio Físico	1
6.1.1.2.	Meio Biótico	2
6.1.1.3.	Meio Socioeconômico	3
6.1.2.	Corredor de Estudo - CE	3
6.1.2.1.	Meio Físico	4
6.1.2.2.	Meio Biótico	4
6.1.2.3.	Meio Socioeconômico	5
6.1.3.	Área Diretamente Afetada - ADA	6
6.1.4.	Referências Bibliográficas da Definição das Áreas de Estudo	7
6.2.	Meio Físico	9
6.2.1.	Meteorologia e Climatologia	9
6.2.1.1.	Introdução	9
6.2.1.2.	Caracterização da Dinâmica Atmosférica	9
6.2.1.2.1.	Região Norte	10
6.2.1.2.2.	Região Centro-Oeste	13
6.2.1.2.3.	Região Sudeste	19
6.2.1.3.	Caracterização climatológica	22
6.2.1.3.1.	Precipitação	29
6.2.1.3.2.	Temperatura do Ar	38
6.2.1.3.3.	Ventos - direção e velocidade	41
6.2.1.3.4.	Umidade Relativa do Ar	45
6.2.1.3.5.	Pressão Atmosférica	48

6.2.1.3.6.	Insolação e Nebulosidade	50
6.2.1.3.7.	Nível Cerúneo	55
6.2.1.4.	Referências Bibliográficas de Meteorologia e Climatologia	62
6.2.2.	Nível de Ruído	69
6.2.2.1	Contextualização	69
6.2.2.2	Etapa de Construção	71
6.2.2.3	Etapa de Operação	74
6.2.2.4	Referências Bibliográficas de Nível de Ruídos	76
6.2.3.	Sismicidade	77
6.2.3.1	Introdução	77
6.2.3.2	Metodologia	78
6.2.3.3	Zonas Sismogênicas	79
6.2.3.3.1.	Zona Sismogênica de Itacaiúnas	80
6.2.3.3.2.	Zona Sismogênica de Porangatu	82
6.2.3.3.3.	Zona Sismogênica de Passos	86
6.2.3.3.4.	Zona Sismogênica de Cunha	88
6.2.3.4	Ocorrências Sísmicas	89
6.2.3.4.1.	Ocorrências Sísmicas nos últimos 15 anos	91
6.2.3.5	Considerações Finais	97
6.2.3.6	Referências Bibliográficas de Sismicidade	98
6.2.4.	Recursos Hídricos	101
6.2.4.1	Introdução	101
6.2.4.2	Caracterização das bacias hidrográficas	105
6.2.4.2.1.	Bacia do rio Amazonas	105
6.2.4.2.2.	Bacia do Rio Tocantins-Araguaia	110
6.2.4.2.3.	Bacia do rio São Francisco	113
6.2.4.2.4.	Bacia do rio Paraná	122
6.2.4.2.5.	Bacia do Atlântico - trecho leste	124
6.2.4.3	Mapeamento das nascentes	131
6.2.4.4	Análise dos fenômenos de cheias e vazantes	132
6.2.4.5	Referências Bibliográficas de Recursos Hídricos	138
6.2.5.	Estudos Geológicos e Geomorfológicos	145
6.2.5.1	Estudos Geológicos	145
6.2.5.1.1.	Introdução	145
6.2.5.1.2.	Metodologia	146
6.2.5.1.3.	Contexto Macrorregional	148
6.2.5.1.4.	Unidades Litoestratigráficas	152
6.2.5.1.5.	Considerações Finais	194
6.2.5.2	Estudos Geomorfológicos	194
6.2.5.2.1	Introdução	194
6.2.5.2.2	Metodologia	195
6.2.5.2.3	Conceituação Metodológica	196
6.2.5.2.4	Contexto Macrorregional	199
6.2.5.2.5	Unidades Geomorfológicas da Área de Estudo	203
6.2.5.2.6	Caracterização da Dinâmica Superficial	243
6.2.5.3	Referências Bibliográficas de Estudos Geológicos e Geomorfológicos	246

6.2.6.	Paleontologia	252
6.2.6.1	Introdução	252
6.2.6.2	Metodologia	254
6.2.6.2.1.	Considerações e Áreas de Estudo Adotadas	255
6.2.6.2.2.	Levantamentos Preliminares em Gabinete	256
6.2.6.2.3.	Levantamento de Dados Primários	256
6.2.6.3	Contextualização Regional	257
6.2.6.4	Potencialidades Paleontológicas das Unidades Litoestratigráficas Seccionadas pela AE	261
6.2.6.4.1.	Grupo Paranoá	262
6.2.6.4.2.	Subgrupo Paraopeba	262
6.2.6.4.3.	Grupo Vazante	264
6.2.6.4.4.	Grupo Serra Grande	265
6.2.6.4.1.	Formação Pedra de Fogo	265
6.2.6.4.2.	Grupo Canindé	266
6.2.6.4.3.	Grupo Areado	271
6.2.6.4.4.	Formação Alter do Chão	272
6.2.6.4.5.	Depósitos Cenozoicos	273
6.2.6.5	Indicadores do Estudo	274
6.2.6.6	Síntese Conclusiva e Recomendações	279
6.2.6.7	Referências Bibliográficas de Paleontologia	280
6.2.7.	Pedologia	285
6.2.7.1	Introdução	285
6.2.7.2	Metodologia	286
6.2.7.3	Unidades de Solo	288
6.2.7.4	Determinação de Classes de Susceptibilidade à Erosão	300
6.2.7.5	Caracterização dos Solos quanto à Susceptibilidade aos Processos Erosivos	302
6.2.7.6	Considerações Finais	311
6.2.7.7	Referências Bibliográficas de Pedologia	312
Anexo 6.2.3-1.	Mapa de sísmica registrada entre 2000 e 2015	
Anexo 6.2.6-1.	Tabela de registros paleontológicos presentes nos municípios e unidades litoestratigráficas interferidas pelo empreendimento	
Anexo 6.2.6-2.	Descrição dos pontos de controle paleontológico vistoriados durante os estudos de avaliação das potencialidades paleontológicas do empreendimento	
Anexo 6.2.6-3.	Tabela de fotos dos pontos de controle paleontológico vistoriados	
<b>VOLUME III</b>		
6.2.8	Espeleologia	1
6.2.8.1	Introdução	1
6.2.8.2	Legislação sobre o Patrimônio Espeleológico no Brasil	4
6.2.8.3	Metodologia	9
6.2.8.3.1.	Etapa 1: Escritório	10
6.2.8.3.2.	Etapa 2: Levantamento Exocárstico	13

6.2.8.3.3.	Etapa 3: Tratamento de dados, confecção de textos e mapas	15
6.2.8.4	Potencial Espeleológico Regional	16
6.2.8.4.1.	Grupo Paranoá	17
6.2.8.4.2.	Formação Carajás	18
6.2.8.4.3.	Grupo Bambuí	18
6.2.8.4.4.	Formação Vazante	19
6.2.8.4.5.	Quadrilátero Ferrífero	20
6.2.8.5	Potencial Espeleológico do Empreendimento	20
6.2.8.5.1.	Compartimentação, Desenvolvimento e Discussão	21
6.2.8.5.2.	Cavidades Vistoriadas na Área de Estudo AE	101
6.2.8.5.3.	Cavidades registradas no CECAV visitadas	184
6.2.8.6	Esforços para a Proteção do Patrimônio Espeleológico	188
6.2.8.6.1.	Porto Nacional TO	189
6.2.8.6.2.	Monte Alegre de Goiás e Nova Roma GO	193
6.2.8.6.3.	Unai/MG	195
6.2.8.6.4.	Presidente Olegário MG	200
6.2.8.7	Indicadores do Estudo	203
6.2.8.8	Síntese Conclusiva e Recomendações	205
6.2.8.9	Referências Bibliográficas de Espeleologia	207
6.2.9	Vulnerabilidade Geotécnica	209
6.2.9.1	Introdução	209
6.2.9.2	Metodologia	209
6.2.9.3	Resultados	220
6.2.9.3.1.	Trecho 0 – 650km (Anapu/PA – Arapoema/TO)	220
6.2.9.3.2.	Trecho 650 – 830km (Arapoema/TO – Fortaleza do Tabocão/TO)	222
6.2.9.3.3.	Trecho 830 – 1040km (Fortaleza do Tabocão – Porto Nacional/TO)	224
6.2.9.3.4.	Trecho 1040 – 1550 km (Porto Nacional/TO – Flores de Goiás/GO)	226
6.2.9.3.5.	Trecho 1550 – 2200 km (Flores de Goiás/GO – Formiga/MG)	228
6.2.9.3.6.	Trecho 2200 – 2540 (Formiga/MG – Paracambi/RJ)	230
6.2.9.4	Conclusões	232
6.2.9.5	Referências Bibliográficas de Vulnerabilidade Geotécnica	234
6.2.10	Áreas Contaminadas	235
6.2.10.1	Introdução	235
6.2.10.2	Caracterização da Área de Estudo e Áreas Contaminadas	235
6.2.10.3	Procedimentos Metodológicos	241
6.2.10.4	Resultados	244
6.2.10.5	Conclusão	253
6.2.10.6	Referências Bibliográficas de Áreas Contaminadas	253
Anexo 6.2.8-1.	Pontos de Controle de Potencial Espeleológico	
Anexo 6.2.8-2.	Tabela de Fotos dos Pontos Vistoriados	
Anexo 6.2.8-3.	Entrevistas	

## Volume IV

6.3.	Meio Biótico	1
6.3.1.	Considerações Gerais	1
6.3.1.1.	Metodologia Geral	2
6.3.2.	Caracterização dos Ecossistemas	30
6.3.2.1.	Metodologia	30
6.3.2.2.	Resultados	34
6.3.2.2.1.	Caracterização geral	34
6.3.2.2.2.	Caracterização da Vegetação Nativa	47
6.3.2.2.3.	Cobertura Vegetal e do Uso do Solo	68
6.3.2.2.4.	Áreas de Preservação Permanente – APPs	72
6.3.2.2.5.	Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade – APCBs	74
6.3.2.3.	Considerações finais	87
6.3.3.	Flora	90
6.3.3.1.	Metodologia	90
6.3.3.2.	Resultados	98
6.3.3.2.1.	Levantamento Florístico e Fitosociológico	98
6.3.3.2.2.	Espécies da Flora, endêmicas, raras, ameaçadas de extinção, de valores ecológico, econômico, medicinal, alimentício e ornamental significativos	148
6.3.3.2.3.	Áreas com presença de remanescentes florestais de vegetação nativa de importância conservacionista	154
6.3.3.2.4.	Quantificação da cobertura vegetal nativa interceptada pela Área Diretamente Afetada – ADA, faixa de serviço e praças de torres do Sistema de Transmissão Xingu - Rio	167
6.3.3.2.5.	Identificação dos potenciais usos do material lenhoso e não lenhoso a ser produzido durante a Supressão da Vegetação	175
6.3.3.2.6.	Reservas legais	177
6.3.3.2.7.	Considerações finais	177
6.3.4.	Fauna	179
6.3.4.1.	Herpetofauna	180
6.3.4.1.1.	Introdução	180
6.3.4.1.2.	Metodologia	182
6.3.4.1.3.	Resultados	189
6.3.4.1.4.	Considerações finais	242
6.3.4.1.5.	Registros fotográficos	245
6.3.4.2.	Avifauna	247
6.3.4.2.1.	Introdução	247
6.3.4.2.2.	Metodologia	249
6.3.4.2.3.	Resultados	254
6.3.4.2.4.	Considerações finais	346
6.3.4.2.5.	Registros fotográficos	349
6.3.4.3.	Mastofauna	351
6.3.4.3.1.	Introdução	351

6.3.4.3.2.	Metodologia	352
6.3.4.3.3.	Resultados	365
6.3.4.3.4.	Considerações finais	439
6.3.4.3.5.	Registros fotográficos	445
6.3.5.	Referências Bibliográficas do Meio Biótico	448
6.3.5.1.	Considerações Gerais, Caracterização dos Ecossistemas e Flora	448
6.3.5.2.	Fauna	452
6.3.5.2.1.	Herpetofauna	452
6.3.5.2.2.	Avifauna	462
6.3.5.2.3.	Mastofauna	468
Anexo 6.3.3-1.	Listagem Florística	
Anexo 6.3.4-1.	Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico – ABIO	
Anexo 6.3.4-2.	ARTs	
<b>Volume V</b>		
6.4	Meio Socioeconômico	1
6.4.1	Procedimentos Metodológicos	2
6.4.1.1.	Campo 1	3
6.4.1.2.	Campo 2	4
6.4.2.	Contexto Socioeconômico de Inserção	6
6.4.3.	Dinâmica Demográfica	8
6.4.3.1.	Densidade Demográfica	8
6.4.3.2.	Evolução da População Total e Taxas de Crescimento	9
6.4.3.3.	Taxa Líquida de Migração	16
6.4.3.4.	Taxa de Urbanização	23
6.4.3.5.	População por Sexo e Faixas Etárias	26
6.4.3.6.	Razão de Dependência	32
6.4.3.7.	Desenvolvimento Humano	35
6.4.4.	Caracterização Econômica	40
6.4.4.1.	Procedimentos Metodológicos	40
6.4.4.2.	Caracterização Econômica dos municípios da Área de Estudo	48
6.4.4.2.1.	Estado do Pará	48
6.4.4.2.2.	Estado do Tocantins	65
6.4.4.2.3.	Estado de Goiás	79
6.4.4.2.4.	Estado de Minas Gerais	85
6.4.4.2.5.	Estado do Rio de Janeiro	114
6.4.5.	Polarização e Hierarquização Urbana	122
6.4.5.1.	Rede de Polarização na Área de Estudo	124
6.4.5.2.	Caracterização dos Polos Regionais nos municípios	131
6.4.5.2.1.	Estado do Pará	131
6.4.5.2.2.	Estado do Tocantins	132
6.4.5.2.3.	Estado de Goiás	133
6.4.5.2.4.	Estado de Minas Gerais	133
6.4.5.2.5.	Estado do Rio de Janeiro	135



6.4.6.	Status dos Planos Diretores	146
6.4.7.	Infraestrutura, Serviços Públicos e Vulnerabilidades	149
6.4.7.1.	Saúde	149
6.4.7.1.1.	Procedimentos metodológicos	149
6.4.7.1.2.	Infraestrutura e Serviços de Saúde nos Municípios Elegíveis	151
6.4.7.1.3.	Indicadores de Oferta de Serviços de Saúde	156
6.4.7.1.4.	Perfil Epidemiológico nos Municípios Elegíveis	161
6.4.7.1.5.	Infraestrutura e Serviços de Saúde nos municípios polo	168
6.4.7.2.	Educação	172
6.4.7.2.1.	Procedimentos metodológicos	172
6.4.7.2.2.	Índices de Escolaridade da População	172
6.4.7.2.3.	Qualificação Profissional	175
6.4.7.2.4.	Educação Ambiental	185
6.4.7.3.	Sistema viário	194
6.4.7.3.1.	Procedimentos Metodológicos	194
6.4.7.3.2.	Caracterização do Sistema Viário	195
6.4.7.4.	Segurança Pública	213
6.4.7.4.1.	Procedimentos Metodológicos	213
6.4.7.4.2.	Estrutura da Segurança Pública	214
6.4.7.4.3.	Índices de Criminalidade nos Estados e Brasil	238
6.4.7.4.4.	Índices de Criminalidade nos Municípios elegíveis	240
6.4.7.5.	Comunicação e Informação	242
6.4.7.5.1.	Procedimentos Metodológicos	242
6.4.7.5.2.	Canais de Radiofusão na Área de Estudo	243
6.4.7.5.3.	Jornais na Área de Estudo	264
6.4.7.5.4.	Telefonia Celular na Área de Estudo	268
6.4.8.	Organização Social	271
6.4.8.1.	Procedimentos Metodológicos	271
6.4.8.2.	Descrição e Avaliação das Organizações Sociais	272
6.4.8.2.1.	Projetos de Assentamentos e Agrovilas	278
6.4.8.2.2.	Entrevistas Realizadas	279
6.4.9.	Uso e Ocupação do Solo no Corredor de Estudo	324
6.4.9.1.	Procedimentos Metodológicos	324
6.4.9.2.	Classificação por Categorias de Uso do solo	330
6.4.9.3.	Caracterização Socioeconômica de Uso do Solo por Trecho	332
6.4.9.3.1.	Procedimentos Metodológicos	332
6.4.9.3.2.	Trecho 1 – Florestas, Extração de Madeira e Pastagem	334
6.4.9.3.3.	Trecho 2 – Agronegócio, Pecuária e Frutíferas	344
6.4.9.3.4.	Trecho 3 – Baixa densidade de ocupação e Pecuária Extensiva	350
6.4.9.3.5.	Trecho 4 – Agropecuária Diversificada, Culturas Sazonais e Pastagem	356
6.4.9.3.6.	Trecho 5 – Pecuária Dispersa e Incipiente	366
6.4.9.3.7.	Trecho 6 – Agronegócio e Pecuária Intensiva	373

6.4.9.3.8.	Trecho 7 – Agronegócio de Culturas Temporárias e Pecuária Leiteira	380
6.4.9.3.9.	Trecho 8 – Agronegócio de Culturas Temporárias e Cafeicultura	387
6.4.9.3.10.	Trecho 9 – Silvicultura, cana de Açúcar e Cafeicultura	396
6.4.9.3.11.	Trecho 10 – Pecuária Leiteira e Silvicultura	408
6.4.9.3.12.	Trecho 11 – Pecuária Leiteira, Fazendas históricas e Turismo Rural	415
6.4.9.3.13.	Trecho 12 – Área metropolitana de Usos Diversificados	421
6.4.9.4.	Estimativa da População Residente no Corredor de Estudo	432
6.4.9.5.	Atividades Minerárias	434
6.4.9.5.1.	Potencial Mineral – Contexto Regional	435
6.4.9.5.2.	Regimes de Aproveitamento das Substâncias Minerais	437
6.4.9.5.3.	Regimes de Autorização e Concessão	438
6.4.9.5.4.	Permissão de Lavra garimpeira	441
6.4.9.5.5.	Licenciamento	442
6.4.9.5.6.	Medidas Legais e Bloqueio de Áreas	443
6.4.9.5.7.	Metodologia	443
6.4.9.5.8.	Resultados	444
6.4.9.6.	Subestações e Eletrodos	451
6.4.9.6.1.	Eletrodo Xingu	451
6.4.9.6.2.	Subestação Rio	455
6.4.9.6.3.	Eletrodo Terminal Rio	458
6.4.10.	CrITÉrios de Elegibilidade para seleção dos municípios para receber canteiros/alojamentos e para a localização dos canteiros.	460
6.4.11.	Área Diretamente Afetada	461
6.4.12.	Populações Tradicionais	464
6.4.12.1.	Terras Indígenas	465
6.4.12.2.	Comunidades Quilombolas	467
6.4.13.	Referências Bibliográficas – Meio Socioeconômico	478
Anexo 6.4.1-1.	Procedimentos Metodológicos – Roteiro de Entrevistas	
Anexo 6.4.1-2.	Procedimentos Metodológicos – Cadernos de Campo (Meio Digital)	
Anexo 6.4.1-3.	Procedimentos Metodológicos – Material de Apoio	
Anexo 6.4.6-1.	Planos Diretores e Certidões de Uso do Solo – Certidões de Uso do Solo	
Anexo 6.4.8-1.	Organização Social – Organizações Sociais	
Anexo 6.4.8-2.	Organização Social – Tabulação das entrevistas	
Anexo 6.4.9-1.	Uso e Ocupação do Solo no Corredor de Estudo – Relação de Processos Minerários Interferentes	
Anexo 6.4.11-1.	Populações Tradicionais – Ata da reunião com a Fundação Palmares e Ofício Nº 011/2016-DPA/FCP/MinC	
<b>Volume VI</b>		
6.5.	Patrimônio Histórico, Artístico, Cultural e Arqueológico	1



6.5.1.	Patrimônio Arqueológico	1
6.5.1.1.	Introdução	1
6.5.1.2.	Fontes e métodos	1
6.5.1.3.	Contexto histórico multirregional	1
6.5.1.4.	Contexto etno-histórico multirregional	14
6.5.1.5.	Contexto arqueológico multirregional	26
6.5.1.6.	Informações orais coletadas em campo	45
6.5.1.7.	Considerações sobre o potencial arqueológico da Área de Estudo	102
6.5.2.	Patrimônio Histórico de Bens Culturais Materiais Tombados	108
6.5.2.1.	Trecho Porto Nacional/TO a Paracatu/MG	109
6.5.2.2.	Trecho Formiga - MG a Nova Iguaçu-RJ	177
6.5.3.	Patrimônio Imaterial	216
6.5.3.1.	Pará	217
6.5.3.2.	Tocantins e Goiás	229
6.5.3.3.	Minas Gerais	273
6.5.3.4.	Rio de Janeiro	309
6.5.4.	Referências Bibliográficas de Patrimônio Histórico, Artístico, Cultural e Arqueológico	313
6.6.	Ecologia da Paisagem	320
6.6.1.	Metodologia	320
6.6.1.1.	Análise de agrupamento das bacias hidrográficas	324
6.6.1.2.	Análise de sensibilidade	324
6.6.2.	Resultados	329
6.6.2.1.	Área total e percentual de usos das bacias	332
6.6.2.2.	Tamanho Médio das Manchas - MPS	339
6.6.2.3.	Tamanho Médio de Borda - MPE	343
6.6.2.4.	Densidade de Borda - ED	347
6.6.2.5.	Índice Médio de Forma - MSI	350
6.6.2.6.	Razão Média Perímetro/Área - MPAR	353
6.6.2.7.	Análise de agrupamento das bacias hidrográficas	357
6.6.2.8.	Avaliação de conectividade na bacia	361
6.6.2.9.	Análise de sensibilidade ambiental da área de estudo	372
6.6.3.	Considerações finais	378
6.6.4.	Referências Bibliográficas de Ecologia da Paisagem	379
Anexo 6.5.1-1	Modelo de Ficha de Informação Oral	
Anexo 6.5.2-1	Diagnóstico de Patrimônio Cultural	
<b>Volume VII</b>		
<b>7.</b>	<b>UNIDADES DE CONSERVAÇÃO</b>	<b>1</b>
7.1	Introdução	1
7.2	Justificativa	2
7.3	Caracterização das Unidades de Conservação	6
7.3.1.	Unidades de Conservação Federais	6
7.3.2.	Unidades de Conservação Estaduais	9
7.3.3.	Unidades de Conservação Municipais	11

7.3.4.	Unidades de Conservação em processo de criação	14
7.3.5.	Área interferida pela faixa de servidão administrativa	16
7.4	Referências Bibliográficas de Unidades de Conservação	21
<b>8.</b>	<b>ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS</b>	<b>23</b>
8.1	Introdução	23
8.2	Metodologia	25
8.2.1.	Identificação das Ações Impactantes - AI	26
8.2.2.	Identificação dos Aspectos Socioambientais	27
8.2.3.	Identificação e Avaliação dos Impactos e Proposição de Diretrizes e Medidas	28
8.2.4.	Análise Integrada dos Impactos Ambientais	36
8.2.5.	Avaliação da Compatibilidade do Empreendimento com os Planos, Programas e Projetos - Governamentais e Privados	36
8.2.6.	Avaliação da Distribuição dos Ônus e Benefícios Sociais	36
8.3	Resultados	38
8.3.1.	Impactos Socioambientais	38
8.3.2.	Avaliação dos Impactos Socioambientais	56
8.3.3.	Matrizes de Impacto	155
8.3.4.	Grau de Impacto	161
8.4	Análise Integrada dos Impactos	161
8.5	Planos, Programas e Projetos	167
8.6	Referências Bibliográficas da Análise de Impactos Ambientais	172
<b>9.</b>	<b>ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO</b>	<b>174</b>
9.1	Área de Influência Direta - AID	175
9.1.1.	Meio Físico	175
9.1.2.	Meio Biótico	177
9.1.3.	Meio Socioeconômico	178
9.2	Área de Influência Indireta	179
9.2.1.	Meio Físico	179
9.2.2.	Meio Biótico	179
9.2.3.	Meio Socioeconômico	180
9.3	Referências Bibliográficas das Áreas de Influência do Empreendimento	180
<b>10.</b>	<b>MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS</b>	<b>182</b>
10.1	Programa de Gestão Ambiental	186
10.1.1.	Justificativa	188
10.1.2.	Objetivos	188
10.1.3.	Metas	189
10.1.4.	Indicadores	189
10.1.5.	Metodologia	189
10.1.6.	Público-Alvo	204
10.1.7.	Cronograma de Execução	204
10.1.8.	Inter-relação com Outros Programas	207
10.1.9.	Responsáveis pela Elaboração e Implementação do Programa	207
10.1.10.	Caráter e Grau de Resolução das Medidas	207
<b>PROGRAMAS DE CONSERVAÇÃO DA FLORA</b>		<b>214</b>
10.2	Programa de Supressão de Vegetação	214

10.2.1.	Justificativa	214
10.2.2.	Objetivos	220
10.2.3.	Metas	221
10.2.4.	Indicadores	221
10.2.5.	Metodologia	221
10.2.6.	Público-Alvo	222
10.2.7.	Cronograma de Execução	222
10.2.8.	Inter-relação com Outros Programas	223
10.2.9.	Responsáveis pela Elaboração e Implementação do Programa	223
10.3	Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal	223
10.3.1.	Justificativa	223
10.3.2.	Objetivos	225
10.3.3.	Metas	225
10.3.4.	Indicadores	225
10.3.5.	Metodologia	226
10.3.6.	Público-Alvo	229
10.3.7.	Cronograma de Execução	229
10.3.8.	Inter-relação com Outros Programas	230
10.3.9.	Responsáveis pela Elaboração e Implementação do Programa	230
10.4	Programa de Reposição Florestal	230
10.4.1.	Justificativa	230
10.4.2.	Objetivos	231
10.4.3.	Metas	231
10.4.4.	Indicadores	232
10.4.5.	Metodologia	232
10.4.6.	Público-Alvo	233
10.4.7.	Cronograma de Execução	233
10.4.8.	Inter-relação com Outros Programas	234
10.4.9.	Responsáveis pela Elaboração e Implementação do Programa	234
10.5	Programa de Monitoramento da Flora	234
10.5.1.	Justificativa	234
10.5.2.	Objetivos	235
10.5.3.	Metas	235
10.5.4.	Indicadores	235
10.5.5.	Metodologia	235
10.5.6.	Público-Alvo	236
10.5.7.	Cronograma de Execução	236
10.5.8.	Inter-relação com Outros Programas	237
10.5.9.	Responsáveis pela Elaboração e Implementação do Programa	237
<b>PROGRAMAS DE CONSERVAÇÃO DA FAUNA</b>		237
10.6	Programa de Manejo da Fauna	237
10.6.1.	Justificativa	237
10.6.2.	Objetivos	238
10.6.3.	Metas	238
10.6.4.	Indicadores	239
10.6.5.	Metodologia	240
10.6.6.	Público-Alvo	241

10.6.7.	Cronograma de Execução	242
10.6.8.	Inter-relação com Outros Programas	242
10.6.9.	Responsáveis pela Elaboração e Implementação do Programa	243
	<b>PROGRAMAS DE SUPORTE ÀS OBRAS</b>	<b>243</b>
10.7	Plano Ambiental da Construção	243
10.7.1.	Justificativa	243
10.7.2.	Objetivos	244
10.7.3.	Metas	244
10.7.4.	Indicadores	245
10.7.5.	Metodologia	245
10.7.6.	Público-Alvo	256
10.7.7.	Cronograma de Execução	256
10.7.8.	Inter-relação com Outros Programas	257
10.7.9.	Responsáveis pela Elaboração e Implementação do Plano	257
10.8	Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos	257
10.8.1.	Justificativa	257
10.8.2.	Objetivos	258
10.8.3.	Metas	258
10.8.4.	Indicadores	259
10.8.5.	Metodologia	259
10.8.6.	Público-Alvo	261
10.8.7.	Cronograma de Execução	262
10.8.8.	Inter-relação com Outros Programas	262
10.8.9.	Responsáveis pela Elaboração e Implementação do Programa	262
10.9	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas	263
10.9.1.	Justificativa	263
10.9.2.	Objetivos	263
10.9.3.	Metas	264
10.9.4.	Indicadores	264
10.9.5.	Metodologia	265
10.9.6.	Público-Alvo	267
10.9.7.	Cronograma de Execução	267
10.9.8.	Inter-relação com Outros Programas	268
10.9.9.	Responsáveis pela Elaboração e Implementação do Programa	268
	<b>PROGRAMA DE APOIO AOS MUNICÍPIOS</b>	<b>268</b>
10.10	Programa de Apoio aos Municípios	268
10.10.1.	Justificativa	268
10.10.2.	Objetivos	269
10.10.3.	Metas	269
10.10.4.	Indicadores	270
10.10.5.	Metodologia	270
10.10.6.	Público-Alvo	272
10.10.7.	Cronograma de Execução	272
10.10.8.	Inter-relação com Outros Programas	272
10.10.9.	Responsáveis pela Elaboração e Implementação do Programa	272
	<b>PROGRAMAS DE LIBERAÇÃO DA FAIXA DE SERVIDÃO</b>	<b>273</b>
10.11	Programa de Instituição da Faixa de Servidão Administrativa	273

10.11.1.	Justificativa	273
10.11.2.	Objetivos	274
10.11.3.	Metas	274
10.11.4.	Indicadores	275
10.11.5.	Metodologia	276
10.11.6.	Público-Alvo	280
10.11.7.	Cronograma de Execução	280
10.11.8.	Inter-relação com Outros Programas	281
10.11.9.	Responsáveis pela Elaboração e Implementação do Programa	281
10.12	Programa de Avaliação dos Processos Minerários	282
10.12.1.	Justificativa	282
10.12.2.	Objetivos	283
10.12.3.	Metas	283
10.12.4.	Indicadores	283
10.12.5.	Metodologia	284
10.12.6.	Público-Alvo	284
10.12.7.	Cronograma de Execução	285
10.12.8.	Inter-relação com Outros Programas	285
10.12.9.	Responsáveis pela Elaboração e Implementação do Programa	285
10.13	Programa de Avaliação do Impacto Sobre os Bens Arqueológicos a Céu Aberto e em Cavidades Naturais	286
10.13.1.	Justificativa	286
10.13.2.	Objetivos	286
10.13.3.	Metas	287
10.13.4.	Indicadores	287
10.13.5.	Metodologia	287
10.13.6.	Público-Alvo	291
10.13.7.	Cronograma de Execução	291
10.13.8.	Inter-relação com Outros Programas	291
10.13.9.	Responsáveis pela Elaboração e Implementação do Programa	292
10.14	Programa de Detecção e Avaliação de Cavidades Naturais Subterrâneas	292
10.14.1.	Justificativa	292
10.14.2.	Objetivos	293
10.14.3.	Metas	293
10.14.4.	Indicadores	293
10.14.5.	Metodologia	294
10.14.6.	Público-Alvo	296
10.14.7.	Cronograma de Execução	296
10.14.8.	Inter-relação com Outros Programas	296
10.14.9.	Responsáveis pela Elaboração e Implementação do Programa	297
10.15	Programa de Preservação de Sítios Paleontológicos	297
10.15.1.	Justificativa	297
10.15.2.	Objetivos	298
10.15.3.	Metas	298
10.15.4.	Indicadores	299
10.15.5.	Metodologia	299

10.15.6.	Público-Alvo	300
10.15.7.	Cronograma de Execução	300
10.15.8.	Inter-relação com Outros Programas	301
10.15.9.	Responsáveis pela Elaboração e Implementação do Programa	301
<b>PROGRAMAS COMUNITÁRIOS</b>		301
10.16	Programa de Interação e Comunicação Social	301
10.16.1.	Justificativa	301
10.16.2.	Objetivos	302
10.16.3.	Metas	303
10.16.4.	Indicadores	304
10.16.5.	Metodologia	304
10.16.6.	Público-Alvo	307
10.16.7.	Cronograma de Execução	307
10.16.8.	Inter-relação com Outros Programas	307
10.16.9.	Responsáveis pela Elaboração e Implementação do Programa	308
10.17	Programa de Educação Ambiental	308
10.17.1.	Justificativa	308
10.17.2.	Objetivos	309
10.17.3.	Metas	309
10.17.4.	Indicadores	310
10.17.5.	Metodologia	310
10.17.6.	Público-Alvo	313
10.17.7.	Cronograma de Execução	313
10.17.8.	Inter-relação com Outros Programas	314
10.17.9.	Responsáveis pela Elaboração e Implementação do Programa	314
10.18	Programa de Apoio às Comunidades Tradicionais	314
10.18.1.	Justificativa	314
10.18.2.	Objetivos	315
10.18.3.	Metas	316
10.18.4.	Indicadores	316
10.18.5.	Metodologia	316
10.18.6.	Ações de Comunicação Social	317
10.18.7.	Público-Alvo	318
10.18.8.	Cronograma de Execução	318
10.18.9.	Inter-relação com Outros Programas	319
10.18.10.	Responsáveis pela Elaboração e Implementação do Programa	319
<b>PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL</b>		320
10.19	Programa de Compensação Ambiental	320
10.19.1.	Justificativa	320
10.19.2.	Objetivos	321
10.19.3.	Metas	321
10.19.4.	Indicadores	321
10.19.5.	Metodologia	321
10.19.6.	Público-Alvo	333
10.19.7.	Cronograma de Execução	333
10.19.8.	Inter-relação com Outros Programas	334
10.19.9.	Responsáveis pela Elaboração e Implementação do Programa	334



<b>11.</b>	<b>PROGNÓSTICO AMBIENTAL</b>	<b>335</b>
11.1	Hipótese da implantação do empreendimento	337
11.2	Hipótese da não implantação do empreendimento	340
<b>12.</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>342</b>
<b>13.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>344</b>
13.1	Dados do empreendimento	344
13.2	Estudo das Alternativas Tecnológicas e Locacionais	346
13.3	Diagnóstico Ambiental	347
13.3.1.	Definição das Áreas de Estudo	347
13.3.2.	Meio Físico	348
13.3.3.	Meio Biótico	374
13.3.4.	Meio Socioeconômico	404
13.3.5.	Patrimônio Histórico, Artístico, Cultural e Arqueológico	407
13.3.6.	Ecologia da Paisagem	413
13.4	Unidades de Conservação	413
13.5	Análise dos Impactos Ambientais	414
13.6	Áreas de Influência do Empreendimento	415
<b>14.</b>	<b>GLOSSÁRIO</b>	<b>417</b>
<b>Volume VIII</b>		
Anexo 1	Caderno de Mapas	
Anexo 2	Coletânea de Normas Legais	
Anexo 3	Plano de Comunicação Social	
Anexo 4	Relatório R3 - ANEEL	
Anexo 5	Termo de Referência	

## SUMÁRIO DO VOLUME III

6.2.8	Espeleologia .....	1
6.2.8.1	Introdução .....	1
6.2.8.2	Legislação sobre o Patrimônio Espeleológico no Brasil.....	4
6.2.8.3	Metodologia .....	9
6.2.8.3.1.	Etapa 1: Escritório.....	10
6.2.8.3.2.	Etapa 2: Levantamento Exocárstico .....	13
6.2.8.3.3.	Etapa 3: Tratamento de dados, confecção de textos e mapas .....	15
6.2.8.4	Potencial Espeleológico Regional .....	16
6.2.8.4.1.	Grupo Paranoá.....	17
6.2.8.4.2.	Formação Carajás.....	18
6.2.8.4.3.	Grupo Bambuí.....	18
6.2.8.4.4.	Formação Vazante.....	19
6.2.8.4.5.	Quadrilátero Ferrífero.....	20
6.2.8.5	Potencial Espeleológico do Empreendimento .....	20
6.2.8.5.1.	Compartimentação, Desenvolvimento e Discussão.....	21
6.2.8.5.2.	Cavidades Vistoriadas na Área de Estudo AE.....	101
6.2.8.5.3.	Cavidades registradas no CECAV visitadas.....	184
6.2.8.6	Esforços para a Proteção do Patrimônio Espeleológico .....	188
6.2.8.6.1.	Porto Nacional TO.....	189
6.2.8.6.2.	Monte Alegre de Goiás e Nova Roma GO.....	193
6.2.8.6.3.	Unaí/MG.....	195
6.2.8.6.4.	Presidente Olegário MG.....	200
6.2.8.7	Indicadores do Estudo.....	203
6.2.8.8	Síntese Conclusiva e Recomendações .....	205
6.2.8.9	Referências Bibliográficas de Espeleologia.....	207
6.2.9	Vulnerabilidade Geotécnica.....	209



6.2.9.1	Introdução .....	209
6.2.9.2	Metodologia .....	209
6.2.9.3	Resultados .....	220
6.2.9.3.1.	Trecho 0 – 650km (Anapu/PA – Arapoema/TO) .....	220
6.2.9.3.2.	Trecho 650 – 830km (Arapoema/TO – Fortaleza do Tabocão/TO).....	222
6.2.9.3.3.	Trecho 830 – 1040km (Fortaleza do Tabocão – Porto Nacional/TO).....	224
6.2.9.3.4.	Trecho 1040 – 1550 km (Porto Nacional/TO – Flores de Goiás/GO).....	226
6.2.9.3.5.	Trecho 1550 – 2200 km (Flores de Goiás/GO – Formiga/MG) .....	228
6.2.9.3.6.	Trecho 2200 – 2540 (Formiga/MG – Paracambi/RJ) .....	230
6.2.9.4	Conclusões .....	232
6.2.9.5	Referências Bibliográficas de Vulnerabilidade Geotécnica .....	234
6.2.10	Áreas Contaminadas.....	235
6.2.10.1	Introdução .....	235
6.2.10.2	Caracterização da Área de Estudo e Áreas Contaminadas .....	235
6.2.10.3	Procedimentos Metodológicos .....	241
6.2.10.4	Resultados .....	244
6.2.10.5	Conclusão .....	253
6.2.10.6	Referências Bibliográficas de Áreas Contaminadas .....	253
Anexo 6.2.8-1. Pontos de Controle de Potencial Espeleológico		
Anexo 6.2.8-2. Tabela de Fotos dos Pontos Vistoriados		
Anexo 6.2.8-3. Entrevistas		

## LISTA DE FIGURAS DO VOLUME III

Figura 6.2.8-1 - Mapa de regiões cársticas interferidas pelo empreendimento. ....	2
Figura 6.2.8-2 - Mapa de potencial alto e muito alto para ocorrência de cavernas conforme CECAV (JANSEN <i>et al.</i> 2012) .....	3
Figura 6.2.8-3 - Mapa Geológico do Trecho 1. ....	23
Figura 6.2.8-4 - Área da SE Xingu. (A) Vista geral da área da SE Xingu. (B) Blocos e matacões de litologias do embasamento próximos à área da SE Xingu. ....	24
Figura 6.2.8-5 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 1 - Folha 1.....	25
Figura 6.2.8-6 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 1 - Folha 2.....	26
Figura 6.2.8-7 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 1 - Folha 3.....	27
Figura 6.2.8-8 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 1 - Folha 4.....	28
Figura 6.2.8-9: Mapa Geológico do Trecho 2. ....	30
Figura 6.2.8-10 - Afloramento de quartzitos da Formação Buritirama no ponto 009. ....	32
Figura 6.2.8-11 - Entrada da cavidade GEM-323 mapeada pelo Grupo de Espeleologia de Marabá na área de Serra Leste (Mineradora VALE), distante 4,9km do eixo da LT CC800kV Xingu – Terminal Rio. ....	33
Figura 6.2.8-12 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 2 - Folha 1.....	34
Figura 6.2.8-13 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 2 - Folha 2.....	35
Figura 6.2.8-14 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 2 - Folha 3.....	36
Figura 6.2.8-15 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 2 - Folha 4.....	37
Figura 6.2.8-16 - Mapa Geológico do Trecho 3. ....	39

Figura 6.2.8-17 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (T2 esquerda) e refinado com dados primários (T3 direita). Trecho 3 - Folha 1.....	41
Figura 6.2.8-18 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (T2 esquerda) e refinado com dados primários (T3 direita). Trecho 3 - Folha 2.....	42
Figura 6.2.8-19 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (T2 esquerda) e refinado com dados primários (T3 direita). Trecho 3 - Folha 3.....	43
Figura 6.2.8-20 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (T2 esquerda) e refinado com dados primários (T3 direita). Trecho 3 - Folha 4.....	44
Figura 6.2.8-21 - Mapa Geológico do Trecho 4. ....	46
Figura 6.2.8-22 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (T2 esquerda) e refinado com dados primários (T3 direita). Trecho 4 - Folha 1.....	48
Figura 6.2.8-23 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 4 - Folha 2.....	49
Figura 6.2.8-24 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (T2 esquerda) e refinado com dados primários (T3 direita). Trecho 4 - Folha 3.....	50
Figura 6.2.8-25 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (T2 esquerda) e refinado com dados primários (T3 direita). Trecho 4 - Folha 4.....	51
Figura 6.2.8-26 - Mapa Geológico do Trecho 5. ....	53
Figura 6.2.8-27 - Vista do interior da Gruta da Paca (CECAV_TO_065) em direção a sua boca. Pode-se observar arenitos e conglomerados clastosuportados compondo o teto da cavidade. ....	55
Figura 6.2.8-28 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (T2 esquerda) e refinado com dados primários (T3 direita). Trecho 5 - Folha 1.....	56
Figura 6.2.8-29: Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (T2 esquerda) e refinado com dados primários (T3 direita). Trecho 5 - Folha 2.....	57
Figura 6.2.8-30 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (T2 esquerda) e refinado com dados primários (T3 direita). Trecho 5 - Folha 3.....	58
Figura 6.2.8-31 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (T2 esquerda) e refinado com dados primários (T3 direita). Trecho 5 - Folha 4.....	59
Figura 6.2.8-32 - Mapa Geológico do Trecho 6. ....	61

Figura 6.2.8-33 - Foto aérea mostrando as cristas formadas por calcário negro (a direita da foto) e as regiões planas sem potencial espeleológico.....	63
Figura 6.2.8-34 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (T2 esquerda) e refinado com dados primários (T3 direita). Trecho 6 - Folha 1.....	64
Figura 6.2.8-35 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (T2 esquerda) e refinado com dados primários (T3 direita). Trecho 6 - Folha 2.....	65
Figura 6.2.8-36 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (T2 esquerda) e refinado com dados primários (T3 direita). Trecho 6 - Folha 3.....	66
Figura 6.2.8-37 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 6 - Folha 4.....	67
Figura 6.2.8-38 - Mapa Geológico do Trecho 7. ....	69
Figura 6.2.8-39 - Entrada da caverna GCA-0030, no município de Unaí MG. ....	71
Figura 6.2.8-40 - Vista a partir do conduto de entrada da caverna GCA-0027.....	71
Figura 6.2.8-41 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 7 - Folha 1.....	73
Figura 6.2.8-42 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 7 - Folha 2.....	74
Figura 6.2.8-43 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 7 - Folha 3.....	75
Figura 6.2.8-44 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 7 - Folha 4.....	76
Figura 6.2.8-45 - Mapa Geológico do Trecho 8. ....	78
Figura 6.2.8-46 - Composição 3D executada com auxílio de DRONE para caracterização das macroformas do relevo do Perau das Andorinhas. ....	81
Figura 6.2.8-47 - Vista de face vertical de cânion na região do Perau das Andorinhas. Embora todo o perfil seja composto por arenito, para o topo (com vegetação) a rocha está mais cimentada com óxido de ferro, o que provoca erosão diferenciada produzindo faces negativas. ....	81
Figura 6.2.8-48 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 8 - Folha 1.....	82

Figura 6.2.8-49 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 8 - Folha 2.....	83
Figura 6.2.8-50 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 8 - Folha 3.....	84
Figura 6.2.8-51 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 8 - Folha 4.....	85
Figura 6.2.8-52 - Mapa geológico do Trecho 9. ....	87
Figura 6.2.8-53 - Abertura da cavidade GCA-0046.....	88
Figura 6.2.8-54 - Paredão em arenitos da Formação Areado onde se localiza a Cavidade GCA-0044, no município de Arapuá MG. ....	89
Figura 6.2.8-55 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 9 - Folha 1.....	90
Figura 6.2.8-56 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 9 - Folha 2.....	91
Figura 6.2.8-57 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 9 - Folha 3.....	92
Figura 6.2.8-58 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 9 - Folha 4.....	93
Figura 6.2.8-59 - Mapa Geológico do Trecho 10. ....	95
Figura 6.2.8-60 - Relevo composto por mar de morros no Trecho 10.....	96
Figura 6.2.8-61 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 10 - Folha 1.....	97
Figura 6.2.8-62 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 10 - Folha 2.....	98
Figura 6.2.8-63 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 10 - Folha 3.....	99
Figura 6.2.8-64 - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 10 - Folha 4.....	100
Figura 6.2.8-65 - Cavidade GCA-0001. ....	110
Figura 6.2.8-66 - Cavidade GCA-0002. ....	111

Figura 6.2.8-67 - Cavidade GCA - 0003. ....	113
Figura 6.2.8-68 - Cavidade GCA-0004. ....	115
Figura 6.2.8-69 - Cavidade GCA-0005. ....	116
Figura 6.2.8-70 - Cavidade GCA-0006. ....	118
Figura 6.2.8-71 - Cavidade GCA-0007. ....	120
Figura 6.2.8-72 - Cavidade GCA-0008. ....	121
Figura 6.2.8-73 - Cavidade GCA-0009. ....	123
Figura 6.2.8-74 - Cavidade GCA-0010. ....	124
Figura 6.2.8-75 - Cavidade GCA-0011. ....	125
Figura 6.2.8-76 - Cavidade GCA-0012. ....	127
Figura 6.2.8-77 - Cavidade GCA-0013. ....	128
Figura 6.2.8-78 - Cavidade GCA-0014. ....	130
Figura 6.2.8-79 - Cavidade GCA-0015. ....	132
Figura 6.2.8-80 - Cavidade GCA-0016. ....	133
Figura 6.2.8-81 - Cavidade GCA-0017. ....	136
Figura 6.2.8-82 - Cavidade GCA-0018. ....	138
Figura 6.2.8-83 - Cavidade GCA-0019. ....	140
Figura 6.2.8-84 - Cavidade GCA-0020. ....	142
Figura 6.2.8-85 - Cavidade GCA-0021. ....	143
Figura 6.2.8-86 - Cavidade GCA-0022. ....	145
Figura 6.2.8-87 - Cavidade GCA-0023. ....	146
Figura 6.2.8-88 - Cavidade GCA-0024. ....	148
Figura 6.2.8-89 - Cavidade GCA-0025. ....	150
Figura 6.2.8-90 - Cavidade GCA-0026. ....	151
Figura 6.2.8-91 - Cavidade GCA-0027. ....	153
Figura 6.2.8-92 - Cavidade GCA-0028. ....	155
Figura 6.2.8-93 - Cavidade GCA-0029. ....	157

Figura 6.2.8-94 - Cavidade GCA-0030. ....	159
Figura 6.2.8-95 - Cavidade GCA-0031. ....	160
Figura 6.2.8-96 - Cavidade GCA-0032. ....	162
Figura 6.2.8-97 - Cavidade GCA-0033. ....	164
Figura 6.2.8-98 - Cavidade GCA-0034. ....	166
Figura 6.2.8-99 - Cavidade GCA – 0035. ....	167
Figura 6.2.8-100 - Cavidade GCA-0036. ....	169
Figura 6.2.8-101 - Cavidade GCA-0037. ....	170
Figura 6.2.8-102 - Cavidade GCA-0038. ....	172
Figura 6.2.8-103 - Cavidade GCA-0039. ....	173
Figura 6.2.8-104 - Cavidade GCA-0040. ....	175
Figura 6.2.8-105 - Cavidade GCA-0041. ....	176
Figura 6.2.8-106 - Cavidade GCA-0042. ....	178
Figura 6.2.8-107 - Cavidade GCA-0043. ....	179
Figura 6.2.8-108 - Cavidade GCA-0044. ....	181
Figura 6.2.8-109 - Cavidade GCA-0045. ....	183
Figura 6.2.8-110 - Cavidade GCA-0046. ....	184
Figura 6.2.8-111 - Caverna Martel. ....	185
Figura 6.2.8-112 - Gruta da Paca. ....	186
Figura 6.2.8-113 - Visão do interior da Gruta da Paca. ....	187
Figura 6.2.8-114: Gruta do Saltadorzinho. ....	188
Figura 6.2.8-115 - Mapa da área de entorno da cavidade GCA-0001 e desvios executados. ....	190
Figura 6.2.8-116 - Mapa da área de entorno da cavidade GCA-0002 e desvios executados. ....	191
Figura 6.2.8-117 - Mapa da área de entorno das cavidades GCA-0005 a GCA-0009 e desvios executados. ....	192



Figura 6.2.8-118 - Mapa da área de entorno das cavidades GCA-0013 a GCA-0016 e desvios executados.....	193
Figura 6.2.8-119 - Mapa da área de entorno das cavidades GCA-0017 a GCA-0024 e desvio executado.....	194
Figura 6.2.8-120 - Mapa da área de entorno das cavidades GCA-0025 e GCA-0026 e desvio executado.....	195
Figura 6.2.8-121 - Mapa de detalhamento das variantes entre os vértices MV-178 e MV-182. ....	197
Figura 6.2.8-122 - Mapa de detalhamento das variantes entre os vértices MV-182 e MV-185. ....	197
Figura 6.2.8-123 - Foto aérea mostrando o vale entre o MV-185 e MV-186. ....	198
Figura 6.2.8-124 - Mapa de detalhamento das variantes entre os vértices MV-185 e MV-186. ....	198
Figura 6.2.8-125 - Mapa de detalhamento das variantes entre os vértices MV-186 e MV-193. ....	199
Figura 6.2.8-126 - Visão geral das variantes necessárias para se evitar o impacto sobre o patrimônio espeleológico na região cárstica de Unaí - Subgrupo Paraopeba. ....	199
Figura 6.2.8-127 - Vista 3D do Perau das Andorinhas capturada através de DRONE entre os vértices MV-216 e MV-217 .....	200
Figura 6.2.8-128 - Vista aérea do Perau das Andorinhas entre os vértices MV-216 e MV-217. ....	201
Figura 6.2.8-129 - Mapa de detalhamento das variantes entre os vértices MV-214 e MV-216 em Presidente Olegário MG. ....	202
Figura 6.2.8-130 - Mapa de detalhamento das variantes entre os vértices MV-216 e MV-218 em Presidente Olegário/MG. ....	203
Figura 6.2.8-131 - Gráfico comparativo entre o potencial espeleológico dos pontos vistoriados e consolidados com a diretriz Rev 11.1 (T3) do traçado. ....	204
Figura 6.2.8-132 - Resultado das Entrevistas.....	204
Figura 6.2.8-133 - Classificação das Cavidades Identificadas na Área de Estudo AE e fora da AIC.....	205



Figura 6.2.9-1 - Vista geral da região. Relevo suavemente ondulado, solo argilo-arenoso, boa plasticidade, vermelho a marrom claro, residual, espesso, bem drenado. Desníveis topo/base .....	221
Figura 6.2.9-2 - Vista geral da região. Desníveis topo/base de até 100 metros, drenagens mais profundas, relevo ondulado, vertentes médias e vales encaixados. ....	222
Figura 6.2.9-3 - Desníveis do topo a base dos morros da ordem de 120 metros. Relevo suave ondulado a ondulado, bem drenados. ....	223
Figura 6.2.9-4 - Contraste de relevo da região serrana próxima com as áreas de relevo suave com passagens de áreas temporariamente alagadas.....	224
Figura 6.2.9-5 - Vista geral da área. Relevo suavemente ondulado.....	225
Figura 6.2.9-6 - Vista geral da área. Relevo fortemente ondulado. ....	226
Figura 6.2.9-7 - Vista geral da região. ....	227
Figura 6.2.9-8 - Vista geral da região. ....	227
Figura 6.2.9-9 - Vista geral da região. ....	229
Figura 6.2.9-10 - Vista geral da região. ....	229
Figura 6.2.9-11 - Vista geral da região mostrando estradas de acesso e relevo fortemente ondulado a montanhoso. ....	231
Figura 6.2.9-12 - Contraste do relevo de morros com a baixada. Presença de erosão provocada pela retirada da capa superficial de solo deixando expostos os horizontes inferiores mais vulneráveis.....	231
Figura 6.2.10-1- Áreas contaminadas na região da Área de Estudo – AE. ....	242
Figura 6.2.10-2- Fontes de contaminação na região da Área de Estudo – AE.....	243
Figura 6.2.10-3 - Número de ocorrências de Áreas Contaminadas na AE.....	246
Figura 6.2.10-4 - Porcentagem de Áreas Contaminadas na AE. ....	246
Figura 6.2.10-5 - Número de Fontes de Contaminação na AE. ....	248
Figura 6.2.10-6 - Porcentagem de Fontes de Contaminação na AE.....	249
Figura 6.2.10-7- Representação das áreas contaminadas dentro do raio de 20 km no entorno da LT.....	252

## LISTA DE TABELAS DO VOLUME III

Tabela 6.2.8-1 - Grau de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil de acordo com a Litologia.....	11
Tabela 6.2.8-2 - Tabela das unidades litoestratigráficas do Trecho 1 e seus potenciais para ocorrência de cavernas segundo: CECAV, Rev8 (T2) e Rev11.1 (T3). ....	22
Tabela 6.2.8-3 - Tabela de Unidades Litoestratigráficas interferidas pelo Trecho 2 da LT Xingu - Terminal Rio e seus respectivos potenciais para ocorrência de cavidades segundo: mapa CECAV, avaliações iniciais e potencial final após estudos. ....	29
Tabela 6.2.8-4 - Tabela de Unidades Litoestratigráficas interferidas pelo Trecho 3 da LT CC 800kV Xingu - Terminal Rio e seus respectivos potenciais para ocorrência de cavidades segundo: mapa CECAV, avaliações iniciais e potencial final após estudos.....	38
Tabela 6.2.8-5 - Tabela de Unidades Litoestratigráficas interferidas pelo Trecho 4 da LT CC 800kV Xingu - Terminal Rio e seus respectivos potenciais para ocorrência de cavidades segundo: mapa CECAV, avaliações iniciais e potencial final após estudos.....	45
Tabela 6.2.8-6 - Tabela de Unidades Litoestratigráficas interferidas pelo Trecho 5 da LT CC 800kV Xingu - Terminal Rio e seus respectivos potenciais para ocorrência de cavidades segundo: mapa CECAV, avaliações iniciais e potencial final após estudos.....	52
Tabela 6.2.8-7 - Tabela de Unidades Litoestratigráficas interferidas pelo Trecho 6 da LT CC 800kV Xingu - Terminal Rio e seus respectivos potenciais para ocorrência de cavidades segundo: mapa CECAV, avaliações iniciais e potencial final após estudos.....	60
Tabela 6.2.8-8 - Tabela de Unidades Litoestratigráficas interferidas pelo Trecho 7 da LT CC 800kV Xingu - Terminal Rio e seus respectivos potenciais para ocorrência de cavidades segundo: mapa CECAV, avaliações iniciais e potencial final após estudos.....	68
Tabela 6.2.8-9 - Tabela de Unidades Litoestratigráficas interferidas pelo Trecho 8 da LT Xingu - Terminal Rio e seus respectivos potenciais para ocorrência de cavidades segundo: mapa CECAV, avaliações iniciais e potencial final após estudos. ....	77
Tabela 6.2.8-10 - Tabela de Unidades Litoestratigráficas interferidas pelo Trecho 9 da LT Xingu - Terminal Rio e seus respectivos potenciais para ocorrência de cavidades segundo: mapa CECAV, avaliações iniciais e potencial final após estudos. ....	86
Tabela 6.2.8-11 - Tabela de Unidades Litoestratigráficas interferidas pelo Trecho 10 da LT CC 800kV Xingu - Terminal Rio e seus respectivos potenciais para ocorrência de cavidades segundo: mapa CECAV, avaliações iniciais e potencial final após estudos.....	94

Tabela 6.2.8-12 - Tabela das cavidades inseridas dentro do <i>buffer</i> da AE, cadastradas nas bases espeleológicas CECAV e CNC. ....	102
Tabela 6.2.8-13 – Novas cavidades descobertas durante o levantamento exocártico. ....	106
Tabela 6.2.9-1 - Hierarquia de vulnerabilidade x Unidade de solo. ....	212
Tabela 6.2.9-2 - Pesos estabelecidos para as unidades geológicas. ....	213
Tabela 6.2.9-3 - Hierarquia de vulnerabilidade x Declividade do terreno. ....	213
Tabela 6.2.9-4 - Matriz de tabulação entre as unidades de solo e litotipos. ....	214
Tabela 6.2.9-5 - Matriz de tabulação entre os agrupamentos e declividade. ....	215
Tabela 6.2.9-6 - Distribuição das Classes de Vulnerabilidade dentro da AE. ....	215
Tabela 6.2.9-7 - Tipos de rocha que ocorrem na AE, solos associados, características geotécnicas, cuidados e recomendações para a ocupação. Elaborado com base em IPT (1990) e Nakazawa (1994). ....	216
Tabela 6.2.10-1 - Banco de Dados Nacional sobre Áreas Contaminadas. ....	239
Tabela 6.2.10-2 - Áreas contaminadas localizadas na Área de Estudo – AE. ....	244
Tabela 6.2.10-3 - Fontes Contaminantes catalogadas na Área de Estudo – AE. ....	247
Tabela 6.2.10-4 - Áreas contaminadas dentro do raio de 20km do traçado da LT. ....	250

## 6.2.8 Espeleologia

### 6.2.8.1 Introdução

O presente diagnóstico foi elaborado com objetivo de atender ao Termo de Referência para Sistemas de Transmissão – Rito Ordinário de Licenciamento Ambiental conforme EIA/RIMA emitido pelo IBAMA tomando ainda como base a Instrução Normativa Nº 2 do Ministério do Meio Ambiente de 20 de agosto de 2009 e o Decreto Nº 6640/2008.

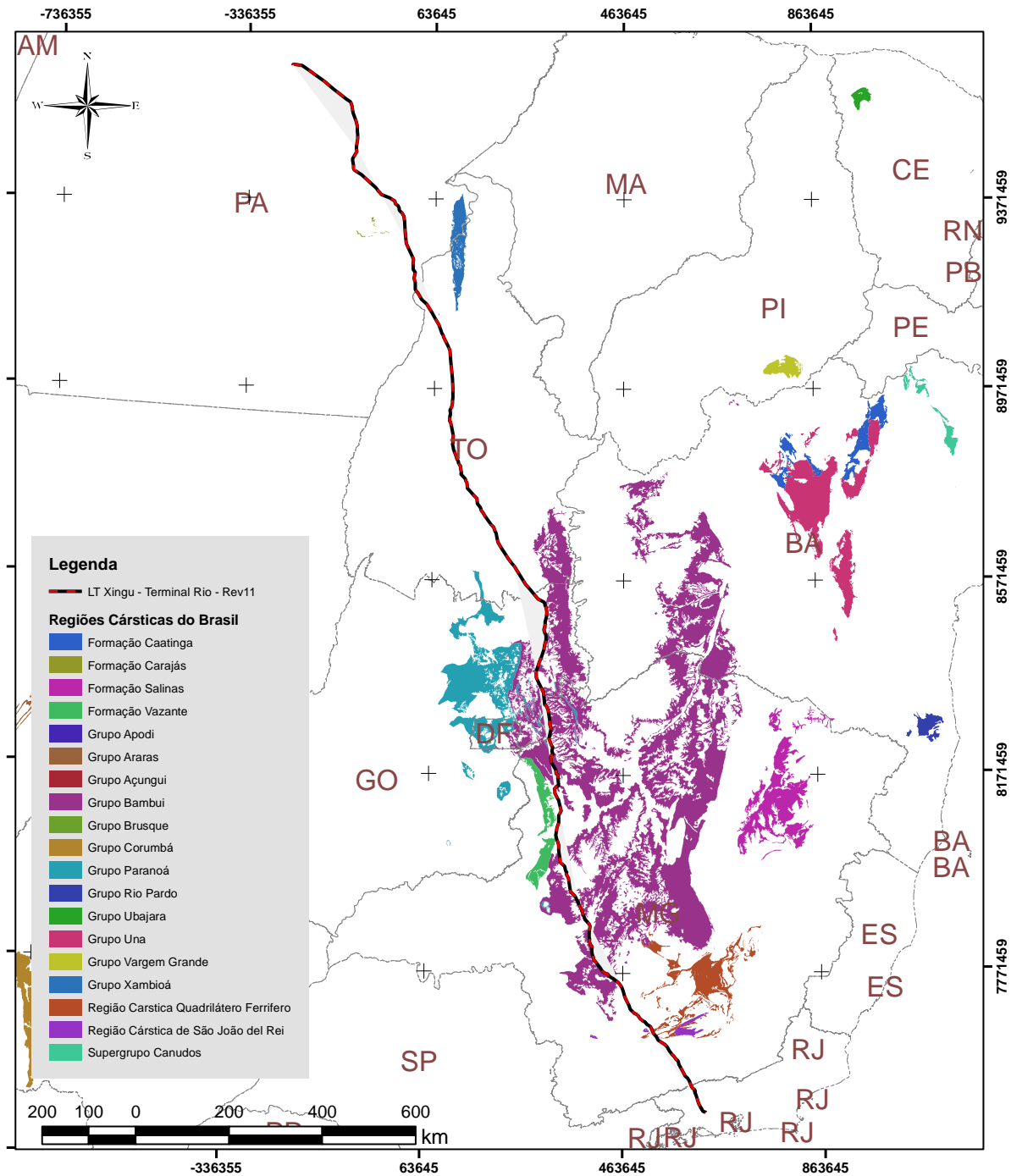
A espeleologia é a área das ciências que estuda as cavidades naturais. De acordo com o parágrafo único do art. 1º do Decreto 9556/90, cavidade natural é todo e qualquer espaço subterrâneo penetrável pelo homem com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali encontrados e o corpo rochoso onde os mesmos se inserem, desde que a sua formação tenha sido ocorrida por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou do tipo de rocha encaixante. Nesta designação estão incluídos todos os termos regionais, tais como gruta, lapa, toca, abismo, furna e buraco.

O empreendimento em estudo afeta 79 municípios em 5 estados.

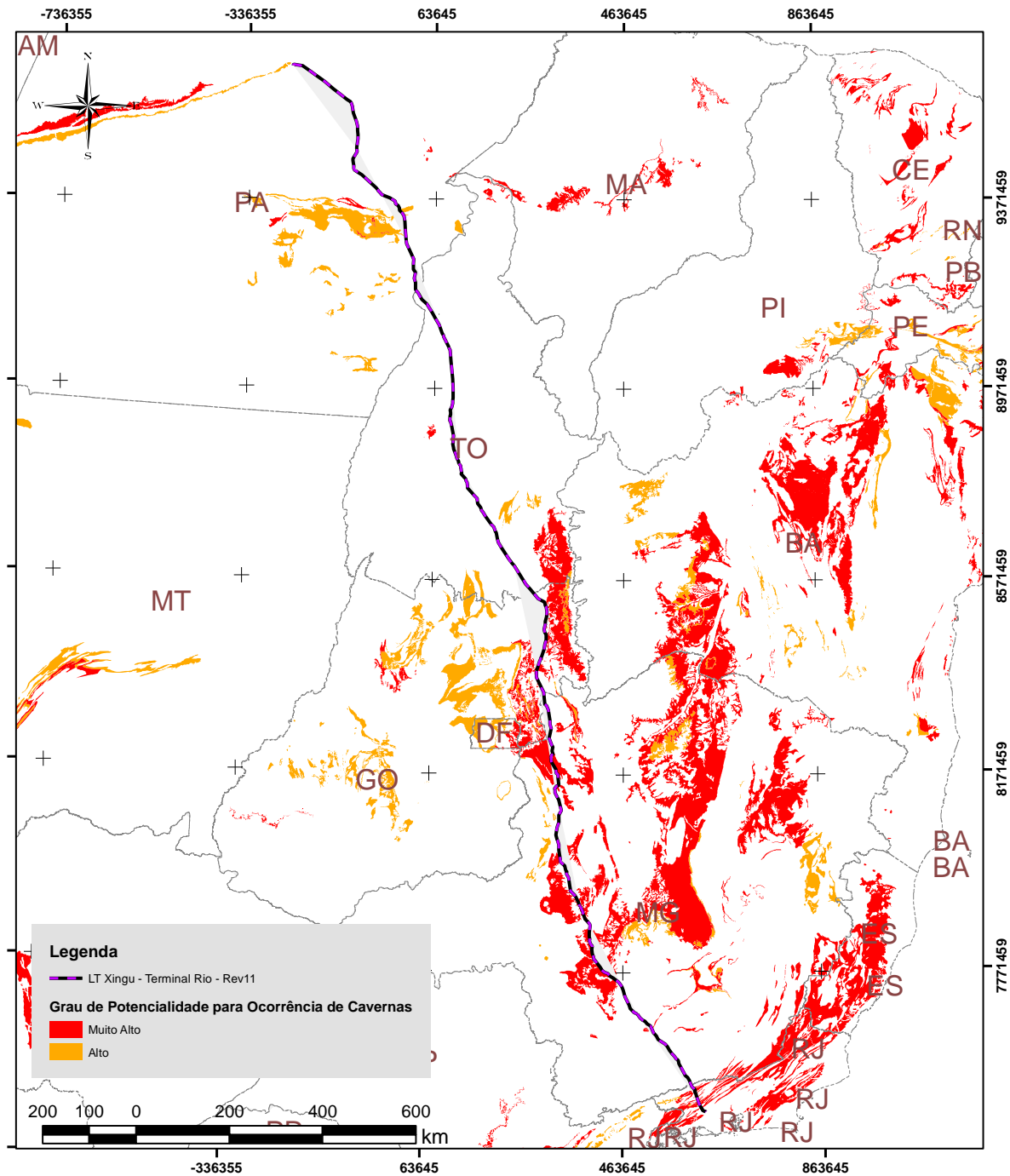
No âmbito da espeleologia, o Sistema de Transmissão Xingu – Rio cruza cinco províncias cársticas de grande importância, a do Grupo Bambuí, Carajás, Paranoá, Formação Vazante e a Região Cárstica do Quadrilátero Ferrífero (**Figura 6.2.8-1**).

Além destas províncias ainda são seccionadas algumas regiões com potenciais cársticos definidos como alto ou muito alto de acordo com o Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil (JANSEN *et al.* 2012) adotado pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas - CECAV. Fato novo, revelado por este estudo, é que regiões consideradas até então como de médio potencial na Base CECAV foram redefinidas para alto, à exemplo de áreas nos municípios de Porto Nacional e Brejinho de Nazaré no Tocantins e Presidente Olegário em Minas Gerais, temática a ser discutida no item **6.2.8.5 Potencial Espeleológico do**

**Empreendimento.** Possíveis interferências junto ao patrimônio espeleológico das regiões atravessadas pelo empreendimento justificaram estes estudos que tiveram como objetivo primordial evitar que o traçado inicialmente proposto viesse a impactar todo e qualquer tipo de cavidade natural subterrânea ao longo do *buffer* de estudos.



**Figura 6.2.8-1 - Mapa de regiões cársticas interferidas pelo empreendimento.**



**Figura 6.2.8-2** - Mapa de potencial alto e muito alto para ocorrência de cavernas conforme CECAV (JANSEN *et al.* 2012)

Levando-se em conta o contexto geológico, nomeadamente em razão da solubilidade das rochas carbonáticas foi dado ênfase, a princípio, para as áreas cujo traçado seccionou litologias atribuídas ao Subgrupo Paraopeba.

Tendo-se em vista a possibilidade da descoberta de novas cavidades ao longo do empreendimento, tornou-se prudente um criterioso levantamento em campo com a realização de detidas inspeções através de caminhamentos para a checagem da real potencialidade espeleológica em consonância ao pressuposto pelo TR.

O principal escopo deste estudo foi a prospecção de cavidades na área de influência do empreendimento, onde de fato haveria a possibilidade de que este patrimônio espeleológico viesse a ser interferido. Em atendimento às normativas vigentes, foi inventariada toda a ADA (Área Diretamente Afetada – faixa de 114 metros de largura, 57m de cada lado do eixo), bem como uma área adicional de mais 250m a partir da ADA, compondo uma faixa de 614m nominada de **Área de Influência de Cavidades – AIC**, em especial nas regiões identificadas como de alto e muito alto potenciais para formação de cavidades conforme adotado pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas – CECAV/ICMBIO (**Figura 6.2.8-2**). Foram executadas investigações minuciosas na fase de coleta de dados primários a fim de se conhecer, em detalhe, as características litológicas, estruturais e geomorfológicas das áreas atravessadas, visando-se identificar eventuais cavidades naturais, que se confirmadas, seriam propostas variantes na diretriz do traçado, evitando-se impactos sobre o patrimônio espeleológico. Todos os esforços foram tomados na identificação destes locais, por se tratarem de ambientes singulares, na maioria das vezes ecossistemas diferenciados com formas de vidas frágeis, podendo conter registros histórico/culturais e paleontológicos, alguns ainda não revelados a luz do conhecimento atual.

#### **6.2.8.2 Legislação sobre o Patrimônio Espeleológico no Brasil**

As cavidades naturais, já conceituado no **item 6.2.8.1 Introdução**, conforme parágrafo único do art. 1º do Decreto 9556/90, no Brasil são de suma importância no que tange o tripé do meio ambiente (sociocultural, econômico e ambiental), contudo ainda não se tem uma legislação forte que garanta a integral preservação desse patrimônio natural do meio físico. Parte destes nichos naturais possuem características singulares que necessitam de cuidados especiais já que seu



ecossistema é delicado e frágil. Nesse sistema nominado como cárstico, estão inseridos fauna e flora, minerais, recursos hídricos, sítios paleontológicos e arqueológicos e corpos rochosos.

No que norteia aspectos de legislação nacional, retrata, primeiramente, que tais bens são de posse da União nos termos da Constituição Federal de 1988:

*“Constituição Federal de 1988:*

Art. 20 - São bens da União:

*X - as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos;”*

Em face à sua relevância sociocultural, econômico e ambiental, a Constituição Federal no artigo 216 estabelece que as cavernas são patrimônio cultural brasileiro e por isso serão submetidas a intensa fiscalização sob a premissa de que todos possuem o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (Art.225 – Constituição Federal), pois é bem comum utilizado pelo povo e essencial à boa qualidade de vida. Nestes termos, faz-se necessário a boa preservação das cavidades naturais garantindo o seu uso presente e futuro.

Além do aspecto sociocultural e ambiental, as cavidades são alvos de interesse turístico. Por isso, é dever do Estado normalizar ações que garantam a preservação desse sistema já que há interesse público relevante também pelas belezas cênicas presentes nessas feições cársticas.

Um trecho que retrata bem esse interesse conforme Lino & Allievi (1980):

*“A entrada de uma caverna nunca se repete na forma, mas é sempre igual no sentimento que desperta quando a encaramos pela primeira vez: temor, desejo, respeito e ansiedade... São entradas para uma nova dimensão, de um mundo envolto em mistério e onde a escuridão e o silêncio andam de mãos dadas. Encerra-se aqui o mundo da luz, do verde vegetal, do calendário, das estações e do próprio homem, que aqui não passa de intruso, um visitante ocasional”.*



Para tal, o Estado criou leis que viabilizam a preservação das cavidades naturais nos aspectos cultural, econômico e ambiental como:

**Leis Ordinárias:**

Lei 11.516, de 28/08/2007 - Dispõe sobre a criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes - ICMBio; altera as Leis nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, 11.284, de 2 de março de 2006, 9.985, de 18 de julho de 2000, 10.410, de 11 de janeiro de 2002, 11.156, de 29 de julho de 2005, 11.357, de 19 de outubro de 2006, e 7.957, de 20 de dezembro de 1989; revoga dispositivos da Lei nº 8.028, de 12 de abril de 1990, e da Medida Provisória nº 2.216-37, de 31 de agosto de 2001; e dá outras providências.

**Decretos:**

Decreto nº 99.556, de 01/10/1990 - Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, e dá outras providências.

Decreto nº 6.640, de 07/11/2008 - Dá nova redação aos arts. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º e acrescenta os arts. 5-A e 5-B ao Decreto nº 99.556, de 1º de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional.

**Decreto-lei:**

Decreto-lei nº 25, de 30/11/1937: Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional.

**Instrução Normativa:**

Instrução Normativa nº 100 de 05/06/2006 - regulamenta o mergulho em caverna.

Instrução Normativa/MMA nº 2 de 20/08/2009 - Estabelece metodologia para classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas (regulamenta o art. 5º do Decreto nº 6.640/2008).

Instrução Normativa/ICMBIO nº 30, de 19/09/2012 - Estabelecer procedimentos administrativos e técnicos para a execução de compensação espeleológica de que trata o art. 4º, § 3º, do Decreto nº 99.556, de 1º de outubro de 1990, alterado pelo Decreto nº 6.640, de 7 de novembro de 2008, para empreendimentos que ocasionem impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea classificada com grau de relevância alto e que não possuam na sua área, conforme análise do órgão licenciador, outras cavidades representativas que possam ser preservadas sob a forma de cavidades testemunho.

**Portarias:**

Portaria IBAMA nº 887 de 15/06/1990: Dispõe sobre o uso das cavidades subterrâneas, entre outros.

Portaria ICMBio nº 078 de 03/09/2009: Cria o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas - CECAV.

Portaria MMA nº 358 de 30/09/2009: Institui o Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico.

**Resoluções CONAMA:**

Resolução CONAMA nº 009/86 de 24/01/1986 - Dispõe sobre a criação de Comissão Especial para estudos do Patrimônio Espeleológico.

Resolução CONAMA nº 237/97 de 19/12/1997 - Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental.

Resolução CONAMA nº 347/04 de 10/09/2004 - Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico.

Resolução CONAMA nº 428/10 de 17/12/2010 - Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências (Altera a Resolução nº 347/04 e dá outras providências em relação à proteção do Patrimônio Espeleológico).

Da legislação acima vale ressaltar os seguintes pontos normativos:

O Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas - CECAV, criado pela Portaria nº 78, passa a ter como objetivo realizar pesquisas científicas e ações de manejo para conservação dos ambientes cavernícolas e espécies associadas, assim como auxiliar no manejo das Unidades de Conservação federais com ambientes cavernícolas.

A Resolução CONAMA nº 347/2004 estabelece no art. 4º que a localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades, considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou degradadores do patrimônio espeleológico ou de sua área de influência dependerão de prévio licenciamento pelo órgão ambiental competente, nos termos da legislação vigente. Estabelece ainda que as autorizações ou licenças ambientais, na hipótese de cavidade natural subterrânea relevante ou de sua área de influência, na forma do art. 2º inciso II, dependerão, no processo de licenciamento, de anuência prévia do IBAMA (art. 4º, § 1º).

A resolução do CONAMA 347/2004 ainda estabelece um raio mínimo de 250 metros, que compreende elementos do ecossistema cavernícola e sua interligação com o ambiente externo responsáveis pela manutenção da integridade física e equilíbrio ecológico.

Considerando as competências e atribuições do ICMBio, e buscando compreender o papel do CECAV nos processos de licenciamento ambiental citados na Resolução nº 347/2004, a Procuradoria Federal Especializada junto ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ao tratar da aferição da competência institucional deste Instituto em relação ao licenciamento ambiental em áreas de ocorrência de patrimônio espeleológico, por meio do Parecer nº 116/2010/PFE-ICMBIO/GAB, de 16/03/2010, esclarece, com base na comparação entre as leis de criação do Instituto Chico Mendes e do IBAMA, respectivamente Lei nº 11.516/2007 e Lei nº 7.735/1989 (com alterações da Lei nº 11.516/2007), que a atribuição legal do ICMBio nunca poderá representar atividades de licenciamento ambiental, controle da qualidade ambiental, autorização de uso dos recursos naturais e fiscalização, monitoramento e controle ambiental fora das unidades de conservação, sob pena de adentrar as raias da competência do IBAMA e negar vigência à Lei n.º 7.735/1989. Portanto, no tocante ao licenciamento ambiental, a legislação que versa sobre o patrimônio espeleológico nacional estabelece que o órgão ambiental competente pelo licenciamento do empreendimento ou atividade é responsável por realizar a análise dos estudos espeleológicos e avaliar o grau de impacto ao patrimônio espeleológico afetado (Resolução CONAMA. n.º 347/2004), assim como classificar o grau de relevância da cavidade natural subterrânea, observando os critérios estabelecidos pelo Ministério do Meio Ambiente (Decreto n.º 6.640/2008, Instrução Normativa n.º 2/2009 - MMA).

Dessa maneira, cada dia mais a União e os estados normatizam ações de impedimento ao avanço da degradação de todo sistema envolvido nas cavidades naturais. Embora tendo muito o que se fazer, cabe a todos, conhecendo os aspectos críticos dessas cavidades, conscientização e responsabilidade de preservá-las a qualquer custo.

### **6.2.8.3 Metodologia**

Os estudos espeleológicos foram executados em consonância ao disposto no item 6.2.8 do Termo de Referência do processo 02001.005223/2015-73 do IBAMA para Sistema de Transmissão Xingu – Rio.

Diferentemente de outros empreendimentos similares, este estudo optou por adotar uma nova perspectiva de conservação das áreas cársticas, a partir da execução de ações e medidas tendo-se como premissa desviar o traçado de toda e qualquer cavidade, afim de evitar qualquer interferência junto ao patrimônio espeleológico na área impactada pelo empreendimento. Esta prerrogativa insere-se na percepção de que a melhor forma de preservar as cavernas é deixando-as intocáveis e distantes das ações antrópicas que de forma direta ou indireta podem influir no sistema cárstico regional com impactos sobre a biota, patrimônio geológico, água, controles erosivos, aproveitamento inadequado dos aspectos de ordem histórica, cultural, arqueológica e paleontológica. Para tal, foi exigido um esforço excepcional na forma de extenuantes etapas em escritório e campo onde sucessivas compilações, sínteses e análises de riscos levaram a propostas de variantes, checagens e validações até se chegar a diretriz final “ideal” para o traçado, onde a **AIC** com uma faixa de 614 metros de largura não contivesse nenhuma das formas de cavidades conhecidas. Para uma melhor compreensão de todo o processo, segue a metodologia adotada para se conseguir os resultados supracitados.

#### 6.2.8.3.1. Etapa 1: Escritório

Os trabalhos de escritório iniciaram como a criação de uma base SIG (Sistema de Informação Geográfica) com o uso do software ArcGIS da ESRI. O abastecimento dos dados teve início com o traçado da linha de transmissão em estudo versão T1 (versão preliminar extraída do R3 da ANEEL). A partir da diretriz do traçado T1 foram criados os *buffers* da ADA (Área Diretamente Afetada) com 60m a partir do eixo principal da LT e da **AE** (Área de Estudos de Dados Secundários) com 5000m a partir do eixo do traçado. Também foi criado um *buffer* de 20km a partir do eixo principal da LT utilizado para recorte dos dados. O aporte dos dados secundários, iniciou-se com o download da base CECV de responsabilidade do ICMBio, compreendendo cavidades cadastradas e Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil, na escala de 1:2.500.000 (JANSEN, 2012) e das cavidades cadastradas no CNC (Cadastro Nacional de Cavernas da Sociedade Brasileira de Espeleologia – SBE) para os estados interferidos pelo empreendimento. Utilizou-se como base Geológica inicial

os mapas do Brasil ao milionésimo (CPRM – GeoBank 1:1.000.000). Também foram inseridos na base SIG: divisas municipais, hidrologia, malha viária do IBGE e topográfica do TOPOData.

Com a base SIG (Sistema de Informação Geográfica) estruturada foi iniciado o levantamento bibliográfico referente as publicações sobre a geologia e espeleologia da Área de Estudo **AE**, entre eles: artigos científicos, monografias, teses e reportagens.

A base SIG foi transportada para o formato *KMZ* do *Google*, iniciando-se um trabalho de fotointerpretação, utilizando as imagens e relevo digital do *software Google Earth Pro*. Teve como proposta identificar novas áreas com potencial espeleológico para compilação de um novo mapa de potencialidades espeleológicas do empreendimento. Nesta etapa inicial ainda em escritório, foram identificadas as primeiras interferências do traçado junto ao patrimônio espeleológico, tendo sido executados desvios e o problema contornado. Desta forma a diretriz do traçado passou por diferentes versões de revisões conforme foram se determinando variantes pontuais para desvio de cavidades.

A confecção do mapa de caminamento para levantamento exocárstico foi embasado no Mapa de Classes de Potencialidade Espeleológica no Brasil de 1:2.500.000 (**Figura 6.2.8-2 e Mapa 3.000328-30-LI-305-MF-628\_01**) refinado através do confronto com a base geológica e foto interpretação da Área de Influência de Cavidades **AIC**. O grau de potencialidade para formação de cavidades é subdividido, segundo JANSEN 2009/CECAV, em: improvável, baixo, médio, alto e muito alto de acordo com sua litologia (**Tabela 6.2.8-1**).

**Tabela 6.2.8-1** - Grau de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil de acordo com a Litologia.

Litotipo	Grau de Potencialidade
Calcário, Dolomito, Evaporito, Metacalcário, Formação ferrífera bandada, Itabirito e Jaspilito.	Muito Alto
Calcrete, Carbonatito, Mármore e Marga.	Alto

Litotipo	Grau de Potencialidade
Arenito, Conglomerado, Filito, Folhelho, Fosforito, Grauvaca, Metaconglomerado, Metapelito, Metassilito, Micaxisto, Milonito, Quartzito, Pelito, Riolito, Ritmito, Rocha calci-silicática, Silito e Xisto.	Médio
Anortosito, Arcóseo, Augengnaisse, Basalto, Charnockito, Diabasio, Diamictito, Enderbitto, Gabro, Gnaisse, Granito, Granitóide, Granodiorito, Hornfels, Kinzigito, Komatito, Laterita, Metachert, Migmatito, Monzogranito, Oliva gabro, Ortoanfíbolito, Sienito, Sienogranito, Tonalito, Trondhjemito, entre outros litotipos.	Baixo
Aluvião, Areia, Argila, Cascalho, Lamito, Linhito, Turfa e outros sedimentos.	Ocorrência Improvável

A partir dos dados compilados, associados a estrutura geomorfológica e às cavidades inventariadas das bases CECAV e CNC, foi confeccionado o mapa refinado do potencial espeleológico para a **AIC** nominado Rev8 (relativo ao traçado T2, conforme descrito no **Capítulo 5**), utilizado como referência na primeira etapa de campo para a coleta de dados primários. Nenhuma área definida como de alto ou muito alto potencial espeleológico foi suprimida deste estudo antes do caminhamento para a investigação do exocárste no primeiro campo, contudo algumas regiões, antes como de médio potencial espeleológico, foram redefinidas para alto e incluídas no levantamento das cavidades dentro da faixa de 614 metros da **AIC**.

Após as primeiras atividades de campo, os dados levantados foram unidos a base SIG. A compilação e análise destes dados permitiram identificar a interferência do traçado junto a diversas cavidades, sendo propostas sucessivas novas variantes de forma que todas as cavidades ficassem fora da **AIC** atendendo desta maneira a prerrogativa maior proposta na metodologia de que o empreendimento não seccionasse o patrimônio espeleológico ao longo do traçado. Para isto foram elaboradas várias revisões a partir do traçado T1 até a versão final consolidada “ideal” no traçado T3 com a conclusão e validação das alternativas. Esta revisão foi a adotada para definição do traçado selecionado neste EIA, denominado traçado T3 no **Capítulo 5 (Alternativas Tecnológicas e Locacionais)**.

A versão final do mapa geológico elaborada para este Estudo de Impacto Ambiental EIA na escala de 1:250.000 foi concluída no final de dezembro de 2015, utilizada para



a complementação dos estudos, originando um novo mapa de Potencialidades para Ocorrência de Cavidades (**Capítulo 16 – Mapas**, código **3.000328-30-LI-305-MF-628\_01**) que foi detalhado com os dados de campo já levantados.

Pelo princípio da precaução e atendendo as normativas do CECAV para este tipo de estudo, ainda foi realizada uma consulta a todos os Grupos Regionais de Espeleologia atuantes nas regiões do empreendimento nos estados do Pará, Tocantins, Goiás, Minas Gerais e Rio de Janeiro. Foram contactados a Sociedade Excursionista e Espeleológica – SEE, de Ouro Preto MG, Núcleo de Atividades Espeleológicas – NAE - Belo Horizonte MG, Grupo Espeleológico Paraense - GEP - Belém PA, Espeleogrupo Peter Lund – EPL – Montes Claros MG, Sociedade Carioca de Pesquisas Espeleológicas – SPEC - Rio de Janeiro RJ, Guano Speleo UFMG - GUANO - Belo Horizonte MG, Tocantins Espéleo Grupo - TEG - Porto Nacional TO, Espeleogrupo Rio de Janeiro - EspeleoRio - Rio de Janeiro RJ, Grupo Espeleológico de Marabá - GEM - Marabá PA e Grupo Pierre Martin de Espeleologia GPME - São Paulo SP. Destes apenas o EspeleoRio através da sua presidente Sra. Teresa Aragão, Sociedade Excursionista e Espeleológica, através de seu diretor de documentação Sr. Guido Vernooy, retornaram informando que todas as cavidades inventariadas já se encontravam cadastradas nas bases CECAV e/ou CNC. O Grupo Pierre Martin foi consultado no que tange a possíveis informações acerca do cárste em rochas siliciclásticas da Formação Areado no município de Presidente Olegário mais especificamente na localidade conhecida como “Perau das Andorinhas”, contudo informaram não dispor de dados nesta região. Assim sendo todas as fontes de consulta foram esgotadas e o trabalho teve continuidade com os resultados já recolhidos.

#### 6.2.8.3.2. Etapa 2: Levantamento Exocárstico

Em face às dimensões do empreendimento e as necessidades constantes de novas variantes e validações de traçado, em consonância a propositura de não impactar nenhuma cavidade dentro da faixa de 614m de largura da **AIC**, resultou numa maior complexidade dos estudos. Foram necessárias 5 campanhas de campo: 24 de

outubro a 20 de novembro de 2015, 26 de novembro a 02 de dezembro de 2015, 07 a 21 de dezembro de 2015, 03 a 16 de janeiro de 2016 e 24 a 27 de janeiro de 2016.

De posse da primeira versão refinada do mapa de potencialidade de ocorrência de cavidades do empreendimento, e do traçado T2, foram iniciadas as incursões a campo para o caminhamento e levantamento exocárstico ao longo das áreas definidas como de alto e muito alto potencial espeleológico, em atendimento ao TR do IBAMA.

Foram realizadas investigações nas áreas cujo potencial para formação de cavidades foi classificado como de alto ou muito alto ao longo da **AIC** da LT CC 800kV Xingu – Terminal Rio conforme mapa de potencialidades. Foram checados pontos em afloramentos, ravinas, vertentes escarpadas e paredões rochosos verticalizados, além dos caminhamentos para controle geológico e caracterização do potencial espeleológico do entorno da **AIC**. Detalhamento maior foi dado às áreas onde afloram metacalcários das regiões cársticas do Grupo Bambuí - Subgrupo Paraopeba ou que apresentassem ambiências geológicas e geomorfológicas com potenciais feições cársticas.

Além das áreas de muito alto e alto potenciais espeleológicos, também foram investigadas áreas de interesse, identificadas durante o levantamento de dados para os estudos paleontológicos, executados conjuntamente com as campanhas de detalhamento espeleológico, e que geraram novas informações de áreas cársticas em arenitos. Assim foram executados novos caminhamentos e propostas variantes, quando seccionadas cavidades.

Importantes ferramentas de investigação foram as entrevistas realizadas com os superficiários, na maioria das vezes proprietários de fazendas, dentro da **AE** e **AIC**, através da historicidade e memória cultural que este tipo de relevo, notadamente as cavernas, ocupam no imaginário das pessoas por se tratar de lugares exóticos cuja morfologia é muito distinta das áreas de entorno. Esta ação corroborou para se ter uma visão mais fidedigna e realística do potencial espeleológico do empreendimento,

Para todos os locais visitados foram coletadas: coordenadas UTM com receptores GPS/GLONASS Garmin Monterra e Oregon 550T, fotografias e descrições, que compõem os dados primários. A avaliação da área foi realizada através do caminhamento visando se conhecer as litologias e morfotipos do relevo atribuídos às unidades geológicas interferidas pelo empreendimento. Procurou-se identificar principalmente estruturas e afloramentos que caracterizassem relevo cárstico. Um *Drone* da DJI, modelo Phantom III Advanced, também foi utilizado como apoio na prospecção de locais de difícil acesso ou para localização de pontos com necessidade de investigação detalhada assim como para a identificação de novas cavidades.

Os estudos contaram com auxílio de mapas geológicos nas escalas de 1:1.000.000, da CPRM, além de mapas de GPS baseados em imagens de satélite *Google* e imagens de sobrevoo, cedidas pelas empresas responsáveis pelo levantamento topográfico do traçado. Ao final, os estudos foram detalhados com auxílio de mapa geológico regional, na escala de 1:250.000.

Ao contrário de outros empreendimentos, optou-se por efetuar desvios para evitar qualquer interferência junto ao patrimônio espeleológico. Desta forma, a medida que eram identificadas cavidades na **AIC**, variantes eram propostas, as vezes de forma imediata, ou seja, durante a mesma saída de campo, para serem validadas através de novo caminhamento certificando que este novo traçado revisado não impactaria cavidades na **AIC**. Dentro desta perspectiva, não foram necessários estudos endocársticos como normalmente ocorrem para se estabelecer o grau de relevância das cavidades.

#### 6.2.8.3.3. Etapa 3: Tratamento de dados, confecção de textos e mapas

A etapa final do estudo foi composta por tratamento dos dados coletados em campo, plotagem na base SIG e interpretação final para a Confecção do Relatório (EIA).

Os caminhamentos GPX de todas as campanhas de campo foram unificados, assim como todos os pontos registrados que passaram por uma reestruturação da

numeração com intuito de melhorar a projeção dos dados, renumerando-os sentido norte-sul da LT.

As descrições de cada ponto foram inseridas em tabela contendo a numeração dos pontos, localização, dados de data e hora e informações relevantes para os estudos espeleológicos.

As imagens de cada ponto foram inseridas em tabela anexa ao final deste relatório (**Anexo 6.2.8-1**), contendo os números da foto e ponto a que se refere, além de suas coordenadas.

O sistema de coordenadas utilizado foi UTM com DATUM WGS84 para as tabelas e coordenadas geográficas.

Os mapas foram gerados com as últimas atualizações do traçado (T3) e mapa geológico 1:250.000, além das bases de dados de cavidades existentes. Em face ao fato da base CECAV abranger as cavidades das demais bases espeleológicas pesquisadas, foram utilizadas apenas suas informações para a confecção dos mapas.

As entrevistas com todas as narrativas, fotos, nomes dos superficiários e fazendas foram transcritos e inseridos em tabela exposta no **Anexo 6.2.8-3**.

Mapas de detalhes e gráfico também foram produzidos para compor este estudo.

#### **6.2.8.4 Potencial Espeleológico Regional**

Em uma rápida avaliação, podemos notar que o território brasileiro possui um enorme potencial espeleológico, além de muito rico (**Figura 6.2.8-2**). Estima-se que possam existir mais de 100.000 cavernas em todo território nacional, porém pouco se conhece desse rico patrimônio. Apenas 15.849 (cavidades registradas até 31-12-2015) estão cadastradas nas bases espeleológicas como CECAV/ICMBio e CNC/SBE.

A área estudada do Sistema de Transmissão Xingu – Rio, passa por 5 estados, sendo eles, Pará, Tocantins, Goiás, Minas Gerais e Rio de Janeiro com 2.560, 875, 937,

6.184 e 105 cavidades cadastradas respectivamente. Dentre os 78 municípios atingidos pelo empreendimento, apenas 33 possuem cavidades registradas em bancos de dados, e 9 deles possuem cavidades dentro do *buffer* da AE: Curionópolis/PA, Fortaleza do Tabocão/TO, Porto Nacional/TO, Monte Alegre do Goiás/GO, Nova Roma/GO, Presidente Olegário/MG, Arcos/MG, Andrelândia/MG e Valença/RJ.

No Brasil, as áreas cársticas de maior expressão regional são chamadas de “Províncias Espeleológicas” (KARMANN & SÁNCHEZ, 1979) ou Regiões Espeleológicas e são definidas notadamente em domínios de rochas carbonáticas, em razão da maior solubilidade destes litotipos quando atacados pelos agentes meteóricos. Estas regiões cársticas também podem se desenvolver em outras litologias como quartzito, arenito, minério de ferro e outras.

O empreendimento secciona 5 das 20 Regiões Cársticas reconhecidas no Brasil: Grupo Paranoá, Formação Carajás, Grupo Bambuí, Formação Vazante e Quadrilátero Ferrífero. Abaixo estão discriminadas suas principais características (**Figura 6.2.8-1**).

#### 6.2.8.4.1. Grupo Paranoá

Devido ao farto registro de cavidades associadas ao Grupo Paranoá, com grande concentração nos municípios de Padre Bernardo GO e Niquelândia GO, esta unidade foi caracterizada como uma Província Espeleológica (KARMANN & SANCHEZ, 1979). Sua extensão territorial ocupa parte dos estados de Goiás, Distrito Federal e noroeste de Minas Gerais, possuindo alto potencial espeleológico, pelo fato de ter várias cavidades registradas, muitas delas no Distrito Federal. Estas cavidades aparecem notadamente nas unidades contendo rochas carbonáticas, objeto de lavra pela mineração de calcário. O Grupo Paranoá foi subdividido em unidades denominadas informalmente por letras-código da base para o topo: SM, R1, Q1, R2, Q2, S, A, R3, Q3, R4 e PC, destas somente as unidades S e PC possuem sedimentos carbonáticos mais favoráveis a formação do carste, em especial a PC, haja vista que na S os carbonatos aparecem como lentes raras. A unidade PC é predominantemente pelítica, com ardósias cinzas e metassiltitos argilosos associados com lentes de mármore

finos que podem conter estruturas algais do tipo estromatólitos colunares e cônicos. São comuns os níveis decimétricos a métricos, lenticulares ou não, de quartzitos médios, grossos e até conglomeráticos, apresentando tonalidades escuras. Sua espessura varia de 120 a 150 m. A associação de dados relativos à presença de conophyton do gênero *Metulum* (CLOUD & DARDENNE 1973, DARDENNE *et al.* 1976) com os dados isotópicos em zircões detríticos (MATTEINI *et al.* 2012) indica que o Grupo Paranoá foi depositado no Mesoproterozoico entre 1.300 e 1.042 Ma.

#### 6.2.8.4.2. Formação Carajás

A Formação Carajás possui alto potencial espeleológico, com várias cavidades registradas, porém, até pouco tempo atrás, essas cavidades eram pouco notadas nos processos ambientais, pois a ênfase era direcionada para as cavidades em rochas carbonáticas, nomeadamente de calcário e mármore. A partir da primeira década do século XXI, devido principalmente a exploração de minério de ferro na região de Carajás, houve uma mudança no cenário espeleológico do Brasil, gerando centenas de prospecções espeleológicas nos terrenos ferríferos o que levou a descoberta de uma grande província espeleológica no Estado do Pará. A Fundação Casa de Cultura de Marabá (FCCM) juntamente com o Grupo de Espeleologia de Marabá (GEM), realiza expedições na região, identificando várias cavernas e abrigos, ocorrendo em rochas metamórficas, ígneas, formações de quartzito e principalmente em formações de canga laterítica. Exemplo desta ação pode ser notada nos projetos de mineração de ferro e manganês no estado do Pará, em especial pela Vale, conforme constatado em visita a cavidade registrada na base CECAV com a especificação CAV GEM 323 - Caverna Martel no município de Curionópolis, registrada neste relatório.

#### 6.2.8.4.3. Grupo Bambuí

É o principal grupo de rochas carbonáticas e unidade espeleológica do país. Possui milhares de cavidades registradas. As feições cársticas estão desenvolvidas em seus litótipos neoproterozoicos componentes da Formação Sete Lagoas: membros Sete Lagoas e Lagoa Santa. Há uma diversidade de tipos de cavidades apresentando-se com tamanhos, relevância científica, cultural, turística e até religiosa de forma

expressiva. A área de ocorrência do Grupo Bambuí com alta e muito alta potencialidade espeleológica se estende desde a porção meio sul de Minas Gerais próximo às cidades de Paíns e Bambuí seguindo pelo centro de Minas Gerais passando pelo carste de Lagoa Santa com grande importância histórica e científica iniciado pelos trabalhos de Peter Lund o qual foi o precursor da espeleologia no país, também tido como pai da Paleontologia do Brasil pelos achados fósseis formidáveis pertencentes notadamente a paleomastofauna pleistocênica. O Bambuí segue sentido norte atravessando para a Bahia distribuindo-se até a porção média deste estado. São notáveis as cavernas, sumidouros, dolinas, lapas etc. associados a esta camada de rochas resultante da precipitação de sais de carbonato de cálcio e magnésio em um mar de águas quentes, limpas e repletas de vida primordial há cerca de 600 milhões de anos. Grupos espeleológicos regionais das cidades de São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Ouro Preto entre outras, vêm explorando esta unidade geológica de maneira continuada, trazendo à luz do conhecimento numa explosão de novas descobertas um grande número de cavidades enriquecendo a espeleologia no Brasil. Para este estudo em questão, adotou-se uma das sub-divisões desta unidade como representativa de seu grande potencial espeleológico o Subgrupo Paraopeba.

#### 6.2.8.4.4. Formação Vazante

A Formação Vazante é constituída por um sistema cárstico complexo e bem desenvolvido, com inúmeras cavidades registradas, representadas principalmente por dolinas, cavernas, sumidouros e nascentes cársticas. Inicialmente as rochas dessa formação foram atribuídas ao Grupo Bambuí, (BRANCO & COSTA, 1961), posteriormente posicionada na Formação Paraopeba (BRAUN, 1968), e por fim, Dardenne (1978) individualizou essa formação, subdividindo-a em 3 membros, mantendo a semelhança com o Grupo Bambuí. Em 2000, Dardenne promoveu esta unidade a Grupo tendo dividido-o em 4 formações: Formação Lapa - sequência de filitos intercalados a camadas de quartzitos finos e filitos quartzosos com raras intercalações de metadolomitos; Formação Morro do Calcário - constituída por metadolomitos, metadolarenitos, metadolomitos estromatolíticos e brechas; Formação Poço Verde - com ardósias e margas intercaladas a camadas de metadolomitos e Formação Serra



do Garrote - constituída de filitos carbonosos e filitos quartzosos. Destas, a Formação Morro do Calcário é a que possui maior potencial cárstico. Este Grupo, aqui nominado Formação Vazante, ocorre no oeste de Minas Gerais onde possui a sua seção tipo na cidade homônima, estando os minérios de chumbo e zinco associados às suas rochas carbonáticas, em especial aos metadolomítos.

#### 6.2.8.4.5. Quadrilátero Ferrífero

Assim como a Formação Carajás, a Região Cárstica do Quadrilátero Ferrífero concentra a maioria das cavidades com litologias associadas ao minério de ferro no Brasil. Localiza-se na porção centro-sudeste do Estado de Minas Gerais, possuindo inúmeras cavidades registradas, ocorrendo em canga e cavidades associadas a itabiritos, dolomíticos e silicosos, inseridos no Supergrupo Minas, Grupo Itabira e Formação Cauê. São importantes distritos espeleológicos em rochas ferríferas do Quadrilátero a Serra da Piedade, Sinclinal Gandarela, Serra da Moeda e Serra do Rola Moça, pela quantidade de cavidades e nível de desenvolvimento dos estudos acerca destas sequências rochosas não carbonáticas. Com o avanço das exigências para estudos espeleológicos dentro do contexto do licenciamento ambiental de áreas de mineração de ferro e manganês, inúmeros trabalhos, tem revelado que o Quadrilátero Ferrífero é bastante rico neste tipo de patrimônio geológico, inclusive despertado tanto a atenção que, recentemente, foi editado livro sobre o carste em formações ferríferas envolvendo pesquisadores de universidades e agentes públicos das promotorias do estado de Minas Gerais.

#### **6.2.8.5 Potencial Espeleológico do Empreendimento**

O traçado da LT CC 800kV Xingu – Terminal Rio possui cerca de 2.600 km de extensão, e passou por várias retificações desde o início dos estudos espeleológicos para alcançar o objetivo maior de evitar qualquer interferência junto ao patrimônio espeleológico na **AIC**, conforme exposto no **item 6.2.8.3 Metodologia**.

Para uma melhor compreensão do trabalho desenvolvido neste estudo, assim como das ações empreendidas para se evitar a interferência da LT junto às cavidades

presentes na **AIC**, serão aqui mostrados os resultados de maneira separada, para cada um dos 10 trechos que compõem a linha. Cada trecho, que foi delimitado de forma aleatória para a programação de desenvolvimento e construção da linha, possui em média 260km de extensão. Seguem abaixo as discussões pertinentes.

#### 6.2.8.5.1. Compartimentação, Desenvolvimento e Discussão

A base CECAV, ponto de referência para o estudo de diagnóstico das potencialidades espeleológicas para a **AE** adota somente o contexto litológico como principal atributo de definição do potencial para ocorrência de cavernas. Contudo não só esta característica foi utilizada como diagnóstico para a inspeção do exocárste, os domínios geomorfológicos responsáveis pela apresentação destas litologias em superfície constituíram parâmetros fundamentais na análise das paisagens e por conseguinte definição do potencial espeleológico, fato este é que um mesmo tipo de litologia pode ou não se apresentar como relevo cárstico. Dessa forma algumas das unidades litoestratigráficas interferidas terão seu potencial redefinido. De maneira a possibilitar uma melhor visualização e compreensão do que foi modificado ao final de cada trecho, uma série de mapas mostrarão os potenciais espeleológicos adotado pelo CECAV (representado fora da **AE**) o reajustado para início das atividades de campo (diretriz do traçado Rev8 – relativo ao traçado T2, conforme descrito no **Capítulo 5**) e o consolidado final (diretriz do traçado Rev11.1 - relativo à alternativa de traçado preferencial T3 do EIA, conforme descrito no **Capítulo 5**, consubstanciado em dados primários após uma série de revisões e validações).

#### 1. Trecho 1

- Localização

O primeiro trecho possui 252 km de extensão, abrangendo os municípios de Anapu, Pacajá e Novo Repartimento no estado do Pará. Iniciando na SE Xingu segue paralelo a BR-230 até Pacajá, quando toma sentido sul por cerca de 100km até o Vértice MV24.

- Unidades Litoestratigráficas

**Tabela 6.2.8-2** - Tabela das unidades litoestratigráficas do Trecho 1 e seus potenciais para ocorrência de cavernas segundo: CECAV, Rev8 (T2) e Rev11.1 (T3).

Unidade	Potencial CECAV	Potencial Rev8 (T2)	Potencial Rev11.1 (T3)
Depósitos aluvionares	Improvável	Improvável	Improvável
Complexo Jacaré - PP1j	Baixo	Baixo	Baixo
Complexo Xingu - A3xi	Baixo	Baixo	Baixo
Depósitos aluvionares	Improvável	Improvável	Improvável
Enderbito Cajazeiras - A3PP2ca	Baixo	Baixo	Baixo
Enderbito Cajazeiras - A3PP2ca	Baixo	Baixo	Baixo
Formação Alter do Chão - K2E1ac	Baixo	Médio	Médio
Sequência Rochas Supracrustais 1 - APPsu1	Baixo	Médio	Médio
Sequência Rochas Supracrustais 1 - APPsu1	Médio	Médio	Médio
Suíte Granulítica Direita - A3PP2d	Baixo	Baixo	Baixo
Suíte João Jorge - PP2_gamma_jj	Baixo	Baixo	Baixo

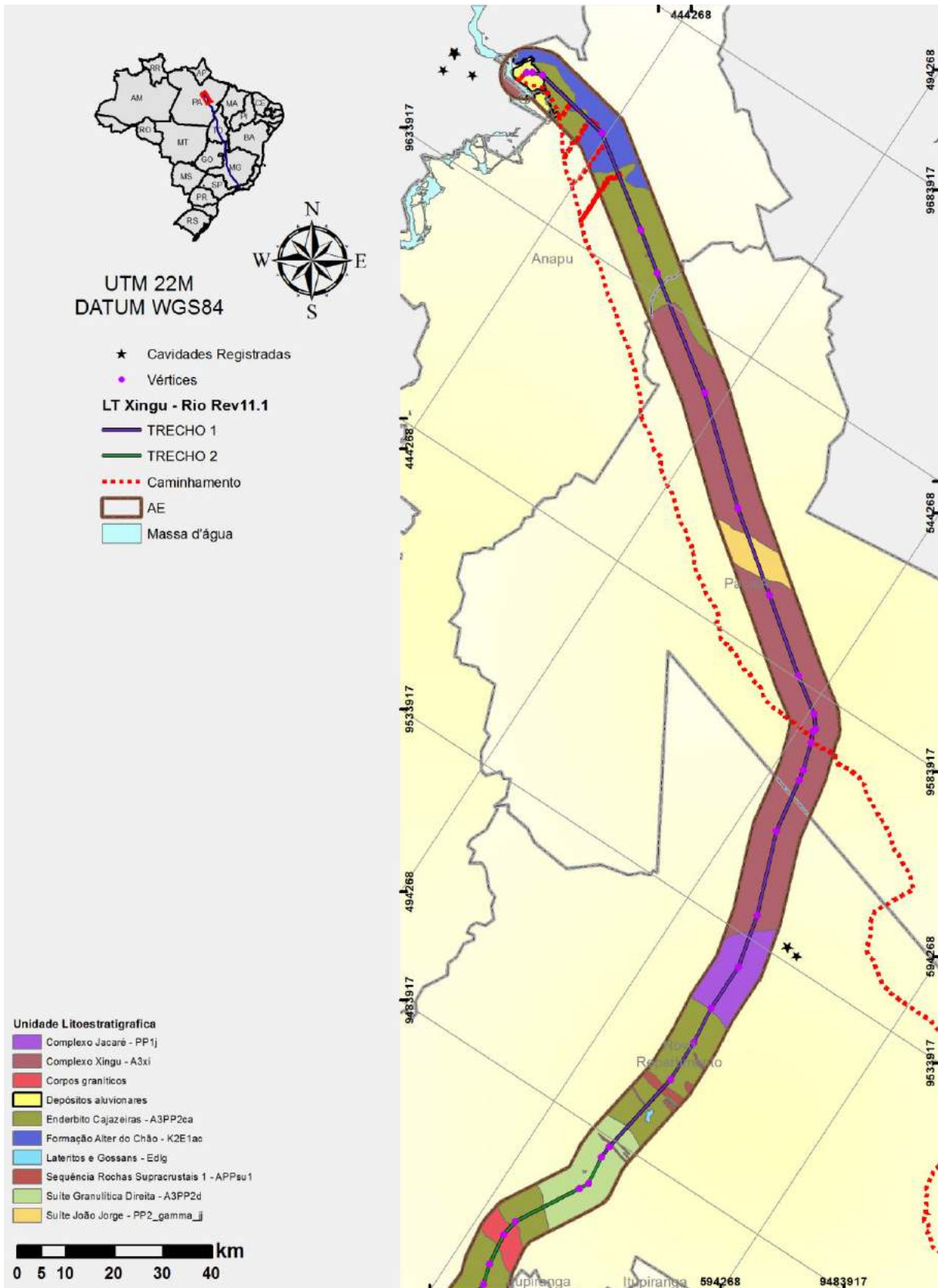


Figura 6.2.8-3 - Mapa Geológico do Trecho 1.

- Potencial Espeleológico

De acordo com a **Figura 6.2.8-3**, saindo da SE Xingu, a LT secciona depósitos aluvionares, seguidos por litologias arqueanas, notadamente plutônicas (**Figura 6.2.8-4**), intercaladas a arenitos cretáceos da Formação Alter do Chão, por cerca de 30 km, seguindo então sobre rochas arqueanas e paleoproterozoicas, cujo potencial espeleológico é definido como baixo, conforme CECAV (**Tabela 6.2.8-2**), compondo regiões aplainadas ou com colinas arredondadas.

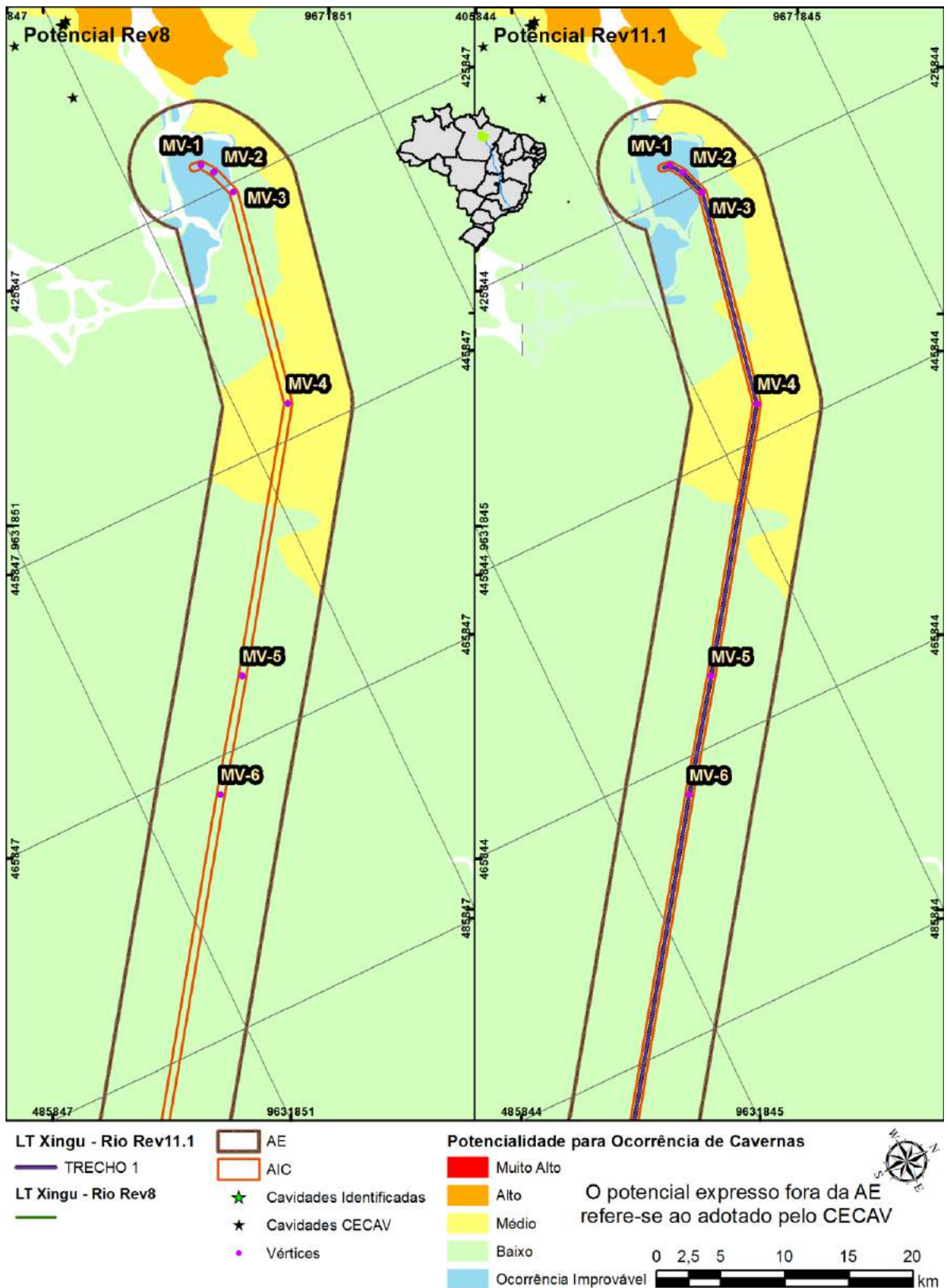
Em consonância às orientações do TR, com exceção para os arenitos da Formação Alter do Chão, cujos caminhamentos executados foram parte do levantamento de dados paleontológicos e podem ser observados nos pontos 001 ao 005 inseridos no **Anexo 6.2.6-1** do **item 6.2.6 Paleontologia**, as demais áreas não foram investigadas em campo, haja vista a falta de feições geomorfológicas e litológicas que denotassem interesse para o estudo e o potencial para formação de cavidades, classificadas como de baixo e médio potenciais, sendo somente atualizado o mapa de potencialidade espeleológica final (**Figura 6.2.8-5**, **Figura 6.2.8-6**, **Figura 6.2.8-7** e **Figura 6.2.8-8**).

Não existem cavidades cadastradas a menos de 5km do eixo da LT segundo todas as bases de dados pesquisadas e descritas no item Metodologia.

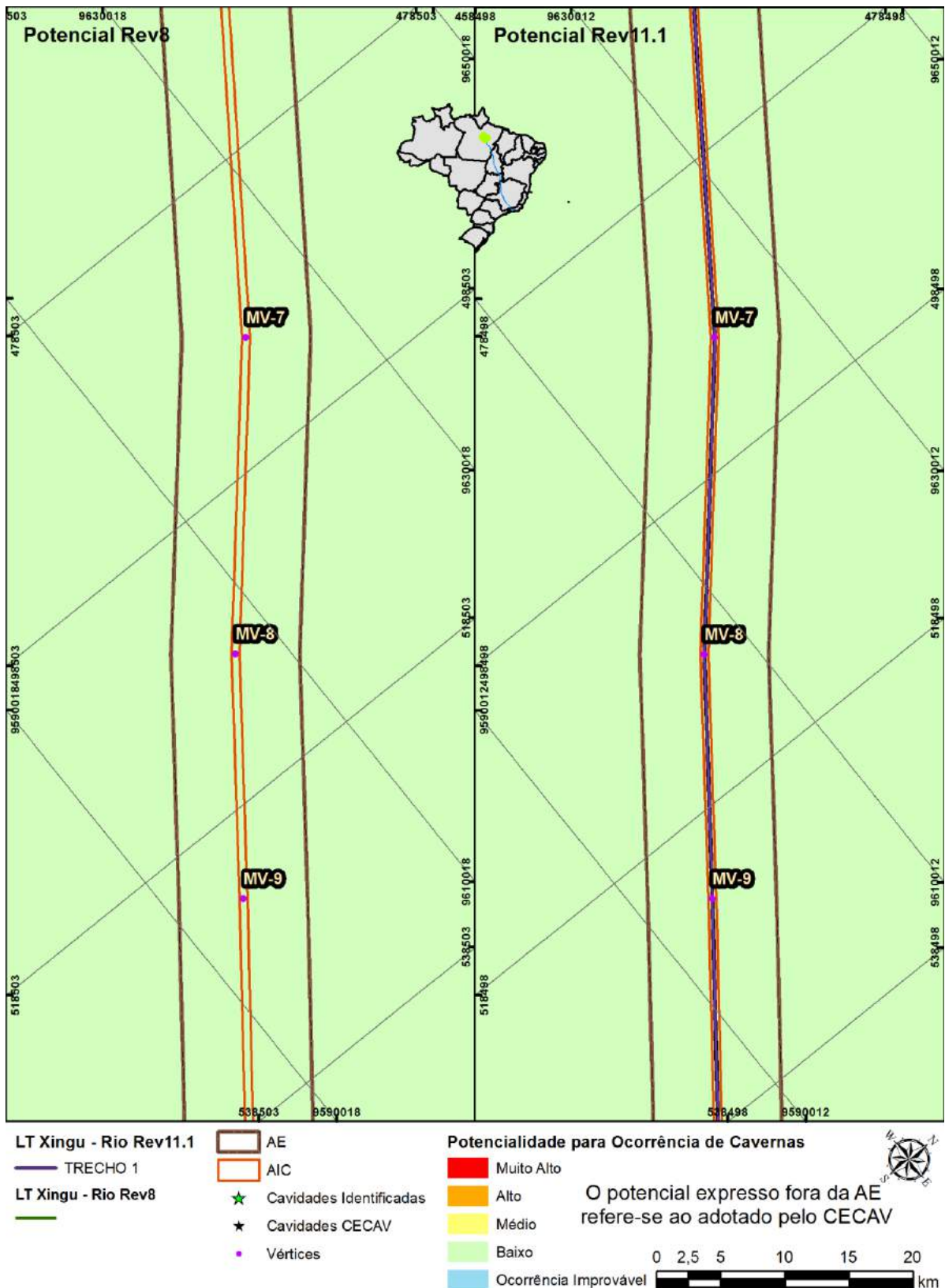


**Figura 6.2.8-4** - Área da SE Xingu. (A) Vista geral da área da SE Xingu. (B) Blocos e matacões de litologias do embasamento próximos à área da SE Xingu.



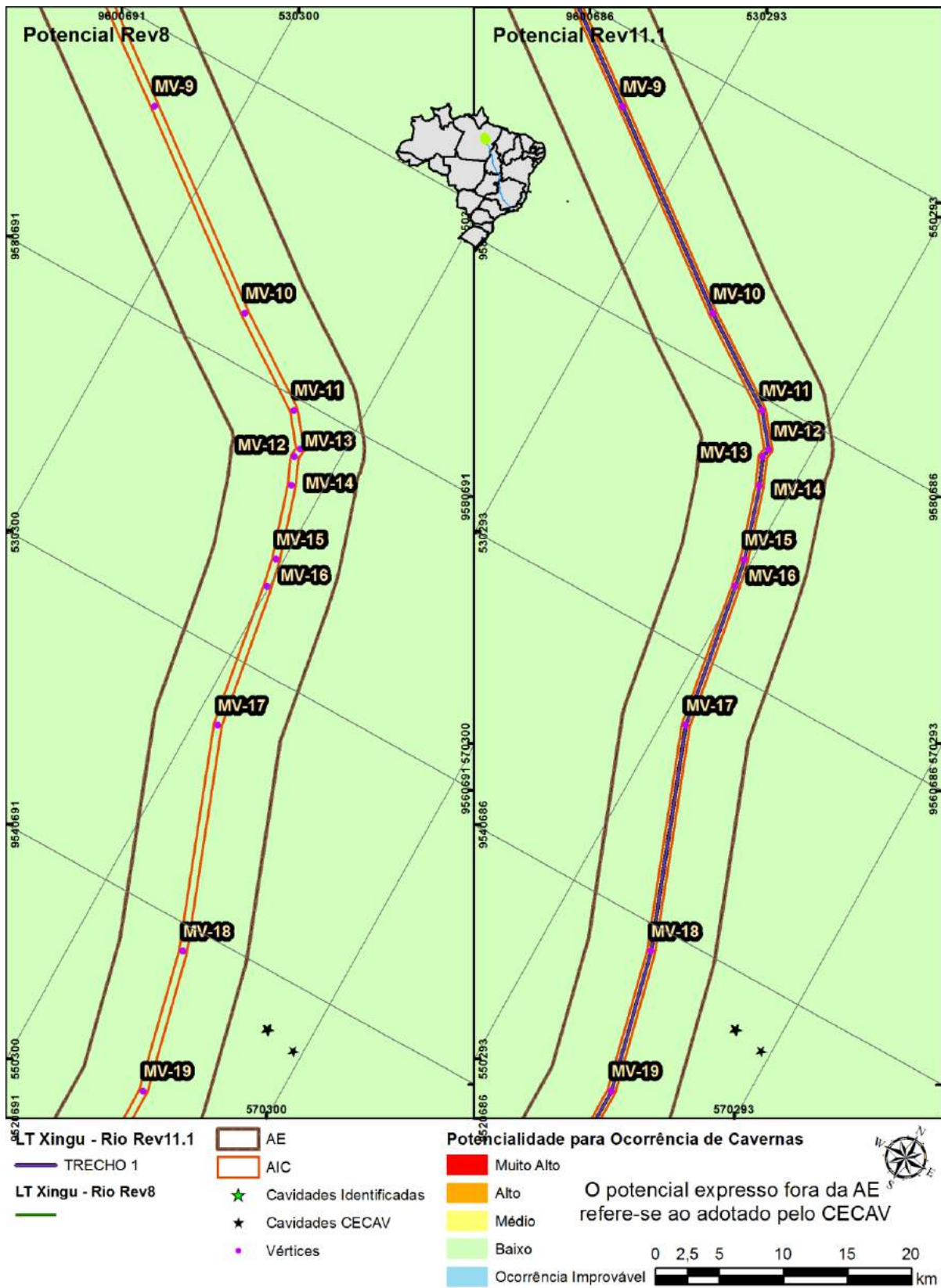


**Figura 6.2.8-5** - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 1 - Folha 1.

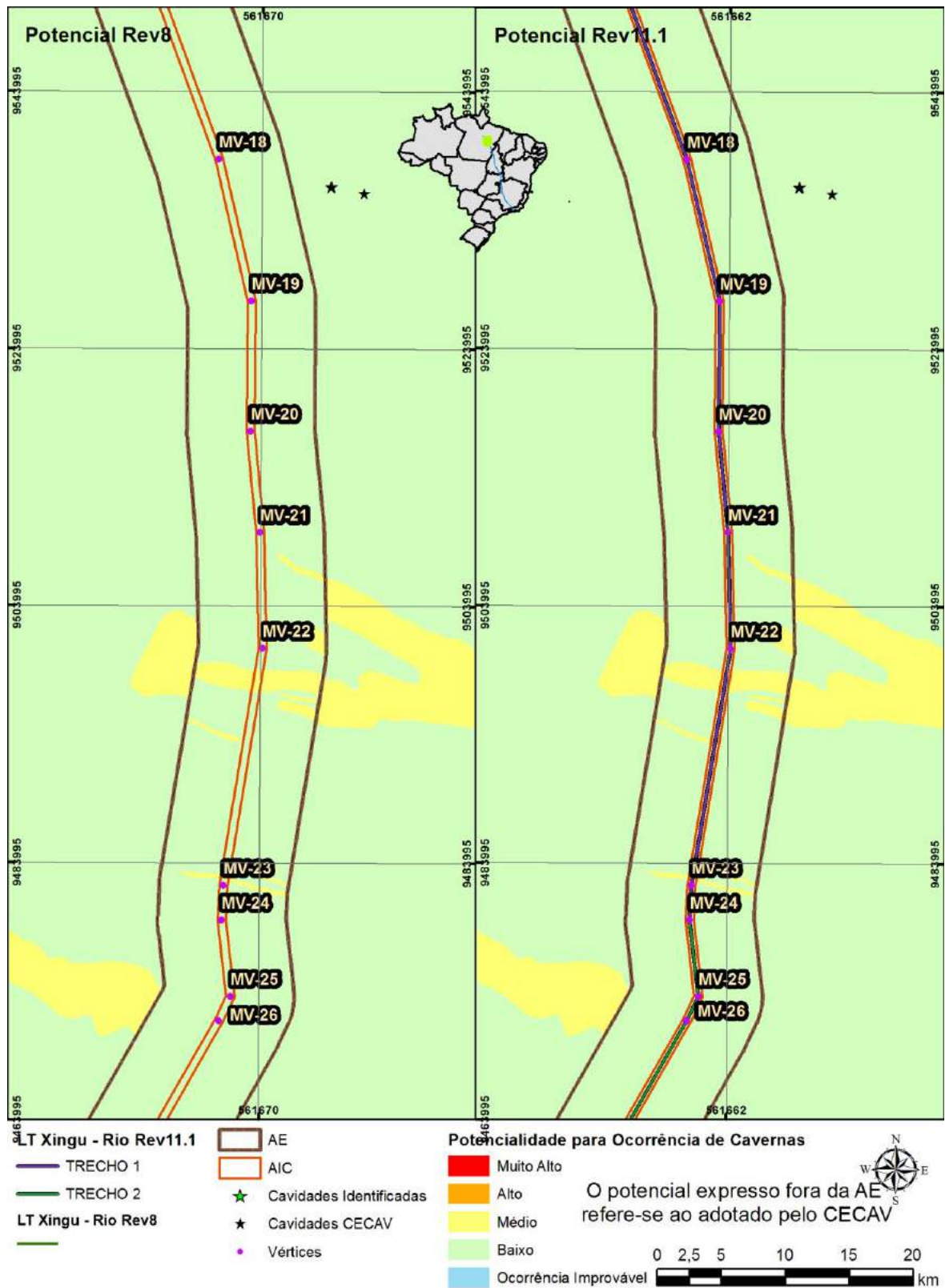


**Figura 6.2.8-6** - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 1 - Folha 2.





**Figura 6.2.8-7 -** Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 1 - Folha 3.



**Figura 6.2.8-8** - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 1 - Folha 4.

## 2. Trecho 2

- Localização

O trecho 2 possui 249km de extensão, localizado no estado do Pará, iniciando no Vértice MV24 seguindo sentido sul até a divisa entre os municípios de Novo Repartimento e Tucuruí e depois sudeste até a interseção com o rio Itacaiúnas, passando pelos municípios de Itupiranga, Marabá, Curionópolis e Eldorado dos Carajás, finalizando no vértice MV52.

- Unidades Litoestratigráficas

A geologia do trecho está representada notadamente por unidades Proterozoicas a Arqueanas com exceção para os depósitos aluvionares em planícies de inundação (Figura 6.2.8-9).

**Tabela 6.2.8-3** - Tabela de Unidades Litoestratigráficas interferidas pelo Trecho 2 da LT Xingu - Terminal Rio e seus respectivos potenciais para ocorrência de cavidades segundo: mapa CECAV, avaliações iniciais e potencial final após estudos.

Unidade	Potencial CECAV	Potencial T2	Potencial T3
<b>Depósitos aluvionares</b>	Improvável	Improvável	Improvável
<b>Formação Parauapebas - A4pp</b>	Alto	Alto	Baixo
<b>Complexo Estrela - A4_gamma_2e</b>	Baixo	Baixo	Baixo
<b>Complexo Lago Grande - A4_mu_Ig</b>	Alto	Baixo	Baixo
<b>Complexo Luanga - A4_mu_I</b>	Alto	Baixo	Baixo
<b>Complexo Xingu - A3xi</b>	Baixo	Baixo	Baixo
<b>Corpos graníticos</b>	Baixo	Baixo	Baixo
<b>Enderbito Cajazeiras - A3PP2ca</b>	Baixo	Baixo	Baixo
<b>Formação Buritirama - A4bu</b>	Médio	Alto	Médio
<b>Formação Couto Magalhães - NPct</b>	Médio	Médio	Médio
<b>Formação Couto Magalhães - NPct</b>	Baixo	Médio	Médio
<b>Formação Parauapebas - A4pp</b>	Baixo	Alto	Baixo
<b>Formação Tapirapé - A4ta</b>	Baixo	Muito Alto	Baixo
<b>Formação Tapirapé - A4ta</b>	Alto	Muito Alto	Baixo
<b>Gabro Santa Inês - PP_delta_si</b>	Alto	Baixo	Baixo
<b>Gabro Santa Inês - PP_delta_si</b>	Baixo	Baixo	Baixo
<b>Grupo Rio Novo - A4ro</b>	Alto	Muito Alto	Médio
<b>Grupo Rio Novo - A4ro</b>	Alto	Muito Alto	Baixo
<b>Piriclasito Rio Preto - A3PP2prp</b>	Baixo	Baixo	Baixo
<b>Suíte Granulítica Direita - A3PP2d</b>	Baixo	Baixo	Baixo



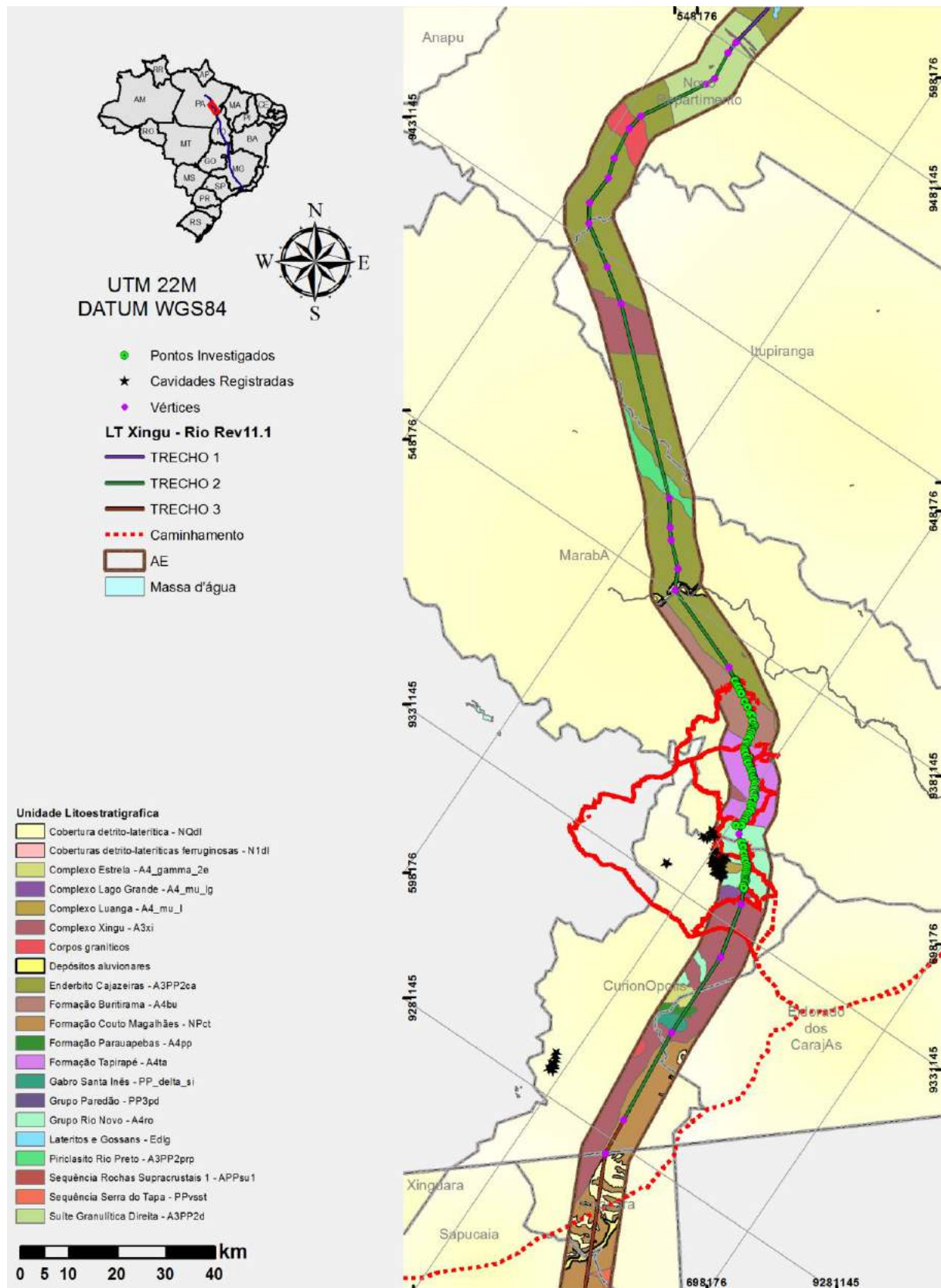


Figura 6.2.8-9: Mapa Geológico do Tramo 2.

- Potencial Espeleológico

Neste trecho o mapa de potencial para formação de cavidades do CECAV, reavaliado com dados geológicos e geomorfológicos, classificou toda a área como de baixo potencial por estarem sobre uma sequência de litologias arqueanas e paleoproterozoicas (**Figura 6.2.8-12**, **Figura 6.2.8-13**, **Figura 6.2.8-14** e **Figura 6.2.8-15**) constituídas notadamente de rochas plutônicas, sendo assim nenhuma retificação deste potencial foi necessária. Entre o vértice MV24 até o MV40 não ocorreram mudanças nas potencialidades espeleológicas se comparados a base CECAV, T2 e T3 (**Figura 6.2.8-12** e **Figura 6.2.8-13**). Cerca de 10km após a interseção com o rio Itacaiúnas, próximo ao vértice MV40, a LT CC 800kV Xingu – Terminal Rio secciona litologias das formações Buritirama e Tapirapé, além do Grupo Rio Novo (**Figura 6.2.8-9**). No mapa de potencialidade para ocorrência de cavidades do CECAV (**Tabela 6.2.8-3**) a Formação Buritirama foi classificada como de muito alto potencial devido à presença de litologias metacalcárias em sua composição, porém, as observações durante o caminhamento para o levantamento exocárstico mostraram que se trata de uma região de colinas médias com vertentes suaves e vales em “U” com raras escarpas até o seccionamento com o rio Parauapebas. Apenas em um único ponto foi identificado afloramento de quartzitos ferruginosos em corte de estrada vicinal (**Figura 6.2.8-10**). Após a interseção com o rio Parauapebas o traçado segue em relevo arrasado, compondo planície de inundação, até próximo ao seccionamento da ferrovia da empresa Vale (Serra Leste – Marabá) (ver pontos 001 ao 019 no **Anexo 6.2.8-1**). Em face à litologia, geomorfologia e inexistência de cavidades, a Formação Buritirama foi redefinida para média potencialidade para ocorrência de cavidades na área de influência do empreendimento, o que pode ser visto entre os vértices MV42 a MV46 na **Figura 6.2.8-14**.



**Figura 6.2.8-10** - Afloramento de quartzitos da Formação Buritirama no ponto 009.

A Formação Tapirapé, assim como a Formação Buritirama, classificada como de muito alto potencial para formação de cavidades devido a presença de formações ferríferas bandadas, porém em realidade, conforme as investigações de campo (ver caminhamento e pontos 020 ao 057 no **Anexo 6.2.8-1**) só ocorrem áreas planas com espessas capas de solo e raros vales em U aberto com afloramento de lateritas. Nenhuma feição cárstica está presente. Devido às evidências, a unidade foi reclassificada como de baixo potencial para ocorrência de cavernas para a área do empreendimento.

O Grupo Rio Novo antes classificado como de muito alto potencial para ocorrência de cavernas pela presença de formações ferríferas bandadas em sua composição, e principalmente pela presença de inúmeras cavidades registradas na área da Vale - Serra Leste, pelo Grupo de Espeleologia de Marabá – GEM (**Figura 6.2.8-15**), também foi reclassificado para baixo potencial devido à ausência de litologias com potencialidade para ocorrência de cavidades na região da LT CC 800kV Xingu – Terminal Rio, com relevos notadamente aplanados e espessos mantos de alteração entre os vértices MV48 e MV49 (**Figura 6.2.8-14**). A cavidade mais próxima do eixo da LT é a CECAV\_PA\_2107, a 3.900m. Não foram identificadas litologia ferríferas bandadas conforme o previsto (ver pontos 058 ao 077 no **Anexo 6.2.8-1**). Para melhor



esclarecimento, também foram realizadas entrevistas com moradores da região (ver entrevistas Ent-001 até Ent-008 no **Anexo 6.2.8-3**).

As demais áreas do Trecho 2 representadas notadamente pelo Complexo Xingu e Formação Couto Magalhães (**Tabela 6.2.8-3**) continuaram respectivamente com a classificação de baixo e médio potencial para ocorrência de cavidades.

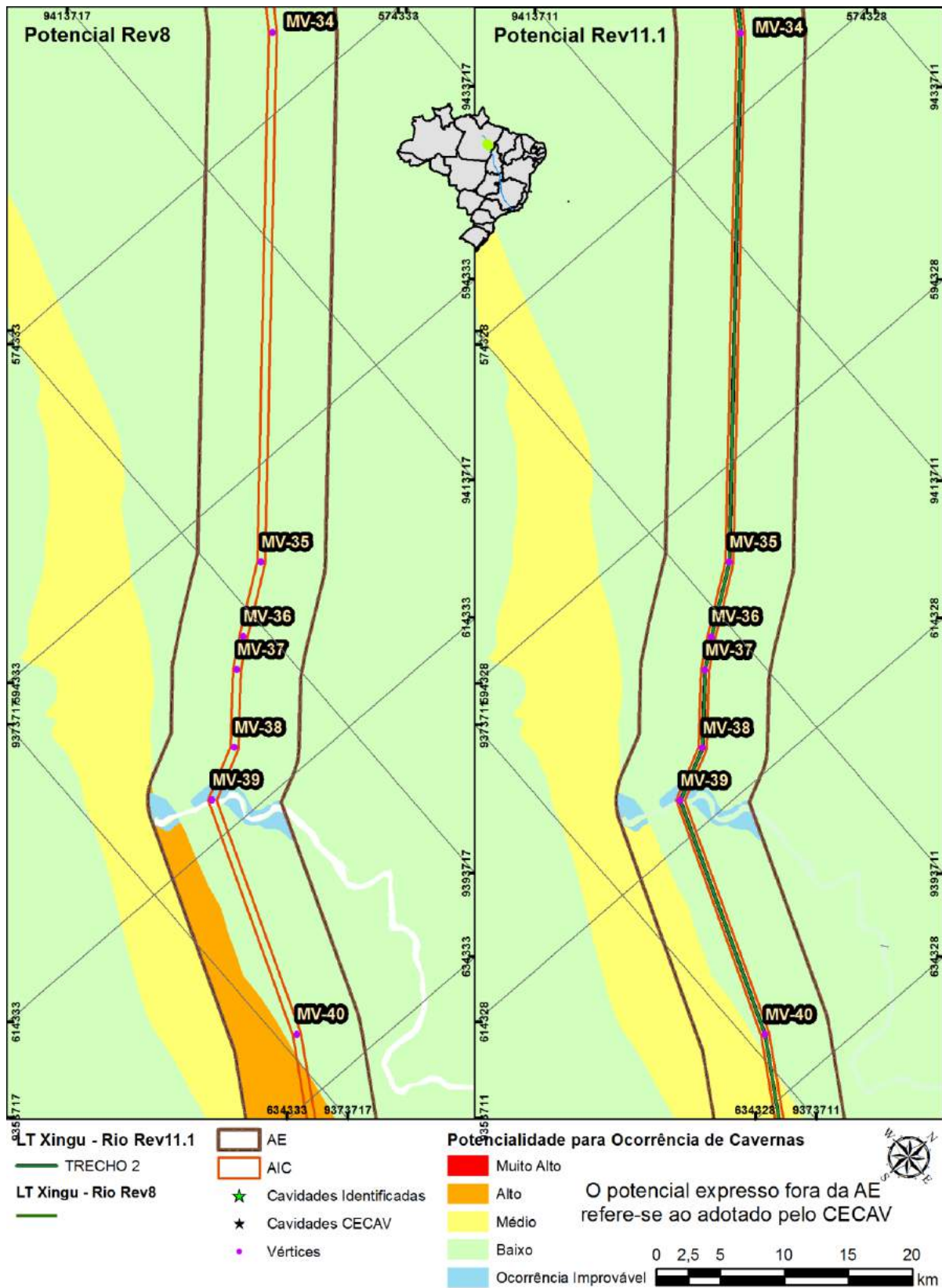


**Figura 6.2.8-11** - Entrada da cavidade GEM-323 mapeada pelo Grupo de Espeleologia de Marabá na área de Serra Leste (Mineradora VALE), distante 4,9km do eixo da LT CC800kV Xingu – Terminal Rio.



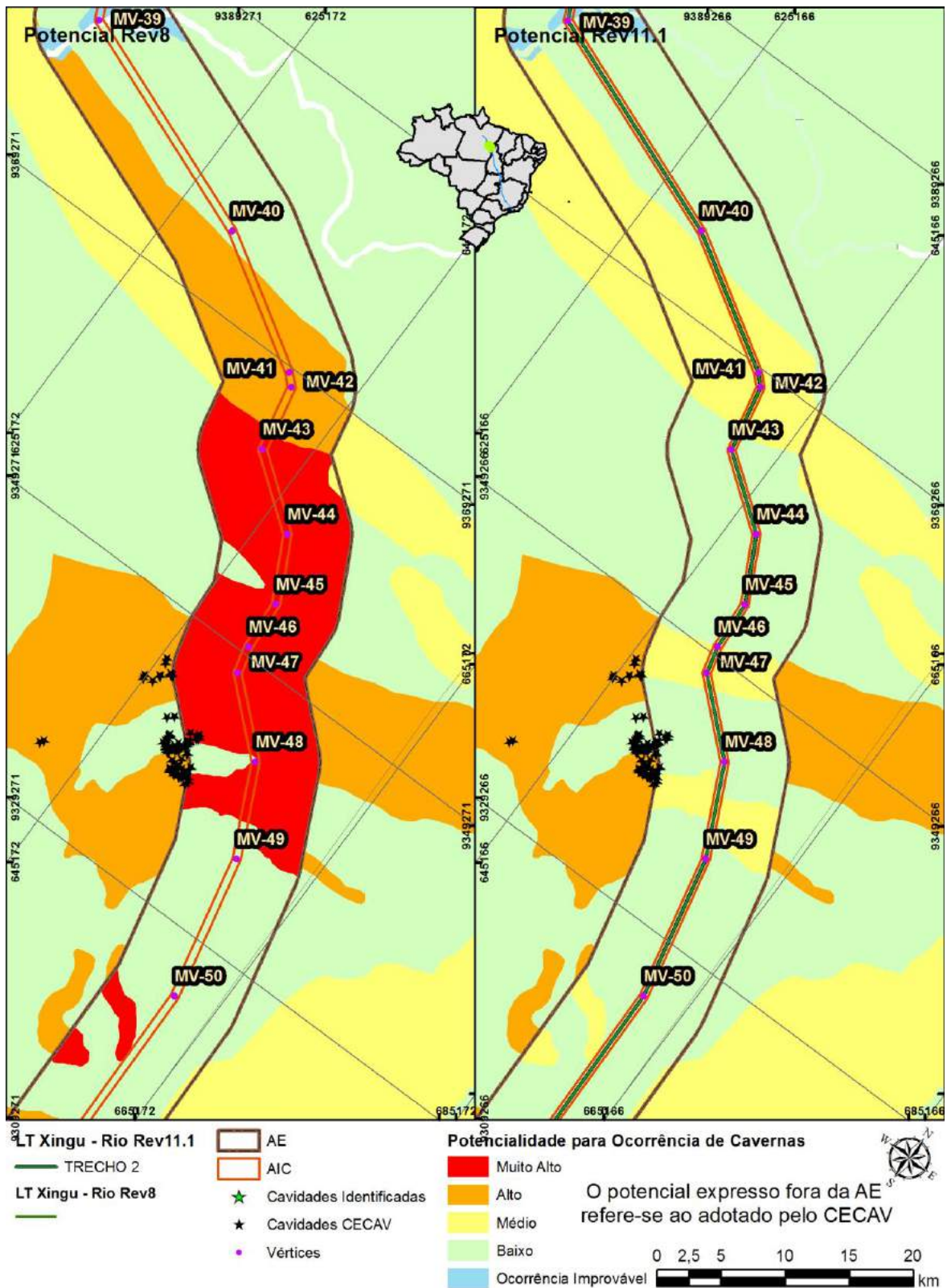


**Figura 6.2.8-12 -** Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 2 - Folha 1.

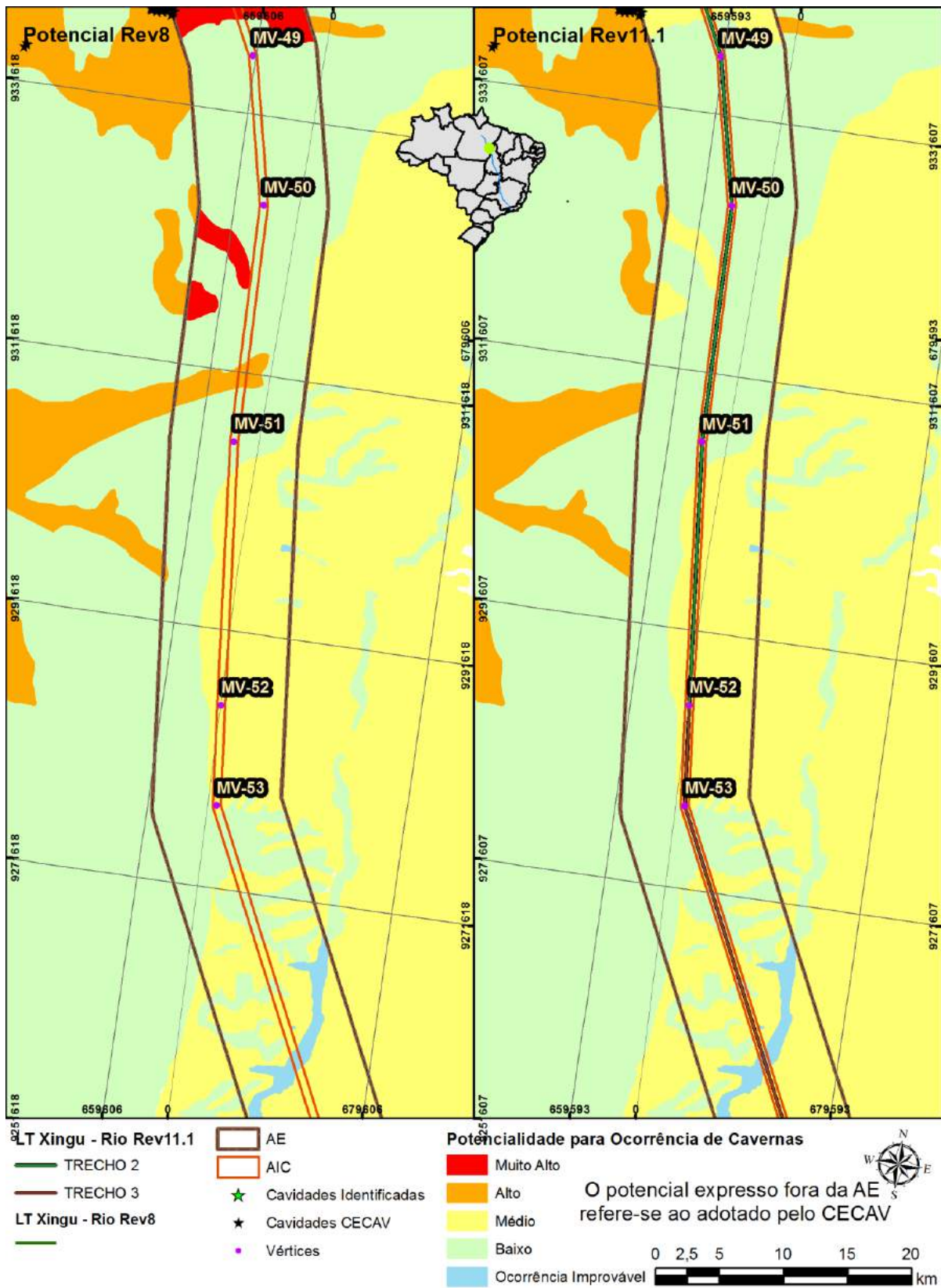


**Figura 6.2.8-13 -** Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 2 - Folha 2.





**Figura 6.2.8-14 -** Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 2 - Folha 3.



**Figura 6.2.8-15 -** Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 2 - Folha 4.

### 3. Trecho 3

- Localização

O trecho 3 possui 256 km de extensão e está inserido nos estados do Pará e Tocantins, iniciando no vértice MV52, atravessando os municípios de Curionópolis/PA, Xinguara/PA, Sapucaia/PA, Rio Maria/PA, Floresta do Araguaia/PA, Pau D'arco/TO, Arapoema/TO, Bernardo Sayão/TO, Pequizeiro/TO e Itaporã do Tocantins/TO, finalizando no vértice MV75.

- Unidades Litoestratigráficas

**Tabela 6.2.8-4** - Tabela de Unidades Litoestratigráficas interferidas pelo Trecho 3 da LT CC 800kV Xingu - Terminal Rio e seus respectivos potenciais para ocorrência de cavidades segundo: mapa CECAV, avaliações iniciais e potencial final após estudos.

Unidade	Potencial CECAV	Potencial Rev8 (T2)	Potencial Rev11.1 (T3)
Depósitos aluvionares	Improvável	Improvável	Improvável
Cobertura detrito-laterítica - NQdl	Baixo	Baixo	Baixo
Complexo Colméia - A3co	Baixo	Baixo	Baixo
Formação Couto Magalhães - NPct	Médio	Médio	Médio
Formação Morro do Campo - NPmcp	Baixo	Médio	Médio
Formação Morro do Campo - NPmcp	Médio	Médio	Médio
Formação Pedra de Fogo, Grupo Balsas - P12pf	Médio	Médio	Médio
Formação Pequizeiro - NPPq	Médio	Médio	Médio
Formação Rio das Barreiras - K2rb	Médio	Médio	Médio
Formação Xambioá - NPx	Médio	Médio	Médio
Sequência Serra do Tapa - PPvsst	Médio	Médio	Médio

Segue mapa geológico com a espacialização destas unidades ao longo do Trecho 3 (Figura 6.2.8-16).



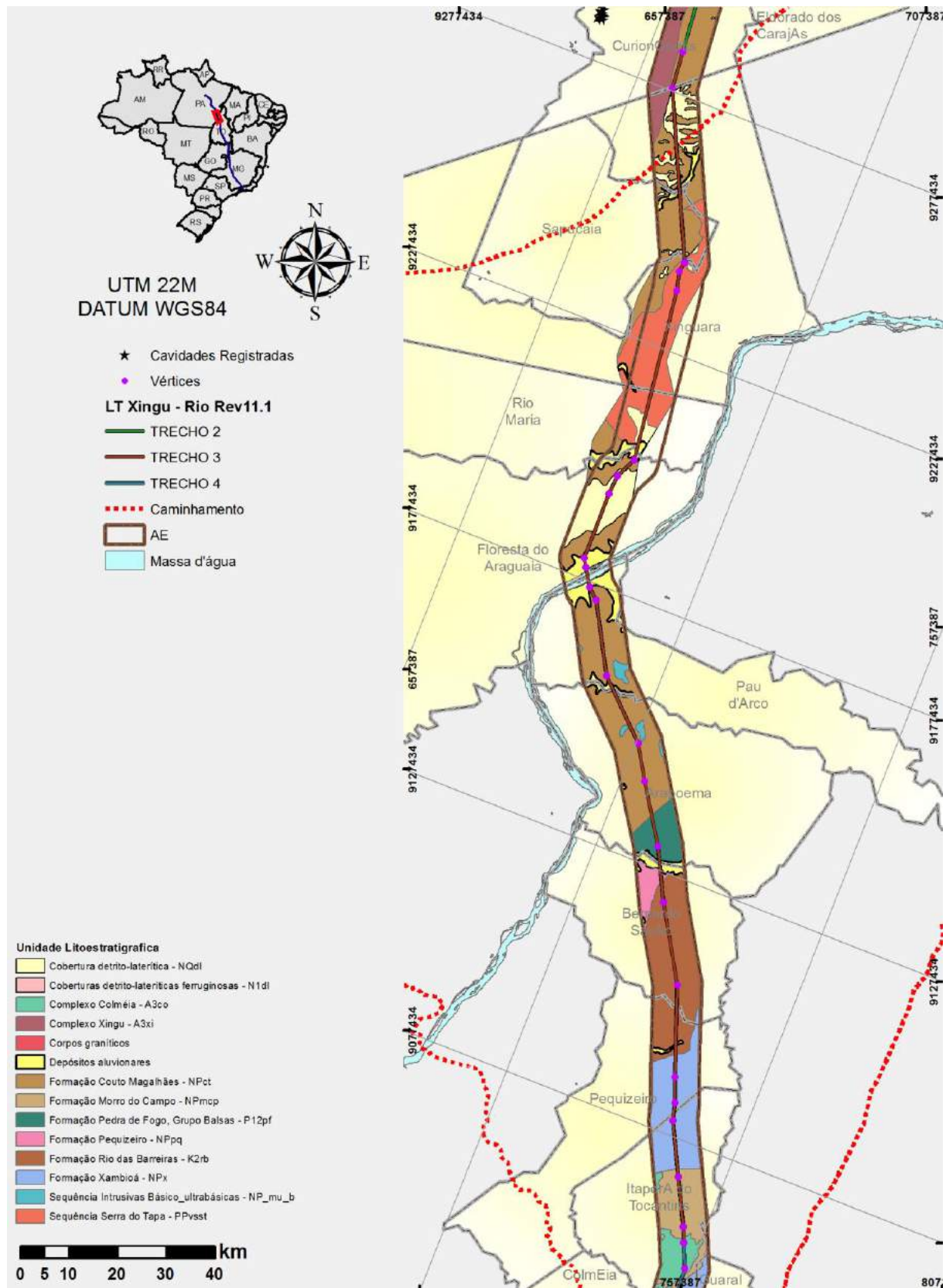


Figura 6.2.8-16 - Mapa Geológico do Trecho 3.

- Potencial Espeleológico

Nenhuma alteração do mapa de potencialidades para ocorrência de cavidades foi feita para o trecho, pois, geologicamente está representado por formações de baixo ou médio potenciais para ocorrência de cavidades (**Figura 6.2.8-17, Figura 6.2.8-18, Figura 6.2.8-19 e Figura 6.2.8-20**).

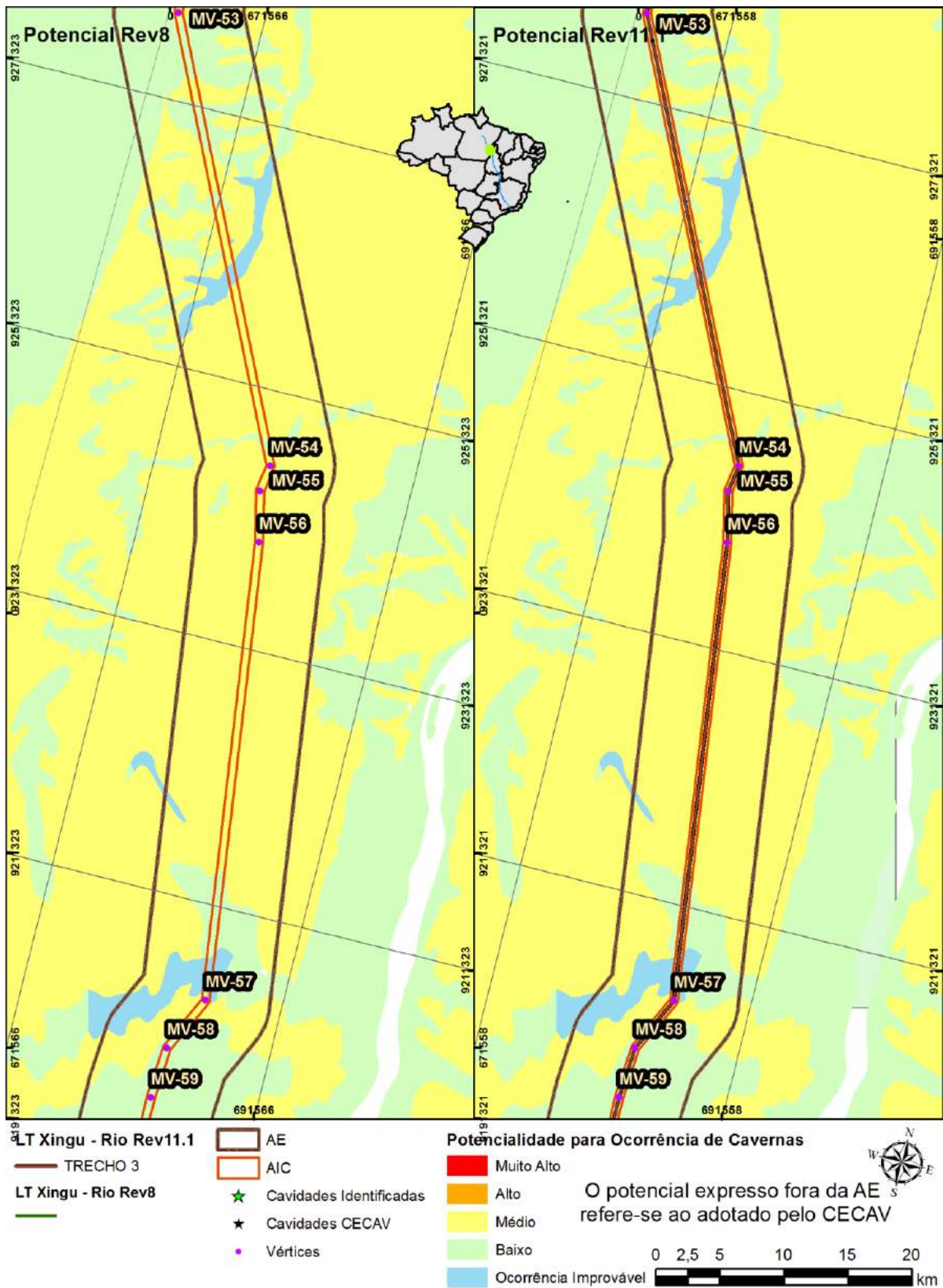
As Formações Couto Magalhães, Pedra de Fogo, Xambioá, Rio das Barreiras e Morro do Campo, além das sequências Serra do Tapa, representadas por litologias do tipo: ardósia, filito, arenito, folhelho, siltito, conglomerado, anfíbolito, micaxisto e quartzo micaxisto, apresentam baixo ou médio potenciais para ocorrência de cavidades.

Em razão da geologia do trecho, do contexto geomorfológico com superfície muito plana, compondo extensas áreas de pastagem, somadas a inexistência de cavidades próximas ao trecho, não foram necessários caminhamentos nesta região do traçado por serem consideradas de potencial baixo ou médio para ocorrência de cavidades (**Tabela 6.2.8-4**).

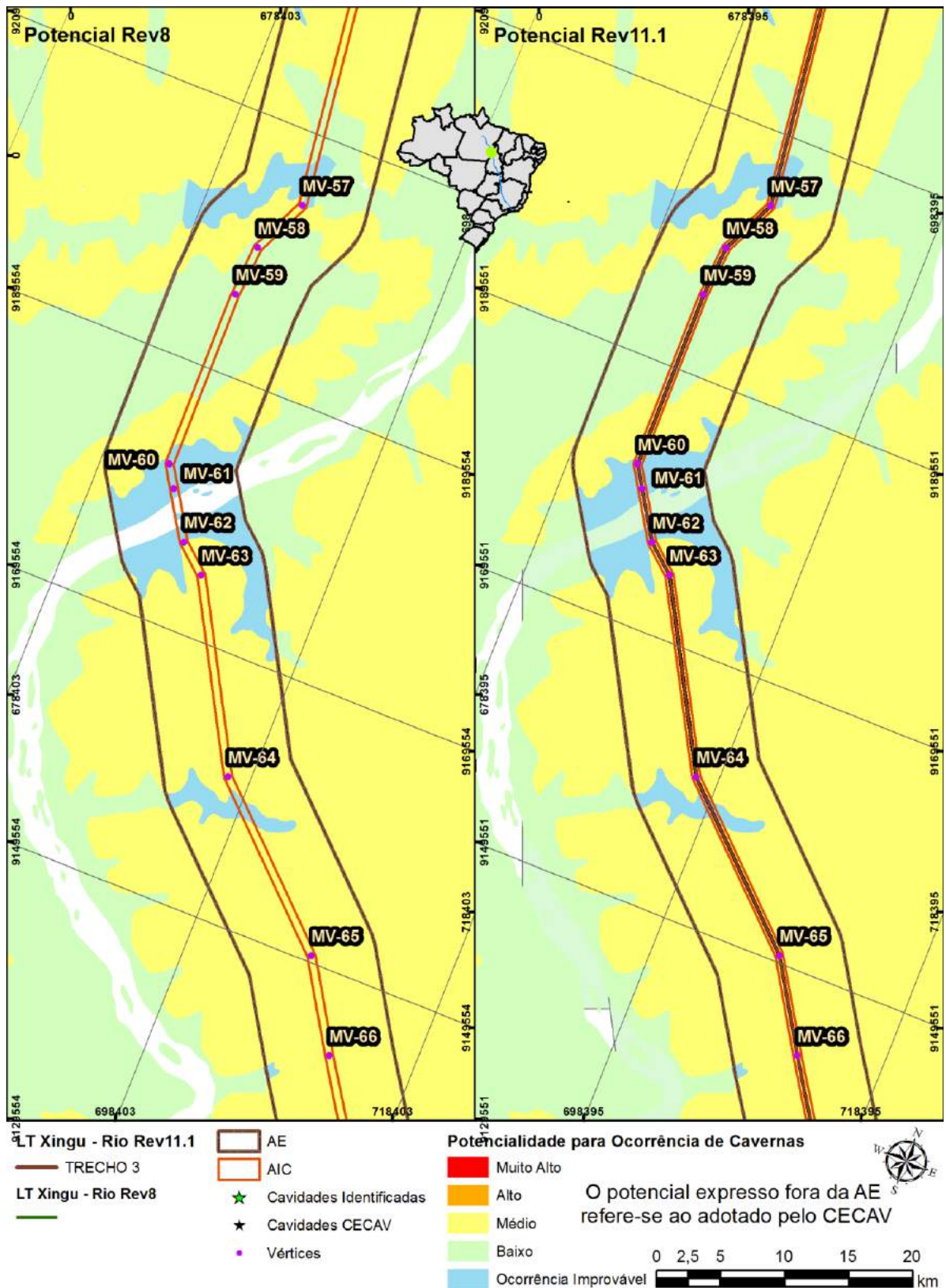
As alterações no mapa de potencialidade para ocorrência de cavernas, se comparada com a base CECAV, foram feitas apenas para ajuste pelo mapa geológico mais detalhado (T3).

Devido ao baixo e médio grau de potencial para ocorrência de cavidades, não foram vistoriados pontos de controles espeleológicos para o trecho.



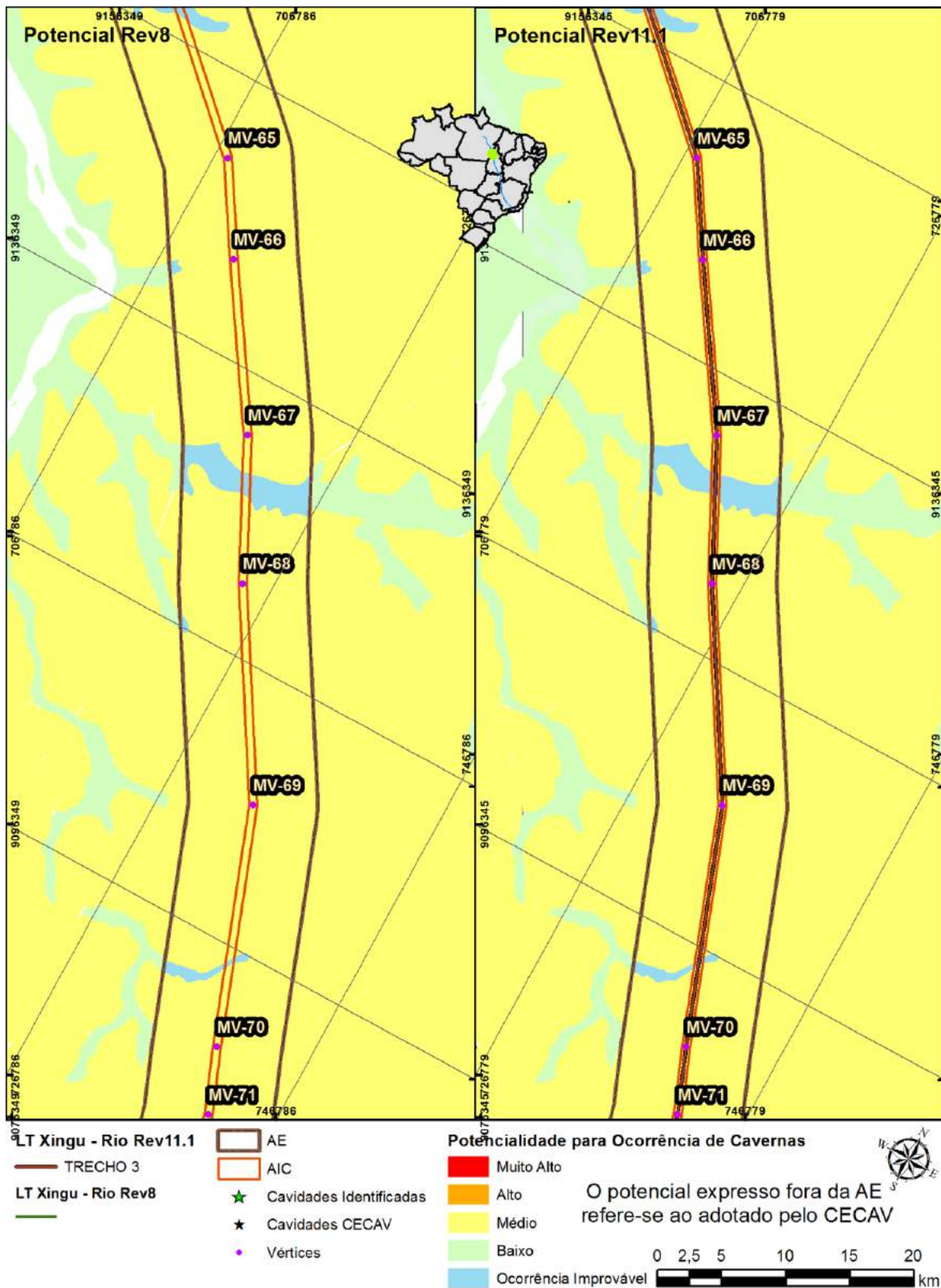


**Figura 6.2.8-17 -** Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (T2 esquerda) e refinado com dados primários (T3 direita). Trecho 3 - Folha 1.

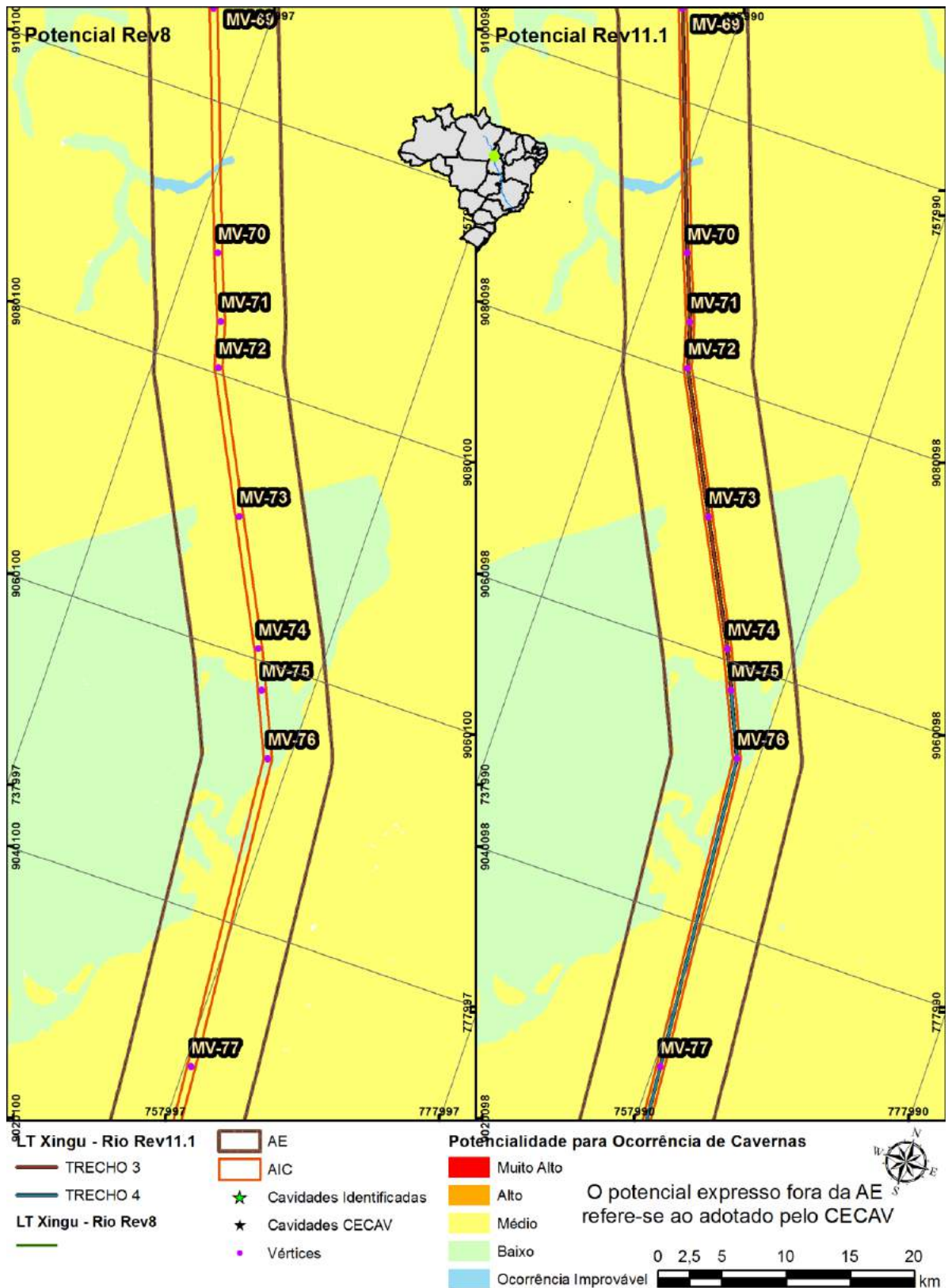


**Figura 6.2.8-18** - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (T2 esquerda) e refinado com dados primários (T3 direita). Trecho 3 - Folha 2.





**Figura 6.2.8-19 -** Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (T2 esquerda) e refinado com dados primários (T3 direita). Trecho 3 - Folha 3.



**Figura 6.2.8-20** - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (T2 esquerda) e refinado com dados primários (T3 direita). Trecho 3 - Folha 4.

#### 4. Trecho 4

- Localização

O Trecho 4 está inserido completamente no estado do Tocantins, possuindo 253 km de extensão, iniciando no vértice MV75, interferindo os municípios de Itaporã do Tocantins, Guaraí, Fortaleza do Tabocão, Miranorte, Miracema do Tocantins, Barrolândia e Porto Nacional, finalizando no vértice MV109.

- Unidades Litoestratigráficas

**Tabela 6.2.8-5** - Tabela de Unidades Litoestratigráficas interferidas pelo Trecho 4 da LT CC 800kV Xingu - Terminal Rio e seus respectivos potenciais para ocorrência de cavidades segundo: mapa CECAV, avaliações iniciais e potencial final após estudos.

Unidade	Potencial CECAV	Potencial Rev8 (T2)	Potencial Rev11.1 (T3)
<b>Complexo Porto Nacional - PPgpn</b>	Baixo	Baixo	Baixo
<b>Complexo Porto Nacional - PPgpn</b>	Médio	Baixo	Baixo
<b>Complexo Colméia - A3co</b>	Baixo	Baixo	Baixo
<b>Complexo Rio dos Mangues/Campo Maior - PP3_gamma_2rm</b>	Baixo	Baixo	Baixo
<b>Depósitos aluvionares</b>	Baixo	Improvável	Improvável
<b>Formação Morro do Campo - NPmcp</b>	Médio	Médio	Médio
<b>Formação Pimenteiras - Grupo Canindé</b>	Médio	Médio	Alto
<b>Formação Xambioá - NPx</b>	Médio	Médio	Médio
<b>Grupo Canindé</b>	Médio	Médio	Médio
<b>Suite Granitos sin a tardi tectônicos - NP3_gamma_3</b>	Baixo	Baixo	Baixo



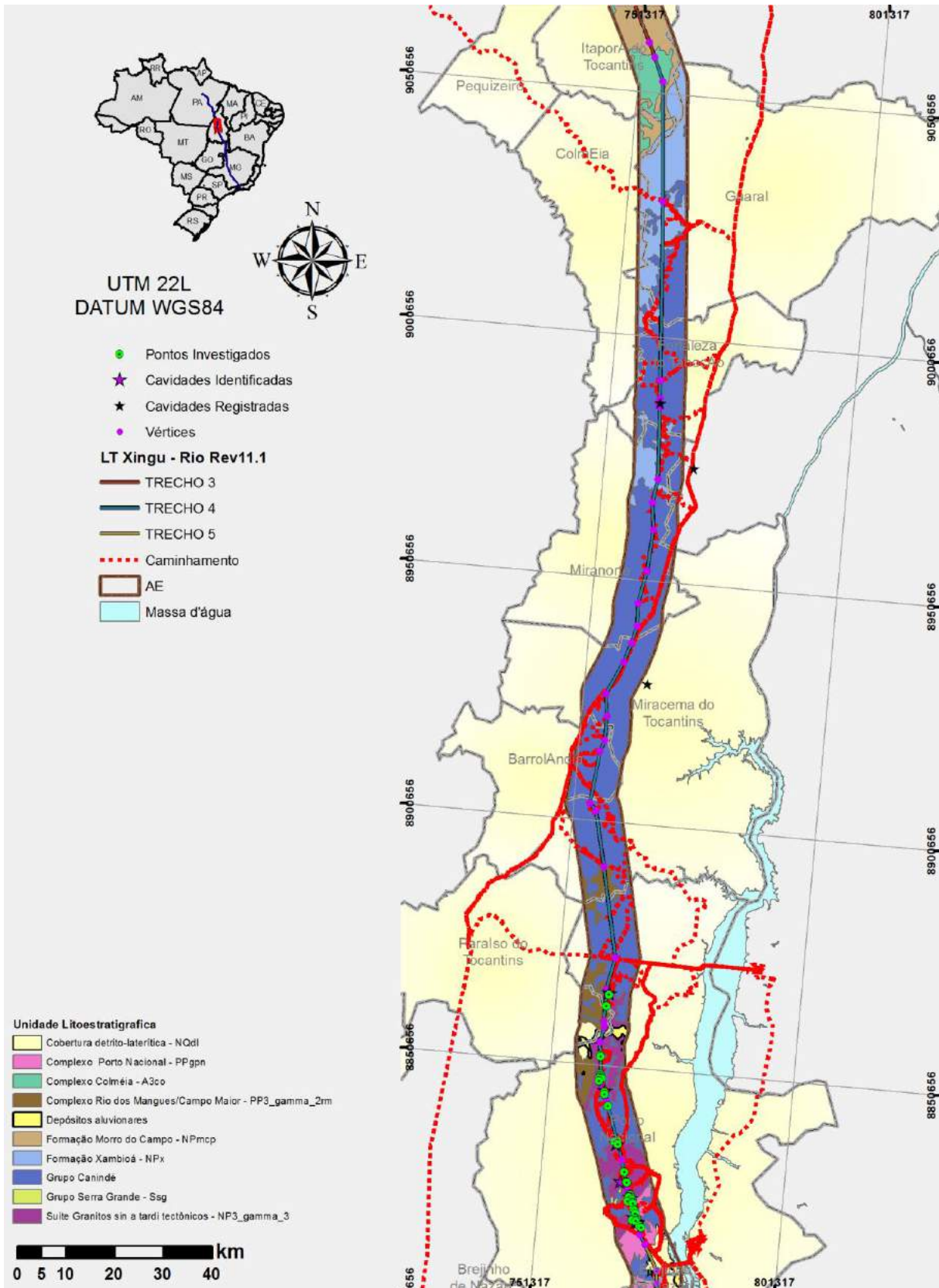


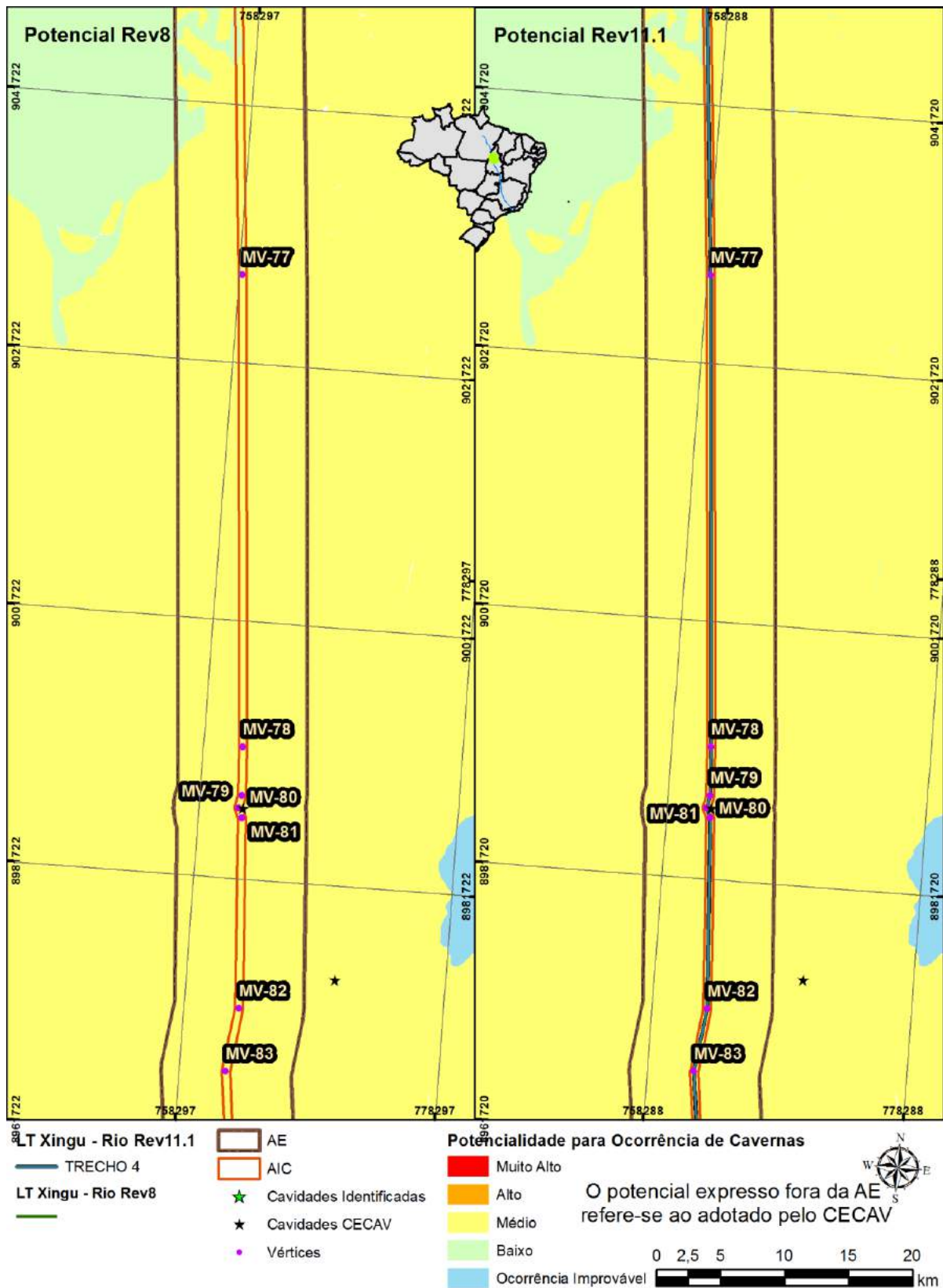
Figura 6.2.8-21 - Mapa Geológico do Trecho 4.

- Potencial Espeleológico

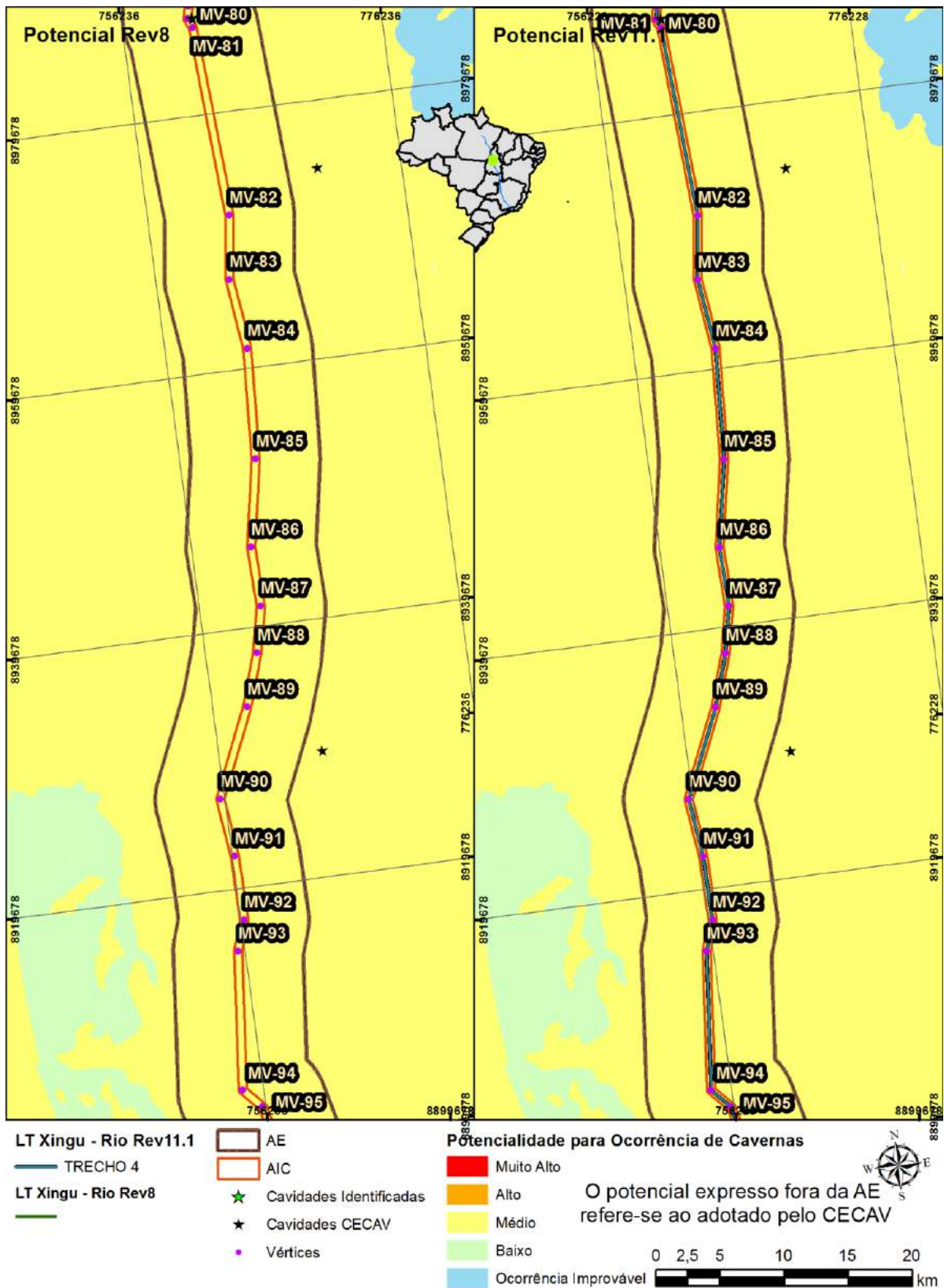
O Trecho 4 secciona notadamente litologias do Grupo Canindé, em especial da Formação Pimenteiras (**Figura 6.2.8-21**). De acordo com o mapa de potencial para ocorrência de cavidades utilizado pelo CECAV, todo o trecho estaria sobre área de médio potencial, porém, devido ao contexto geomorfológico e geológico presente desde o seccionamento da LT CC 800kV Xingu – Terminal Rio com a rodovia TO-080, que liga Palmas a Paraíso do Tocantins, até sua interseção com o rio Tocantins, a sul de Porto Nacional, e ainda a presença de cavidades como a Gruta da Paca (presente no Trecho 5), tornou-se necessário um caminhamento para prospecção exocárstica em algumas regiões do Trecho 4 onde ocorrem contextos geomorfológicos compatíveis com a formação de cavidades (**Figura 6.2.8-22, Figura 6.2.8-23, Figura 6.2.8-24 e Figura 6.2.8-25**). Em atualização recente do banco de dados CECAV de 31-12-2015, duas novas cavidades foram identificadas próximas ao eixo da LT, no município de Fortaleza do Tabocão, cavidades LTB-02 e LTB-03.

Através dos caminhamentos, pontos de controle, levantamentos aéreos e entrevistas com moradores (ver pontos 078 ao 116 no **Anexo 6.2.8-1** e entrevistas Ent-009 a Ent-018 no **Anexo 6.2.8-3**) foram identificadas 9 novas cavidades na área de influência do traçado estudado (GCA-0001, GCA-0002, GCA-0003, GCA-0004, GCA-0005, GCA-0006, GCA-0007, GCA-0008 e GCA-0009) (ver **item 6.2.8.5.2 Cavidades Vistoriadas**). Sendo assim, litologias, unidades estratigráficas e regiões que abrangem parte das áreas de ocorrências da Formação Pimenteiras do Grupo Canindé com feições geomorfológicas associadas a relevos mais escarpados, até então consideradas de médio potencial (**Tabela 6.2.8-5, Figura 6.2.8-24 e Figura 6.2.8-25**), em especial entre os vértices MV96 e MV 109, foram elevadas para de alto potencial espeleológico. Para evitar qualquer interferência com este patrimônio, mesmo possuindo baixa relevância ou pequenas dimensões, foram propostas variantes que tornaram a Área de Influência de Cavidades **AIC** totalmente livres de cavidades. Após a aprovação pelo empreendedor destes traçados alternativos, ocorreram novos caminhamentos com objetivo de verificar a ausência de cavidades para o novo traçado. Por vezes foram necessárias várias propostas, afim de identificar uma alternativa que não interferisse de forma alguma o patrimônio espeleológico e ao final fosse validado como a diretriz definitiva T3 (**item 6.2.8.6** deste estudo).

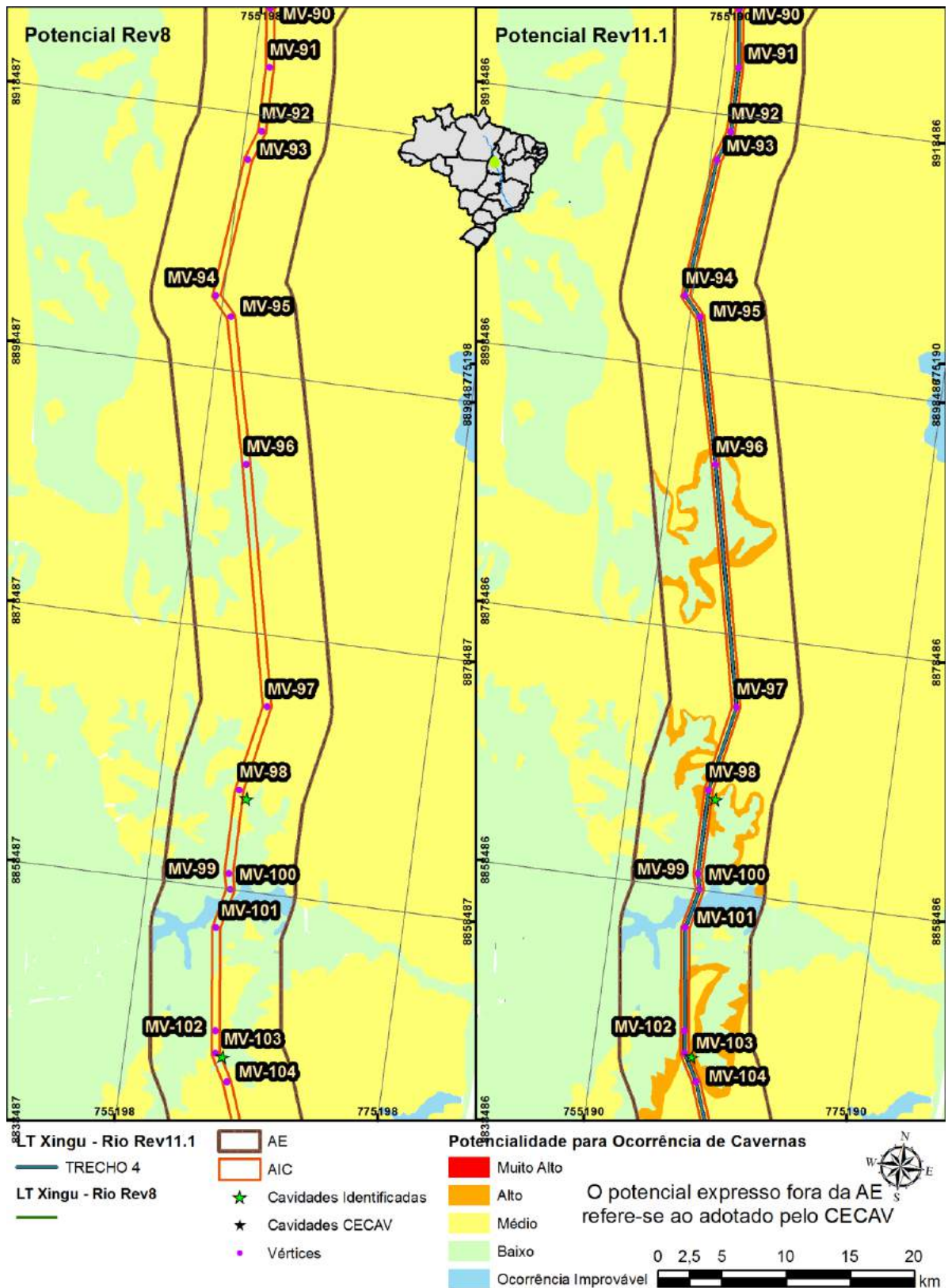




**Figura 6.2.8-22** - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (T2 esquerda) e refinado com dados primários (T3 direita). Trecho 4 - Folha 1.

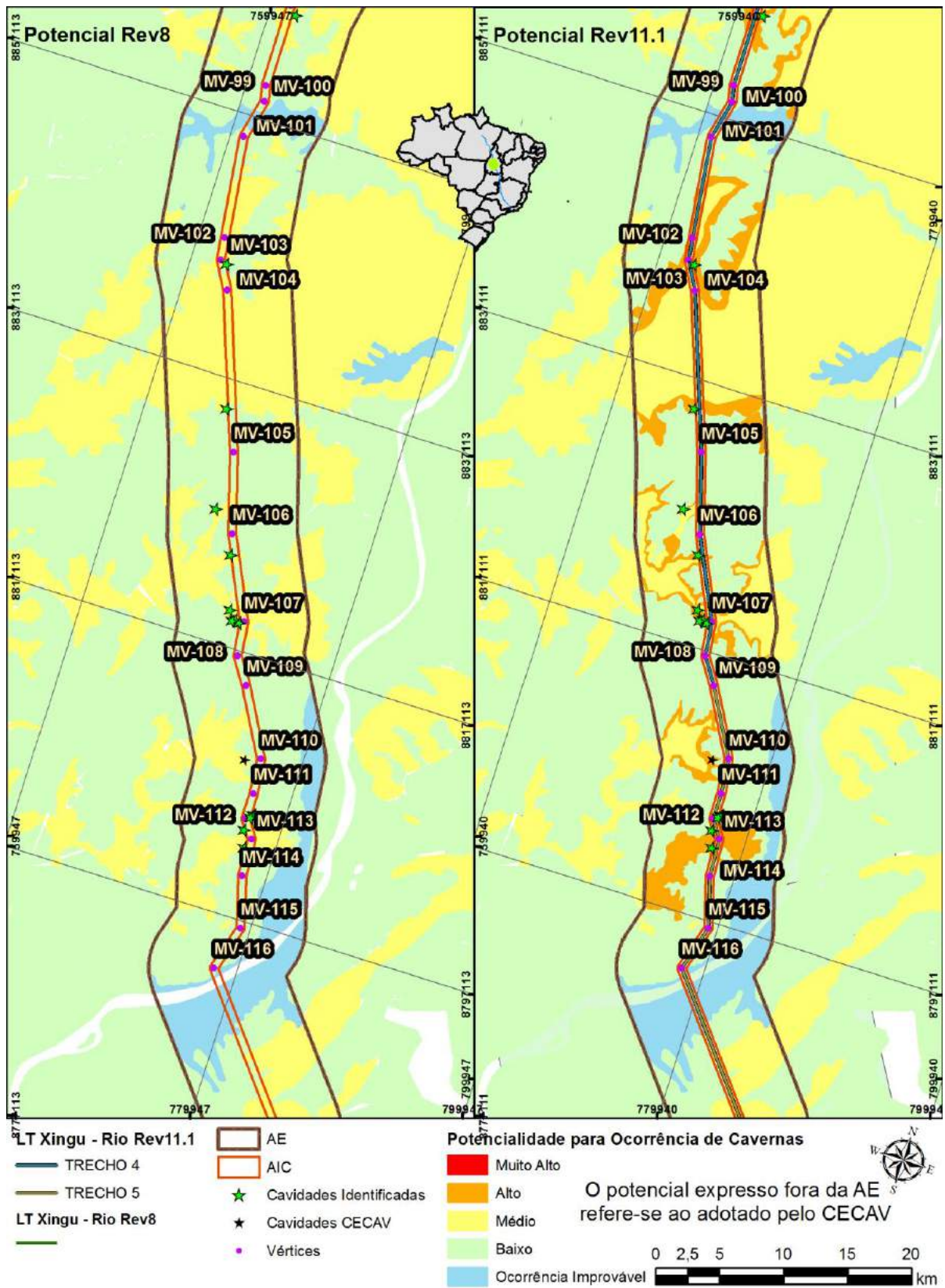


**Figura 6.2.8-23 -** Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 4 - Folha 2.



**Figura 6.2.8-24** - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (T2 esquerda) e refinado com dados primários (T3 direita). Trecho 4 - Folha 3.





**Figura 6.2.8-25 -** Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (T2 esquerda) e refinado com dados primários (T3 direita). Trecho 4 - Folha 4.

## 5. Trecho 5

- Localização

O Trecho 5 está inserido em sua totalidade no estado do Tocantins, com 253,5 km de extensão, iniciando no vértice MV109, passando pelos municípios de Porto Nacional, Paraíso do Tocantins, Brejinho de Nazaré, Ipueiras, Silvanópolis, Santa Rosa do Tocantins, Chapada da Natividade, Natividade, São Valério e Paranã, e finaliza no vértice MV142.

- Unidades Litoestratigráficas

**Tabela 6.2.8-6** - Tabela de Unidades Litoestratigráficas interferidas pelo Trecho 5 da LT CC 800kV Xingu - Terminal Rio e seus respectivos potenciais para ocorrência de cavidades segundo: mapa CECAV, avaliações iniciais e potencial final após estudos.

Unidade	Potencial CECAV	Potencial Rev8 (T2)	Potencial Rev11.1 (T3)
<b>Cobertura detrito-laterítica - NQdl</b>	Baixo	Baixo	Baixo
<b>Complexo Porto Nacional - PPgpn</b>	Baixo	Baixo	Baixo
<b>Complexo Almas - Cavalcante</b>	Baixo	Baixo	Baixo
<b>Complexo Granítico</b>	Baixo	Baixo	Baixo
<b>Complexo Rio dos Mangues/Campo Maior - PP3_gamma_2rm</b>	Baixo	Baixo	Baixo
<b>Depósitos aluvionares</b>	Improvável	Improvável	Improvável
<b>Ortognaisses do Oeste de Goiás - NP1_gamma_2gn</b>	Baixo	Baixo	Baixo
<b>Suite Carreira Comprida - PP3_delta_cc</b>	Baixo	Baixo	Baixo
<b>Cobertura detrito-laterítica - NQdl</b>	Médio	Baixo	Baixo
<b>Complexo Almas - Cavalcante</b>	Médio	Baixo	Baixo
<b>Complexo Rio dos Mangues/Campo Maior - PP3_gamma_2rm</b>	Médio	Baixo	Baixo
<b>Depósitos aluvionares</b>	Baixo	Improvável	Improvável
<b>Formação Monte do Carmo - PP3mca</b>	Médio	Médio	Médio
<b>Grupo Canindé - Formação Pimenteiras</b>	Médio	Médio	Alto
<b>Grupo Canindé</b>	Médio	Médio	Médio
<b>Grupo Riachão do Ouro - PPvsro</b>	Médio	Médio	Médio
<b>Suite Carreira Comprida - PP3_delta_cc</b>	Médio	Baixo	Baixo
<b>Suite Intrusivas ácidas a intermediárias - NP_gamma_1</b>	Baixo	Baixo	Baixo

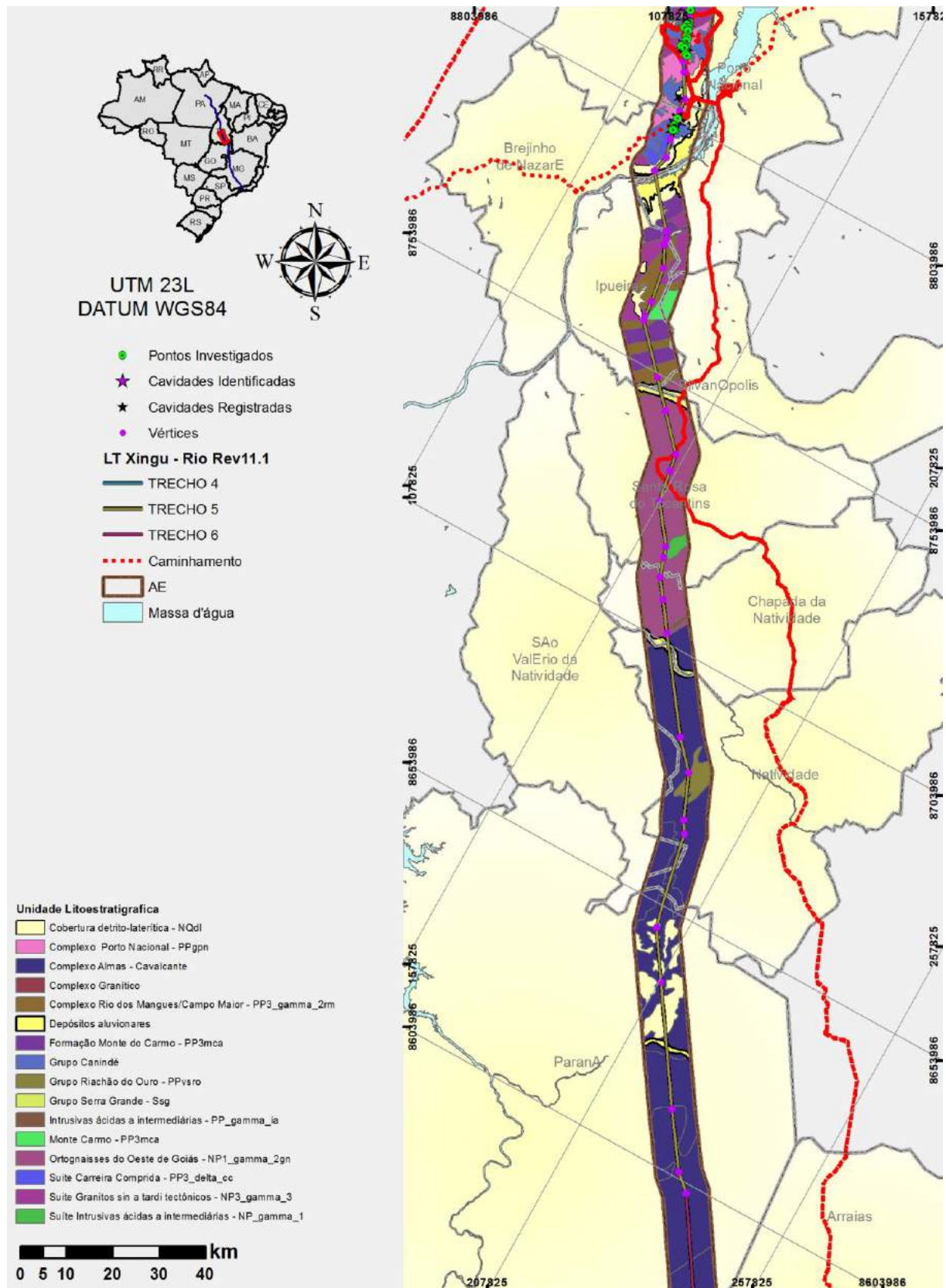


Figura 6.2.8-26 - Mapa Geológico do Trecho 5.



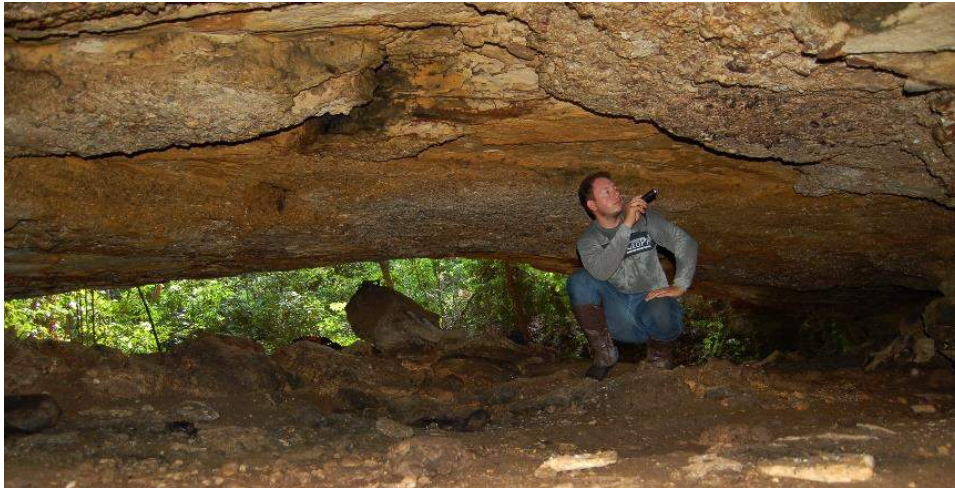
- Potencial Espeleológico

Para melhor compreensão será discutido em duas etapas. A primeira relacionada aos 24km até a travessia do rio Tocantins e a segunda, todo o restante do trecho.

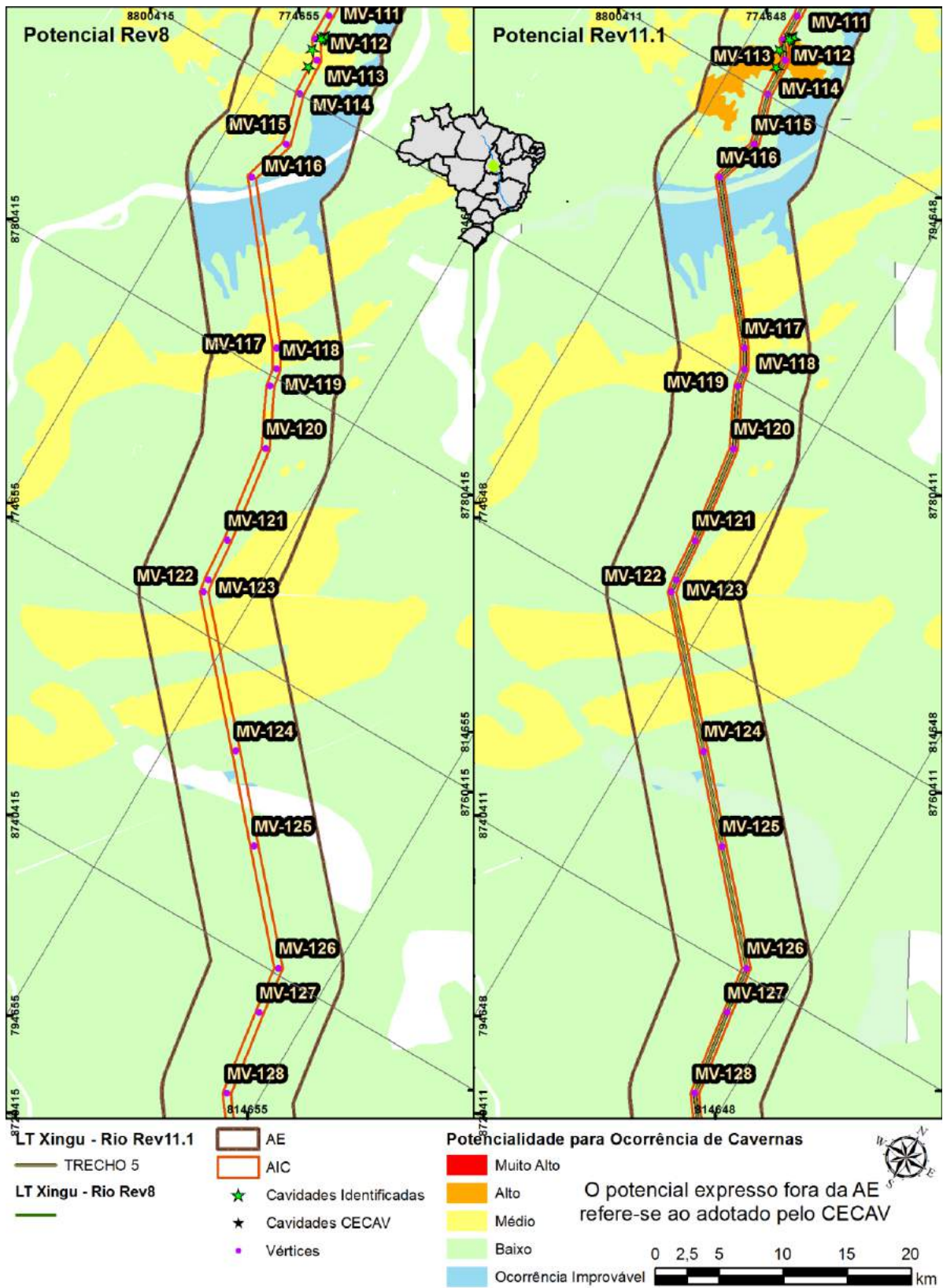
Assim como o final do Trecho 4, os primeiros quilômetros do Trecho 5, devido ao seu contexto litológico formado notadamente por rochas siliciclásticas da Formação Pimenteiras do Grupo Canindé (**Figura 6.2.8-26**), foram caracterizados como de médio potencial para ocorrência de cavidades conforme adotado pelo CECAV (**Tabela 6.2.8-6**). Devido à presença de uma cavidade próxima ao empreendimento (cerca de 1km), conhecida como Gruta da Paca (CECAV\_TO\_065) (**Figura 6.2.8-27**), e ao componente geomorfológico formado por grandes escarpas e vales em “V” presentes no contato entre os arenitos e conglomerados da parte superior do Grupo Canindé com os pelitos presentes em sua base, optou-se por realizar caminhamentos, levantamentos aéreos, pontos de controle e entrevistas (ver pontos 117 ao 125 no **Anexo 6.2.8-1** e entrevistas Ent-019 até Ent-021 no **Anexo 6.2.8-3**) buscando identificar novas cavidades não registradas nas bases espeleológicas brasileiras. Como resultado desta prospecção, foram encontradas 7 novas cavidades (GCA-0010, GCA-0011, GCA-0012, GCA-0013, GCA-0014, GCA-0015 e GCA-0016) (ver **item 6.2.8.5.2 Cavidades Vistoriadas**), que estavam inseridas no *buffer* da Área de Influência para Cavidades **AIC**. Para evitar interferência com este patrimônio, foram propostas variantes desviando destas feições que foram validadas através de novos caminhamentos. Pela presença destas cavidades, para esta porção do Grupo Canindé, o mapa de potencialidades espeleológicas foi retificado, elevando tais litologias, unidades estratigráficas e regiões de médio para alto potencial espeleológico, tal como ocorreu no final do Trecho 4 já descrito, que neste caso, do Trecho 5, envolvem áreas entres os vértices MV 112 e 114 da **Figura 6.2.8-28**.

A segunda parte do Trecho 5 possui um contexto geomorfológico diferenciado, composto notadamente por extensas áreas aplanadas com raras ocorrências de colinas e morrotes. Quanto à geologia, está representada por litologias ígneas e meta-ígneas de idade Pré-cambriana (**Figura 6.2.8-26**). Devido a este contexto, somado à

inexistência de cavidades próximas, não foram executados caminhamentos nesta área sendo então adotado o potencial para ocorrências de cavidades do CECAV (Figura 6.2.8-28, Figura 6.2.8-29, Figura 6.2.8-30 e Figura 6.2.8-31).

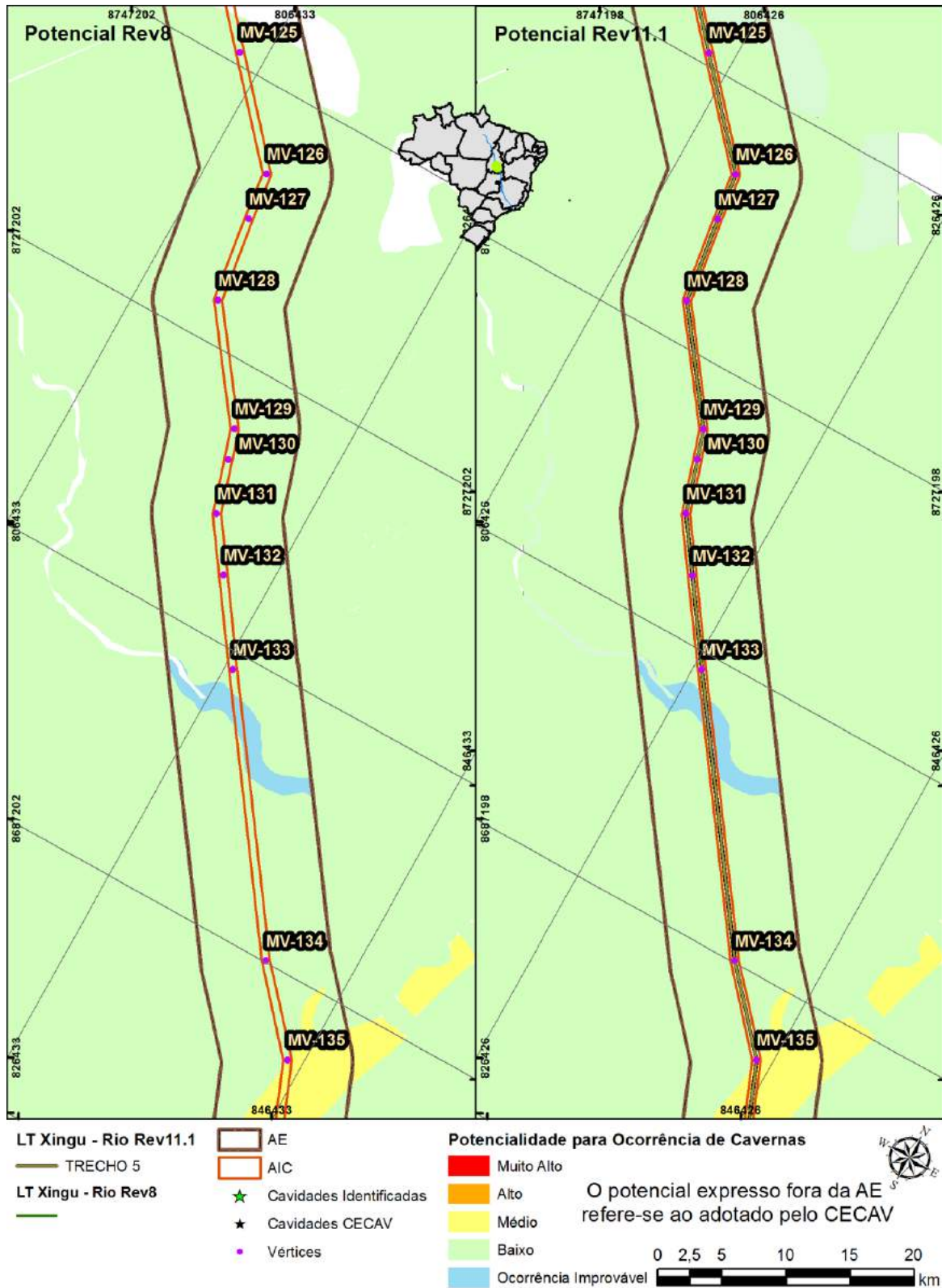


**Figura 6.2.8-27** - Vista do interior da Gruta da Paca (CECAV\_TO\_065) em direção a sua boca. Pode-se observar arenitos e conglomerados clastosuportados compondo o teto da cavidade.

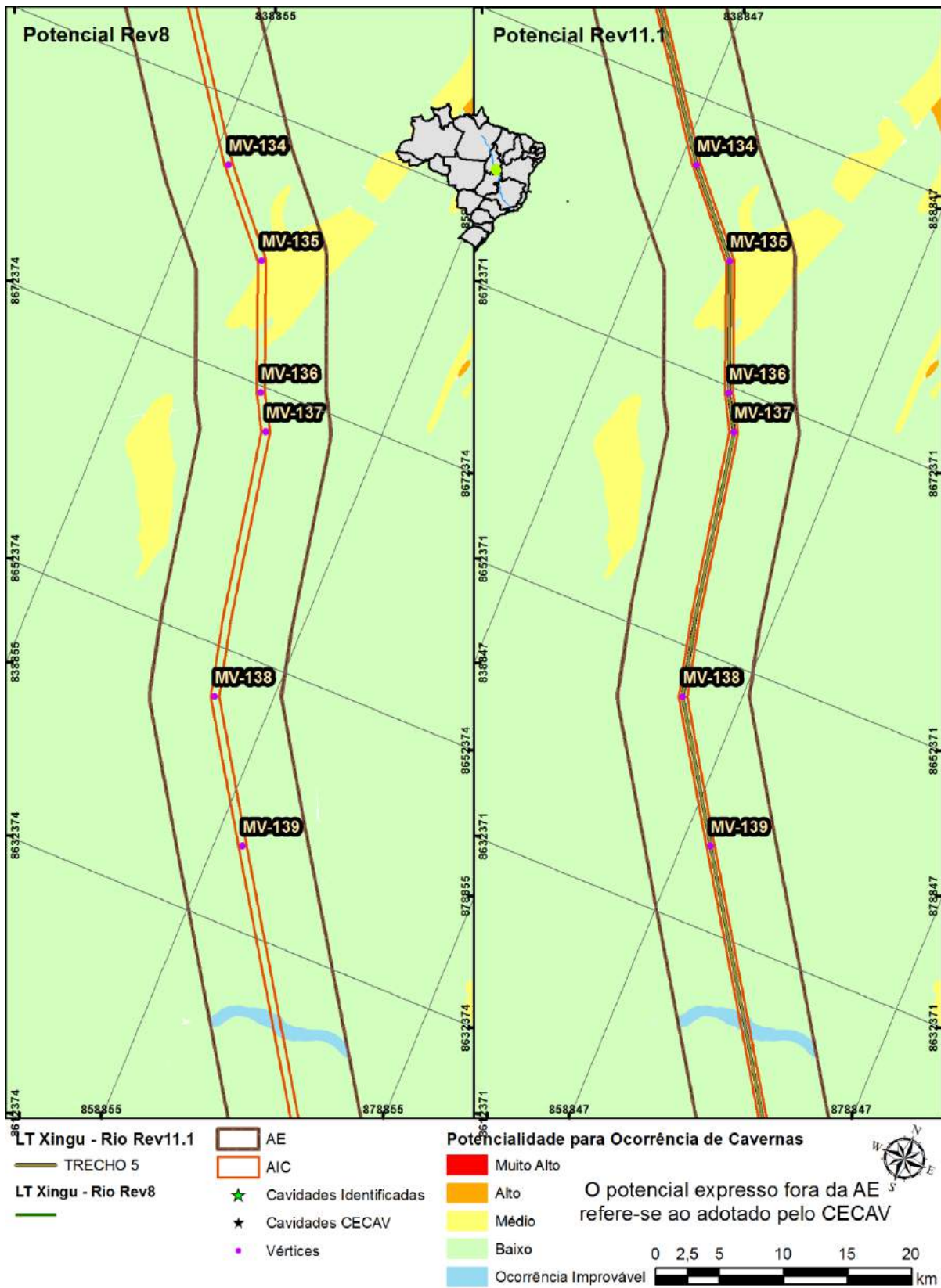


**Figura 6.2.8-28 -** Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (T2 esquerda) e refinado com dados primários (T3 direita). Trecho 5 - Folha 1.





**Figura 6.2.8-29:** Potencial para ocorrência de cavernas no início dos estudos (T2 esquerda) e refinado com dados primários (T3 direita). Trecho 5 - Folha 2.



**Figura 6.2.8-30 -** Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (T2 esquerda) e refinado com dados primários (T3 direita). Trecho 5 - Folha 3.



**Figura 6.2.8-31** - Potencial para ocorrência de cavernas no início dos estudos (T2 esquerda) e refinado com dados primários (T3 direita). Trecho 5 - Folha 4.



## 6. Trecho 6

- Localização

O trecho possui 255km de extensão, cruzando a porção final do estado do Tocantins até o cruzamento com a rodovia GO-114 (sentido sul, a partir de Flores de Goiás), interferindo os municípios de Paranã/TO, Arraias/TO, Monte Alegre de Goiás/GO, São Domingos/GO, Nova Roma/GO, Iaciara/GO e Flores de Goiás/GO, compreendido entre os vértices MV142 e MV166.

- Unidades Litoestratigráficas

**Tabela 6.2.8-7** - Tabela de Unidades Litoestratigráficas interferidas pelo Trecho 6 da LT CC 800kV Xingu - Terminal Rio e seus respectivos potenciais para ocorrência de cavidades segundo: mapa CECAV, avaliações iniciais e potencial final após estudos.

Unidade	Potencial CECAV	Potencial Rev8 (T2)	Potencial Rev11.1 (T3)
<b>Cobertura detrito-laterítica - NQdl</b>	Baixo	Baixo	Baixo
<b>Complexo Almas - Cavalcante</b>	Baixo	Baixo	Baixo
<b>Depósitos aluvionares</b>	Improvável	Improvável	Improvável
<b>Formação Arraias - PP4a</b>	Médio	Médio	Médio
<b>Subgrupo Paraopeba</b>	Muito Alto	Muito Alto	Médio
<b>Subgrupo Paraopeba - Calcário</b>	Muito Alto	Muito Alto	Muito Alto

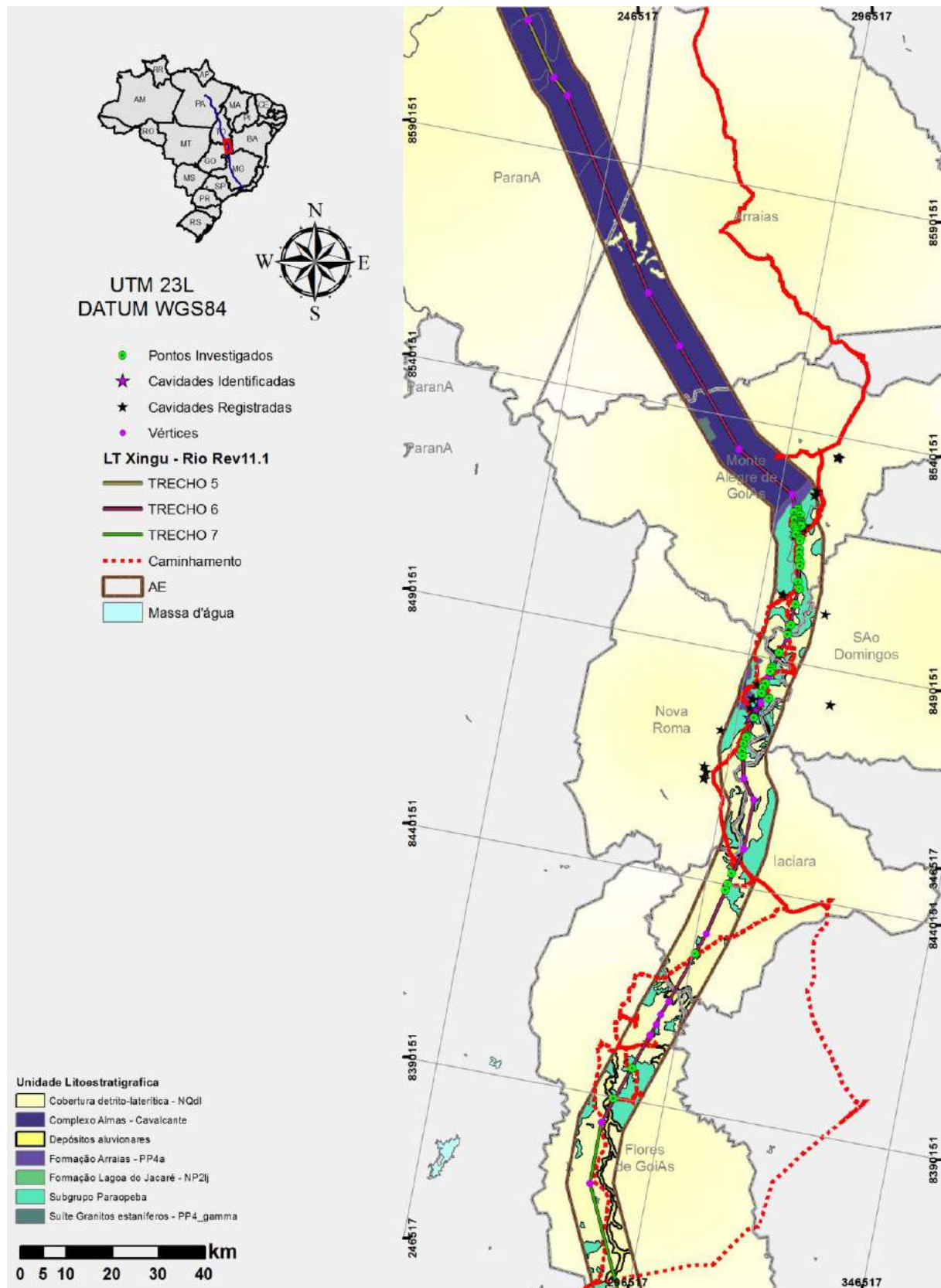


Figura 6.2.8-32 - Mapa Geológico do Trecho 6.

- Potencial Espeleológico

Seus 100km iniciais estão inseridos em litologias ígneas e meta-ígneas do Complexo Almas-Cavalcante (**Figura 6.2.8-32**). Nesta primeira porção, o relevo é composto por colinas baixas e suavizadas. Por este contexto litológico e geomorfológico não foram necessários ajustes do potencial para formação de cavidades conforme adotado pelo CECAV (**Tabela 6.2.8-7**).

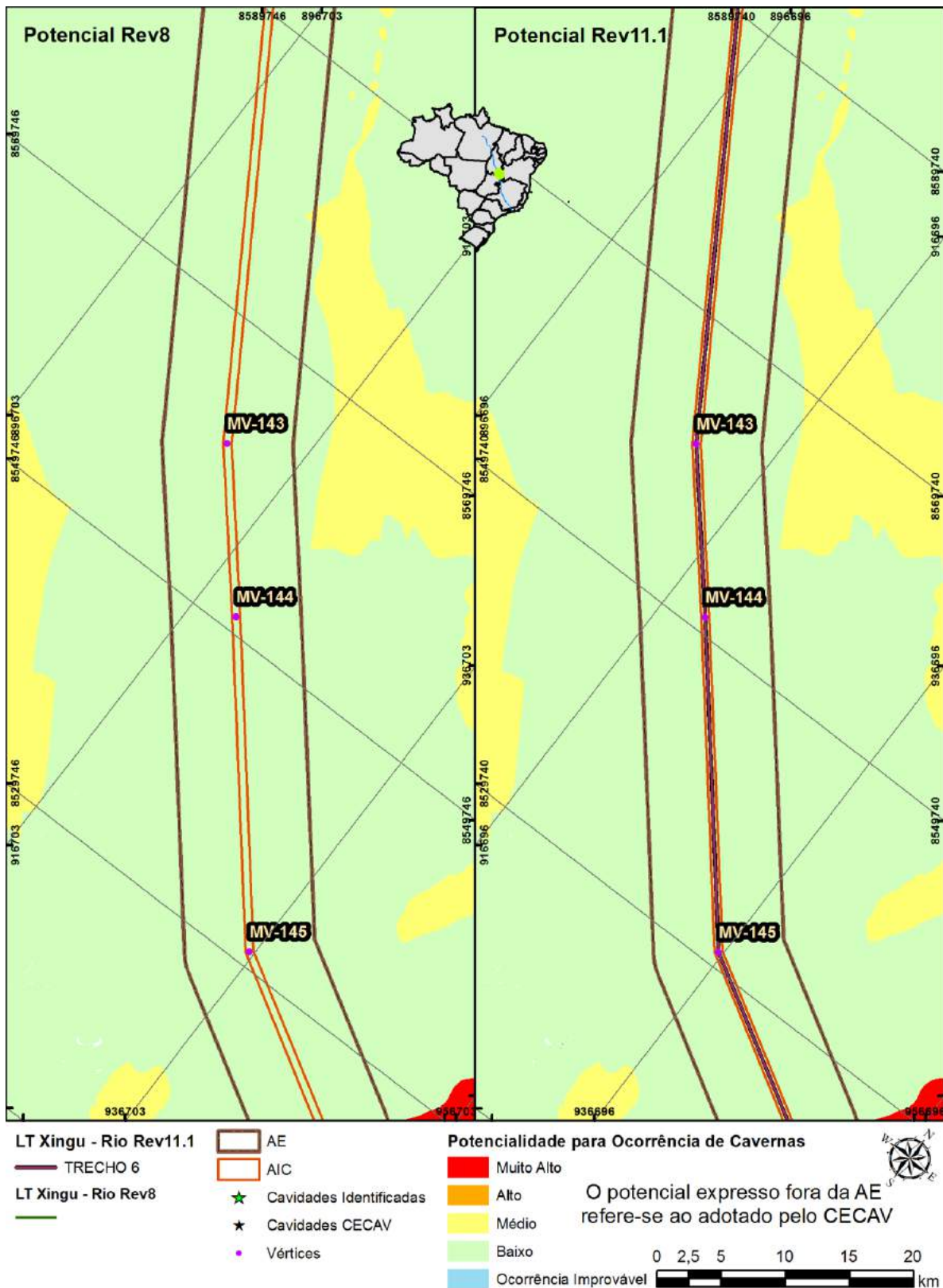
Por outro lado, o contexto litológico e geomorfológico da segunda parte do trecho, entre a porção mediana do município de Monte Alegre de Goiás/GO e a divisa entre os municípios de Nova Roma/GO e Iaciara/GO, possui litologias carbonáticas que se apresentam como cristas escarpadas de calcário negro compondo verdadeiros relevos cársticos (**Figura 6.2.8-33**). Fora das estruturas citadas, não foram observados litologias e relevos com potencial espeleológico.

Toda a região foi investigada através de caminhamentos, pontos de controle, entrevistas e levantamentos aéreos (ver pontos 126 ao 176 no **Anexo 6.2.8-1** e entrevistas Ent-022 até Ent-029 no **Anexo 6.2.8-3**). Esta investigação resultou no registro de 10 novas cavidades (GCA-0017, GCA-0018, GCA-0019, GCA-0020, GCA-0021, GCA-0022, GCA-0023, GCA-0024, GCA-0025 e GCA-0026) (ver **item 6.2.8.5.2 Cavidades Vistoriadas**). Em um *buffer* de 5km a partir do eixo da LT, para todo o Trecho 6, estão registradas 10 cavidades nas bases de dados de cavidades brasileiras, estando a mais próxima a 647m (Abismo da Chapada), no município de Monte Alegre de Goiás. De acordo com o previsto para a região, todas as cavidades se desenvolveram em metacalcários negros do Subgrupo Paraopebas notadamente em regiões inseridos entre os vértices MV-147 e MV-160 (**Figura 6.2.8-35 e Figura 6.2.8-36**), sob a forma de grandes cristas que chegam a 150m de altura. Para evitar qualquer interferência junto a estas cavidades, foi proposta uma variante evitando todas as estruturas de relevo ou litológicas que pudessem desenvolver feições cársticas. Com exceção para os relevos escarpados formados por metacalcários negros (**Figura 6.2.8-33**), todas as demais áreas seccionadas pelo Trecho 6 foram reavaliadas e tiveram seu potencial modificado para baixo (áreas planas, notadamente coberturas detrito-lateríticas) (**Figura 6.2.8-34, Figura 6.2.8-35, Figura 6.2.8-36 e Figura 6.2.8-37**).

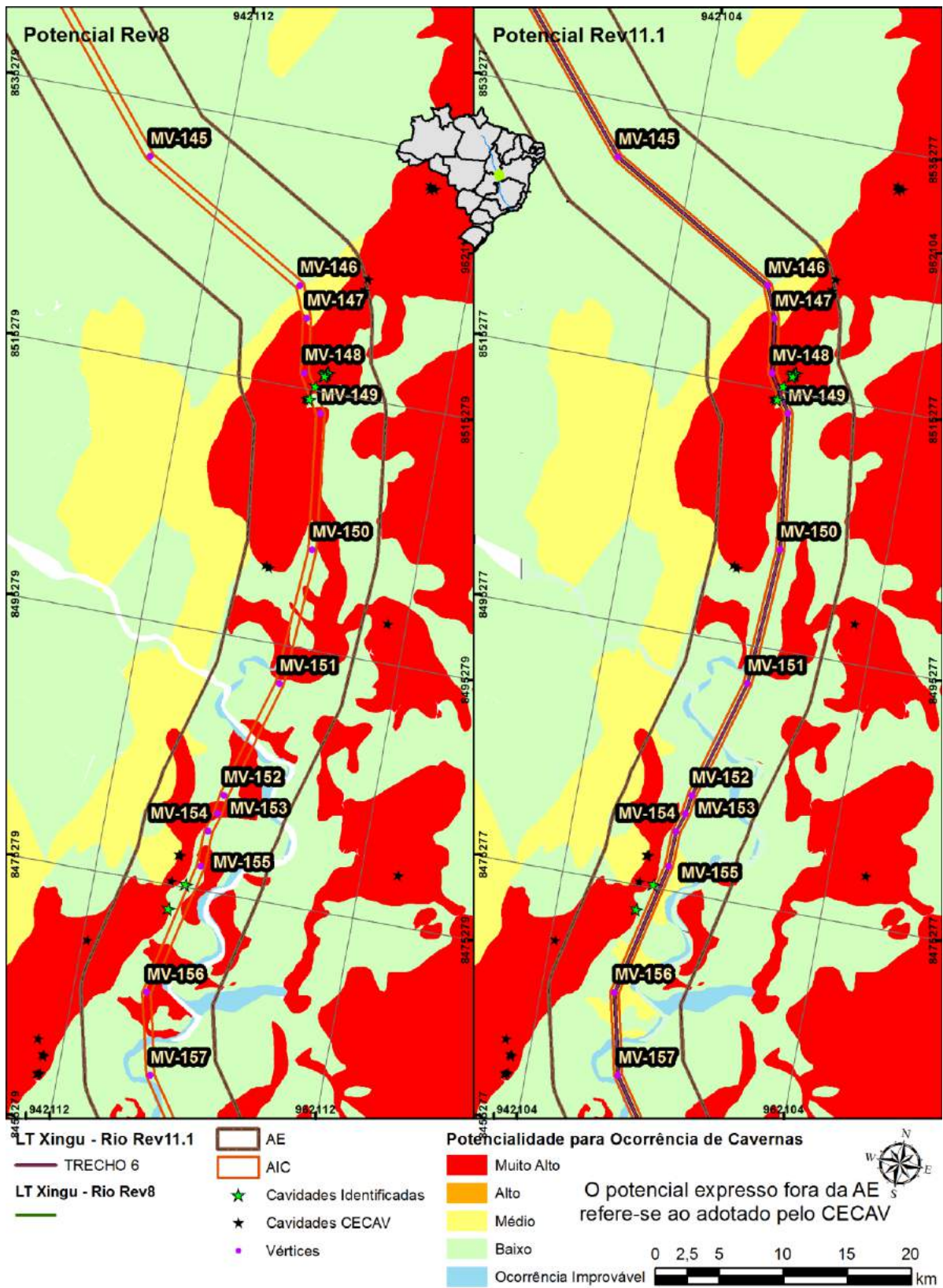


**Figura 6.2.8-33** - Foto aérea mostrando as cristas formadas por calcário negro (a direita da foto) e as regiões planas sem potencial espeleológico.



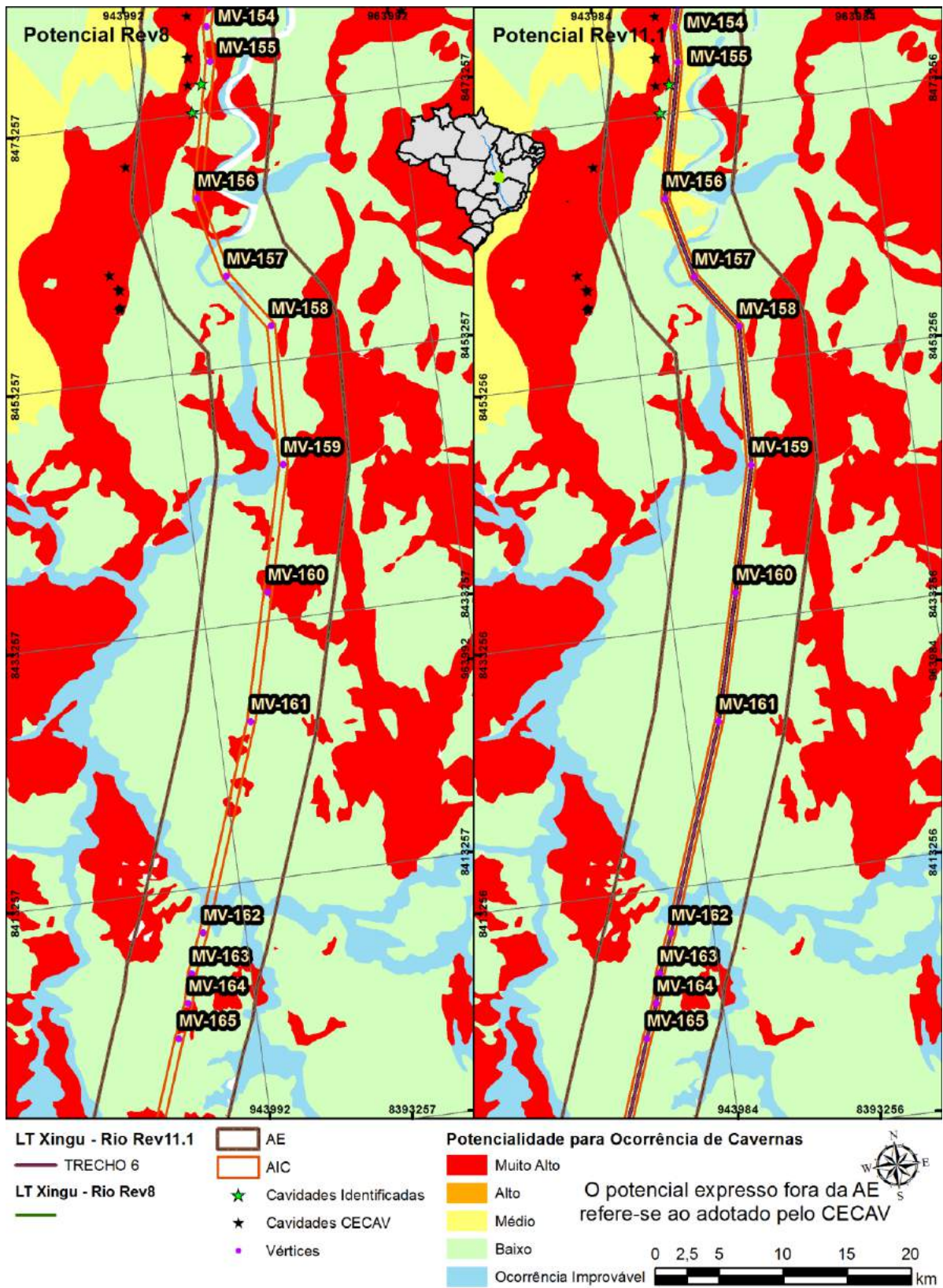


**Figura 6.2.8-34 -** Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (T2 esquerda) e refinado com dados primários (T3 direita). Trecho 6 - Folha 1.



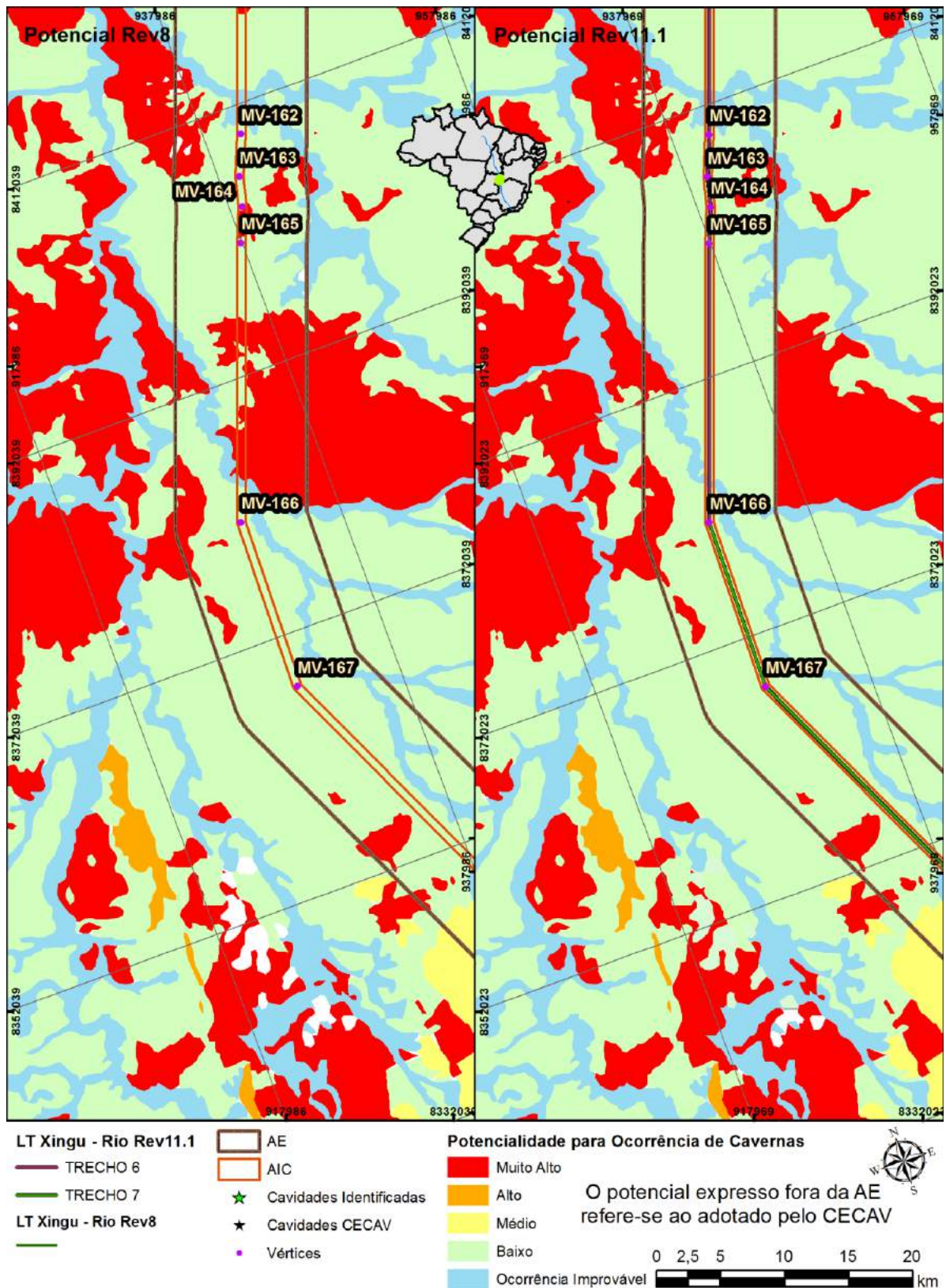
**Figura 6.2.8-35 -** Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (T2 esquerda) e refinado com dados primários (T3 direita). Trecho 6 - Folha 2.





**Figura 6.2.8-36** - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (T2 esquerda) e refinado com dados primários (T3 direita). Trecho 6 - Folha 3.





**Figura 6.2.8-37 -** Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 6 - Folha 4.



## 7. Trecho 7

- Localização

O Trecho 7 possui 274 Km de extensão, localizado nos Estados de Goiás e Minas Gerais. Está compreendido entre os vértices MV166 e MV194, interferindo os municípios de Flores de Goiás/GO, Buritis/GO, Unaí/MG e Paracatu/MG.

- Unidades Litoestratigráficas

**Tabela 6.2.8-8** - Tabela de Unidades Litoestratigráficas interferidas pelo Trecho 7 da LT CC 800kV Xingu - Terminal Rio e seus respectivos potenciais para ocorrência de cavidades segundo: mapa CECAV, avaliações iniciais e potencial final após estudos.

Unidade	Potencial CECAV	Potencial Rev8 (T2)	Potencial Rev11.1 (T3)
<b>Cobertura detrítico-laterítica - NQdl</b>	Baixo	Baixo	Baixo
<b>Coberturas detrítico-lateríticas ferruginosas - N1dl</b>	Improvável	Improvável	Improvável
<b>Depósitos aluvionares</b>	Improvável	Improvável	Improvável
<b>Subgrupo Paraopeba</b>	Muito Alto	Muito Alto	Médio
<b>Subgrupo Paraopeba - Calcário</b>	Muito Alto	Muito Alto	Muito Alto

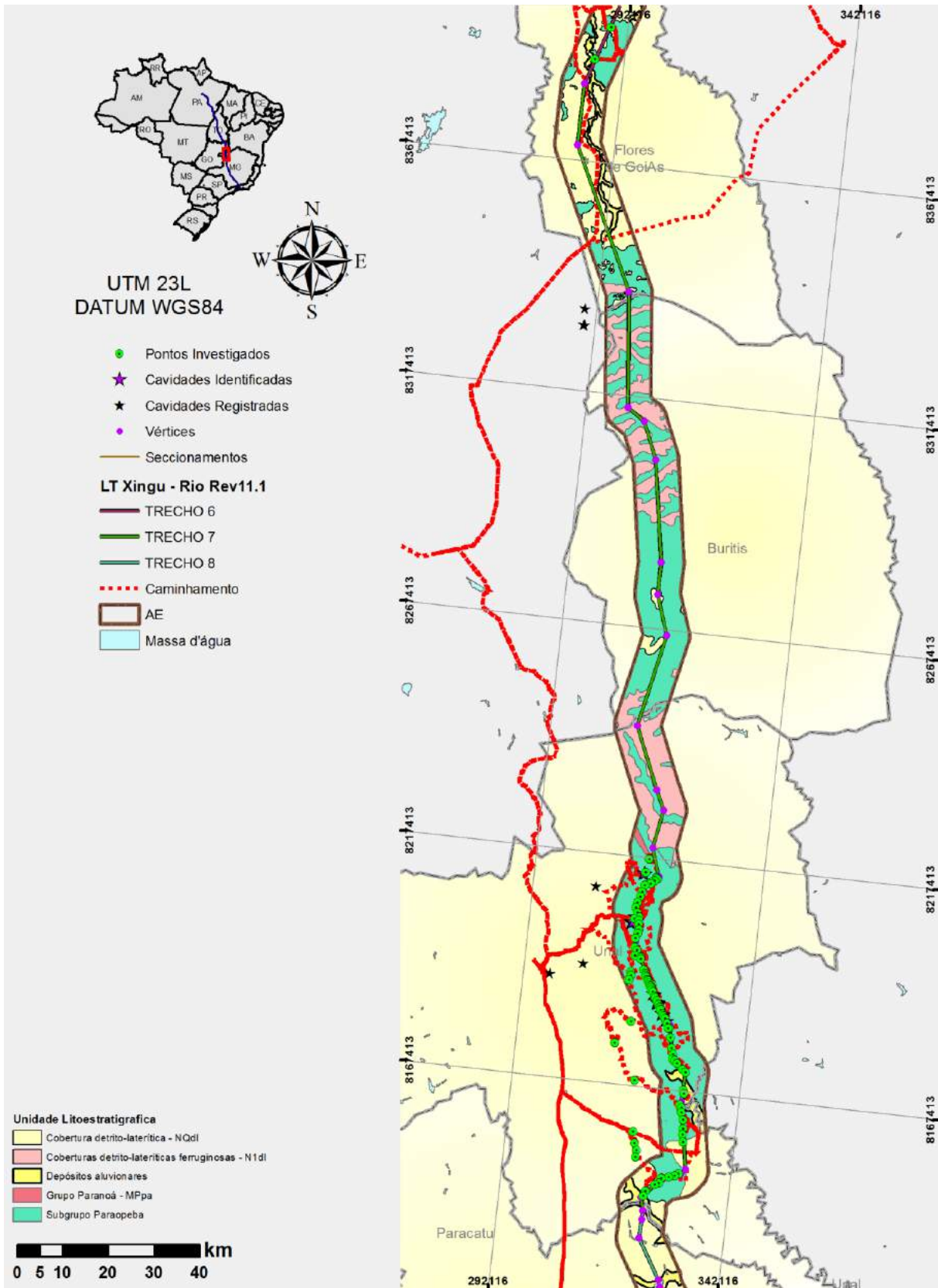


Figura 6.2.8-38 - Mapa Geológico do Trecho 7.

- Potencial Espeleológico

A partir do vértice MV-166, o traçado do Trecho 7 cruza 40km de áreas aplanadas recobertas por sedimentos detrítico-lateríticos (**Figura 6.2.8-38**) de baixo potencial para ocorrência de cavernas. Nesta área não foi necessário caminhamento, haja vista representar área incompatível com o desenvolvimento de cavidades.

No km 1540 da LT, inicia-se uma sequência de platôs e pedimentos da Serra Geral de Goiás, com topos correspondentes à superfície de Cimeira do Ciclo de Pediplanação Sul Americano (KING, 1956). Esta área se estende até o vértice MV-175, composta por litologias de médio potencial do Subgrupo Paraopeba seguindo então para um chapadão muito plano com cobertura cenozoica inconsolidada, sem interesse espeleológico, até o MV-178 (**Figura 6.2.8-38**). Até este vértice nenhuma retificação dos potenciais espeleológicos foi necessária.

A partir deste vértice o traçado cruza uma sequência de metapelitos, quartzitos e calcários do Subgrupo Paraopeba compondo uma zona de dobramentos alinhados NW-SE. De acordo como mapa de potencialidade para ocorrência de cavernas (CECAV), todas as áreas mapeadas como Subgrupo Paraopeba foram marcadas como de muito alto potencial, porém, de acordo com o caminhamento para coleta de dados primários, existem áreas com afloramento de metapelitos e quartzitos que possuem potencial médio para formação de cavernas, além das áreas totalmente intemperizadas (ver pontos 167 ao 264 no **Anexo 6.2.8-1** e entrevista Ent-030 a Ent-038 no **Anexo 6.2.8-3**). Assim o mapa original foi reavaliado e detalhado para melhor expressar o potencial para ocorrência de cavernas no trecho (**Figura 6.2.8-41**, **Figura 6.2.8-42**, **Figura 6.2.8-43** e **Figura 6.2.8-44**). Várias cavidades foram identificadas durante os caminhamentos nesta zona de dobramentos, totalizando 15 cavidades: GCA-0027, GCA-0028, GCA-0029, GCA-0030, GCA-0031, GCA-0032, GCA-0033, GCA-0034, GCA-0035, GCA-0036, GCA-0037, GCA-0038, GCA-0039, GCA-0040, GCA-0041 e GCA-0042 (**Figura 6.2.8-39** e **Figura 6.2.8-40**).





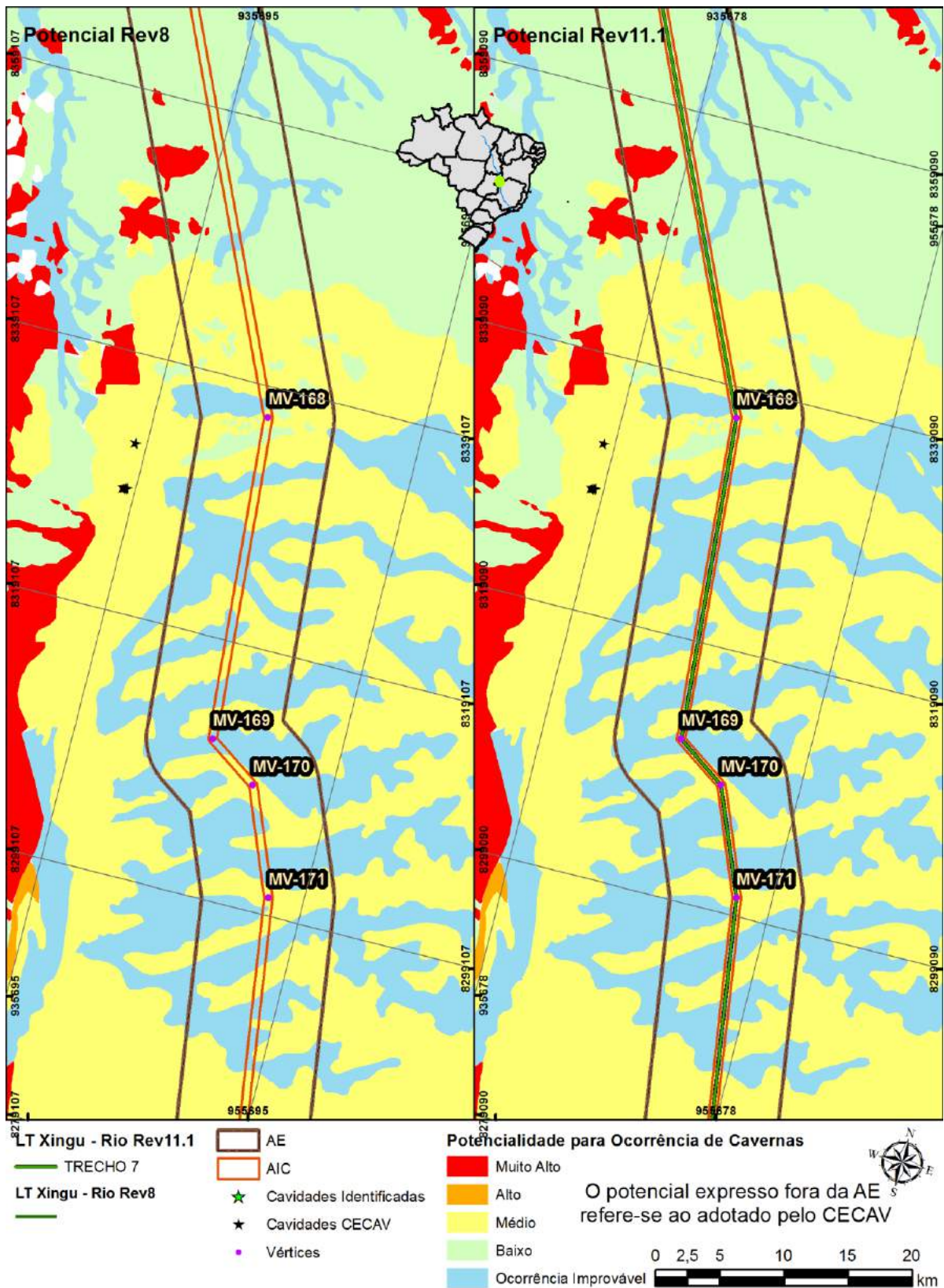
**Figura 6.2.8-39** - Entrada da caverna GCA-0030, no município de Unaí MG.



**Figura 6.2.8-40** - Vista a partir do conduto de entrada da caverna GCA-0027.

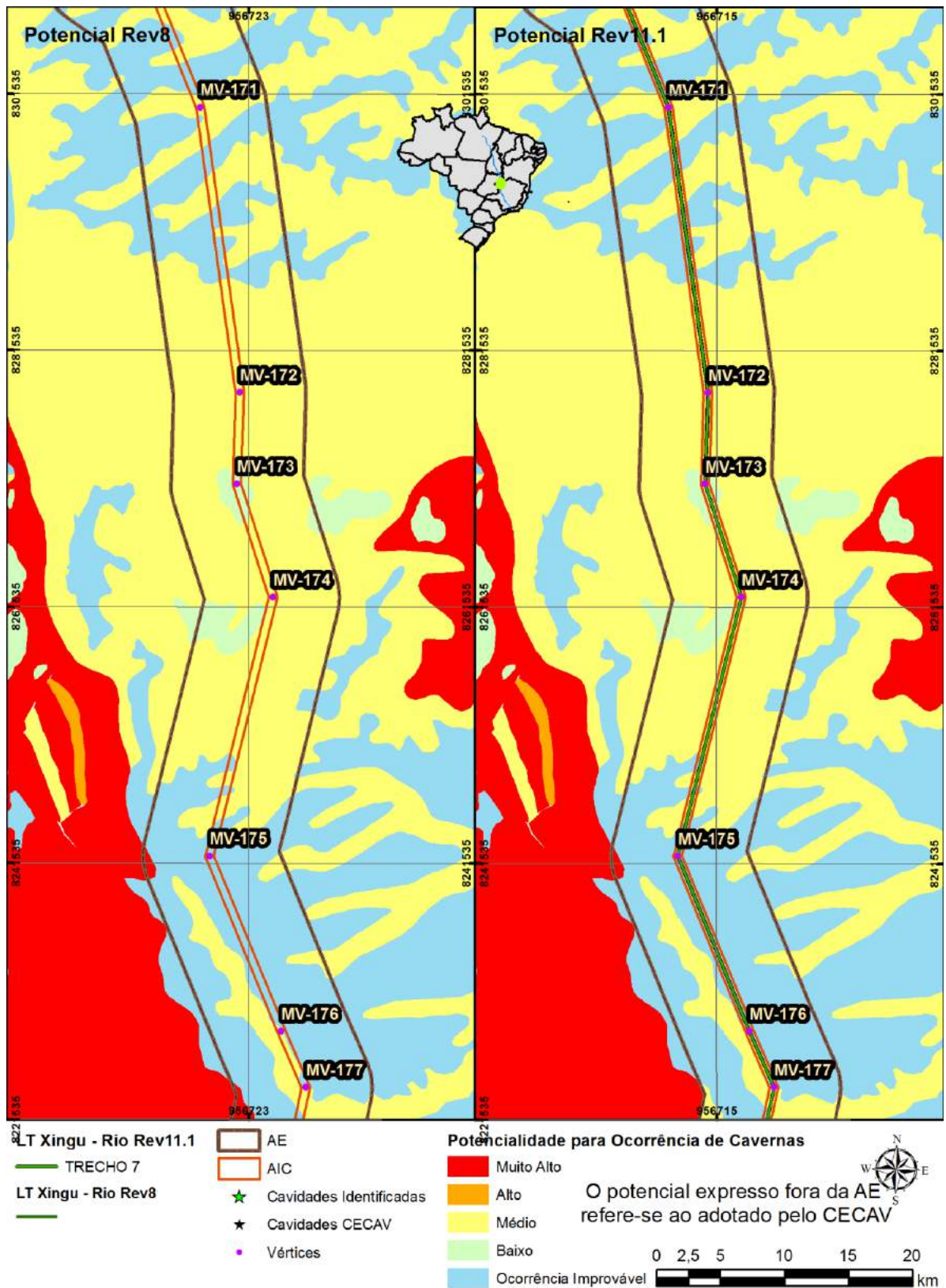


Foram necessárias sucessivas intervenções de propostas de variantes e validações de traçados até se alcançar algumas alternativas que não seccionassem nenhuma cavidade neste trecho. Graças aos extenuantes esforços de refinamentos destes traçados, em especial entre os vértices MV-178 e MV-193 de alto potencial espeleológico (descritos no **item 6.2.8.6** deste estudo) segundo base CECAV e Rev8 (T2) (**Figura 6.2.8-43 e Figura 6.2.8-44**), passaram por revisões até se consolidar um traçado final Rev11.1 (T3), onde nenhuma cavidade na **AIC** tenha sido seccionada.

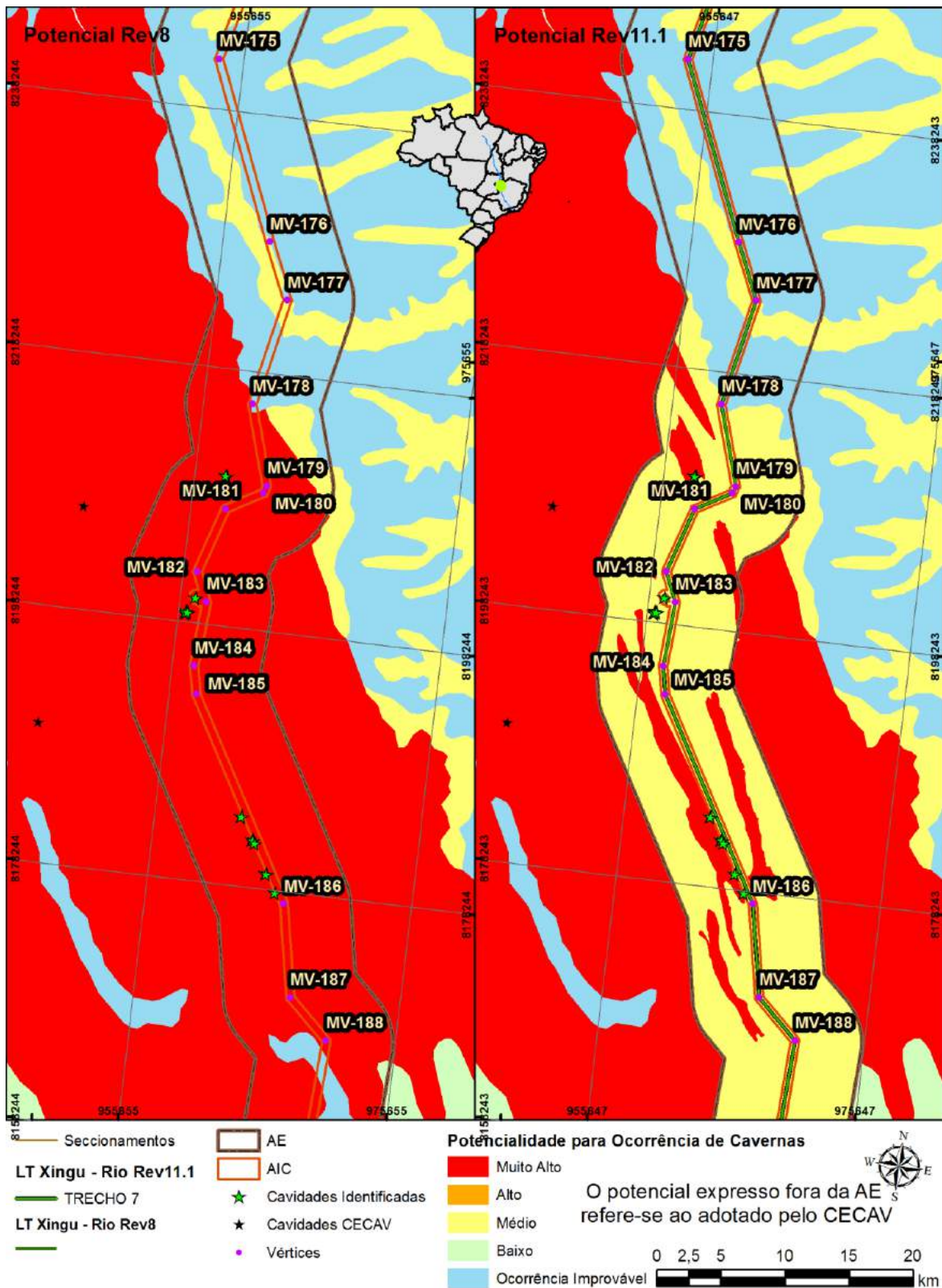


**Figura 6.2.8-41 -** Potencial para ocorrência de cavernas no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 7 - Folha 1.



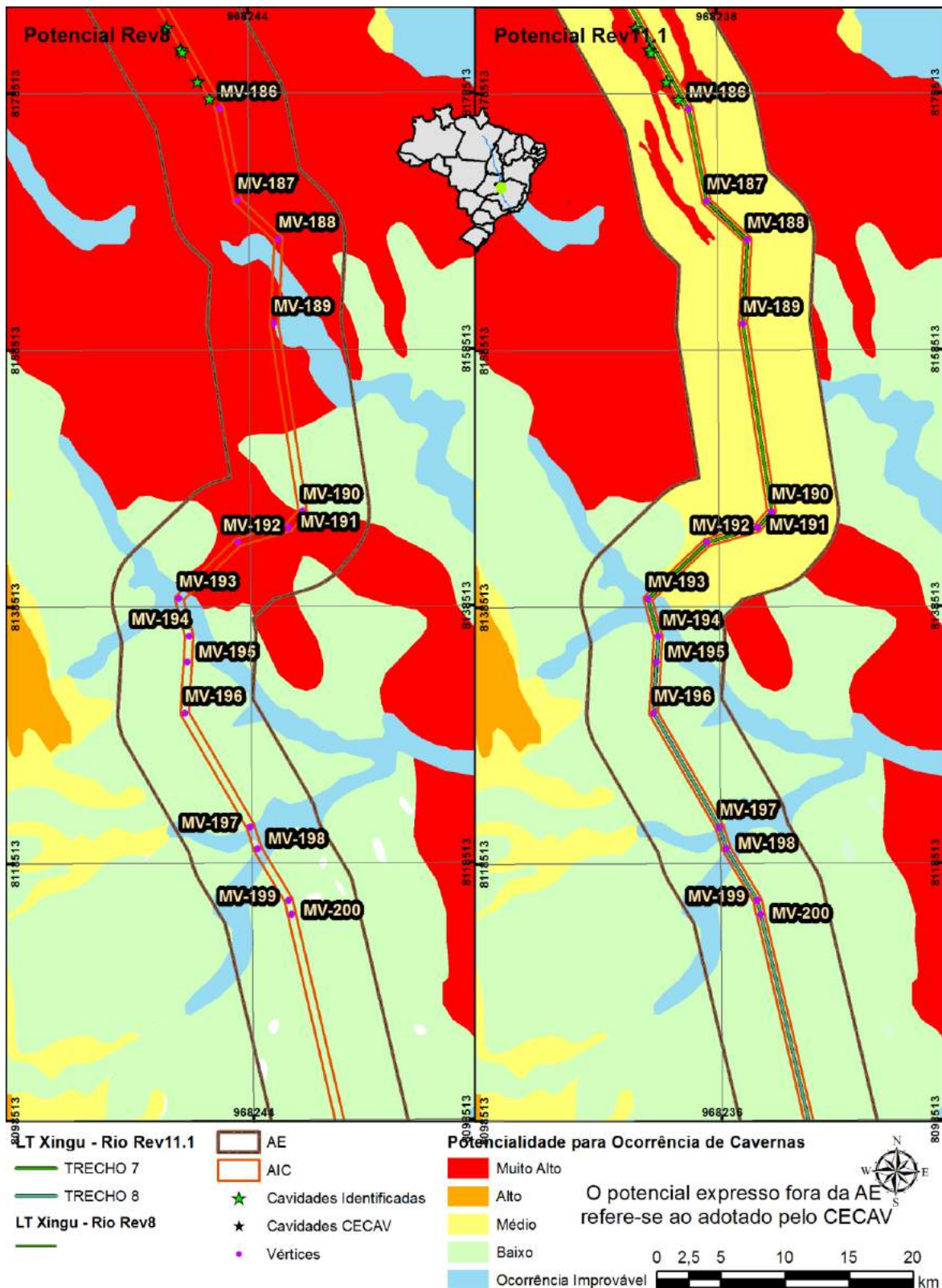


**Figura 6.2.8-42** - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 7 - Folha 2.



**Figura 6.2.8-43 -** Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 7 - Folha 3.





**Figura 6.2.8-44 -** Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 7 - Folha 4.

## 8. Trecho 8

- Localização

Inserido no estado de Minas Gerais, possui 268 km de extensão, iniciando no vértice MV194, interferindo os municípios de Paracatu, Vazante, Lagamar, Lagoa Grande, Presidente Olegário, Patos de Minas, Lagoa Formosa e Carmo do Paranaíba, finalizando no vértice MV226.

- Unidades Litoestratigráficas

Grande parte do trecho está repoberto com coberturas Terciárias seguindo em proporção pelo Grupo Vazante e formações Areado e Mata da Corda. Algumas sequencias do Subgrupo Paraopeba também estão presentes (**Figura 6.2.8-45**).

**Tabela 6.2.8-9** - Tabela de Unidades Litoestratigráficas interferidas pelo Trecho 8 da LT Xingu - Terminal Rio e seus respectivos potenciais para ocorrência de cavidades segundo: mapa CECAV, avaliações iniciais e potencial final após estudos.

Unidade	Potencial CECAV	Potencial Rev8 (T2)	Potencial Rev11.1 (T3)
<b>Cobertura detrítico-laterítica - NQdl</b>	Baixo	Baixo	Baixo
<b>Cobertura detrítico-laterítica - NQdl</b>	Improvável	Baixo	Baixo
<b>Depósitos aluvionares</b>	Improvável	Improvável	Improvável
<b>Formação Areado - K1a - Escarpas</b>	Médio	Médio	Alto
<b>Formação Areado - K1a</b>	Médio	Médio	Médio
<b>Grupo Mata da Corda - K2mc</b>	Médio	Médio	Médio
<b>Grupo Vazante - Unidade A - MPva</b>	Baixo	Médio	Médio
<b>Subgrupo Paraopeba</b>	Muito Alto	Muito Alto	Médio

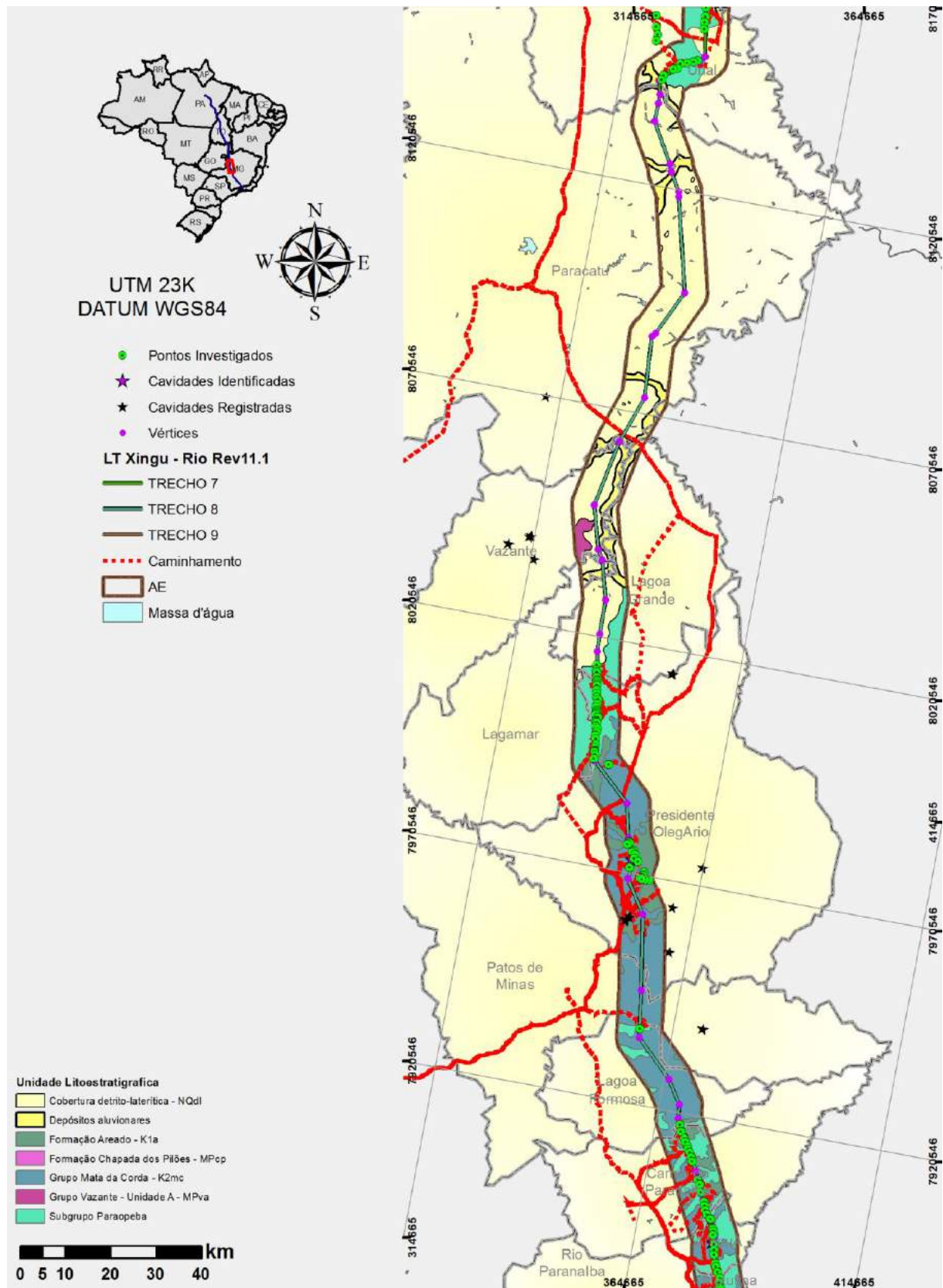


Figura 6.2.8-45 - Mapa Geológico do Trecho 8.

- Potencial Espeleológico

O Trecho possui contextos geomorfológicos e litológicos variados, conforme a região afetada. Inicia em uma região aplanada, composta notadamente por coberturas detrito-lateríticas (**Figura 6.2.8-45**), na divisa entre os municípios de Unaí e Paracatu, que não representa potencial para ocorrência de cavidades. Esta primeira área se estende até a divisa entre os municípios de Lagoa Grande e Presidente Olegário. Não foram necessários caminhamentos nesta primeira parte do trecho e as alterações no mapa de potencialidades foram apenas para ajustes de escala.

A segunda parte está representada por relevo de colinas altas e arredondadas em domínios do Subgrupo Paraopeba que termina em um platô aplanado (chapada) entre as cidades de Lagoa Grande e Presidente Olegário. De acordo com o mapa de potencial para ocorrência de cavernas adotado pelo CECAV e na Rev8, esta área possuiria um potencial muito alto (**Figura 6.2.8-49** e **Figura 6.2.8-50**) porém durante os caminhamentos para caracterização litológica, geomorfológica e levantamento exocárstico, observou-se que as litologias presentes estavam representadas notadamente por metasiltitos e os níveis carbonáticos foram inexpressivos para formação de cavidades, assim, para esta área, o potencial espeleológico do Subgrupo Paraopeba foi rebaixado de muito alto para médio (vértices MV-211 e MV-213) (**Figura 6.2.8-49**). A área de chapada, cujo centro é a interseção da LT com a rodovia MG-410, possui potencial inexpressivo baixo para o desenvolvimento de cavidades naturais.

Após a descida desta chapada, a norte da área urbana de Presidente Olegário, até 8 km a SE da cidade, ocorre um contexto geomorfológico diferenciado em domínios da Formação Areado. Em uma localidade conhecida como "Perau das Andorinhas" estão presentes cânions que recortam toda a região e possuem até 100 m de profundidade (**Figura 6.2.8-46** e **Figura 6.2.8-47**). O padrão erosivo destas áreas é definido por uma cobertura rica em óxido de ferro que dá uma resistência maior a erosão para o nível, se comparado com os demais. Este contexto permite a erosão constante dos grãos de areia das camadas inferiores mantendo o padrão vertical das paredes formando então os cânions observados. Neste processo, devido à erosão diferenciada das diversas camadas de rocha da Formação Areado formam-se algumas cavidades



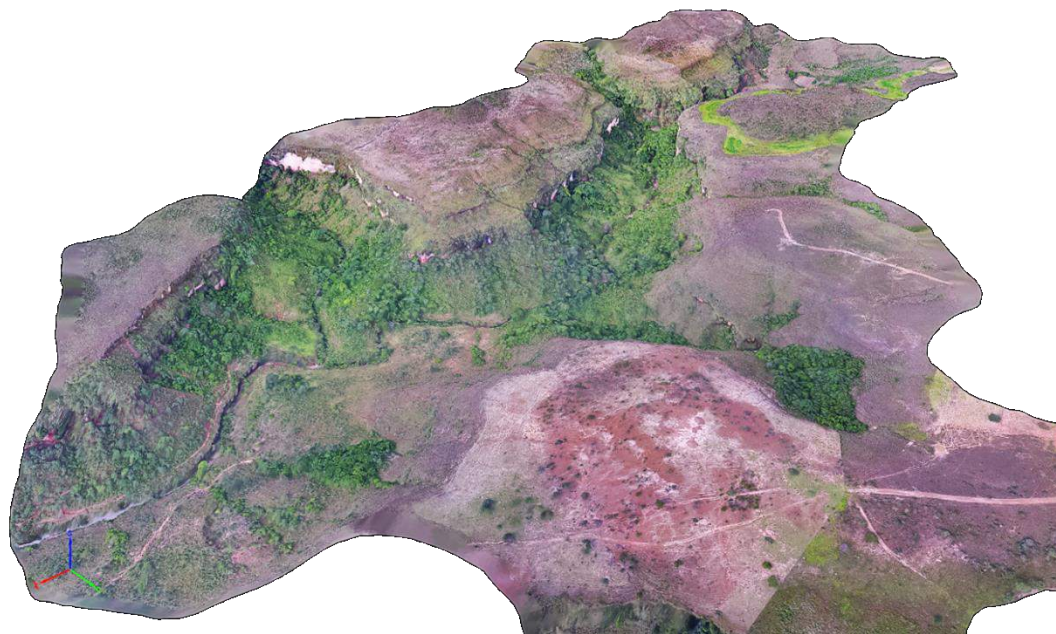
do tipo Lapa conhecidas na região como "Perais". A construção da linha de transmissão não afetará estas estruturas diretamente, haja vista estarem, sem exceção, inseridas nos paredões em profundos cânions que circundam a cidade de Presidente Olegário, iniciando no norte, passando pelo leste até sudeste da área urbana. As torres serão construídas nas áreas mais altas, distantes das faces verticais susceptíveis a erosões, e somente os cabos passarão sobre os cânions. Devido a inexpressividade do desenvolvimento linear das cavidades, geralmente lapas, as estruturas das torres não poderiam afetar estas feições endocársticas de desenvolvimento muito pequeno.

Mesmo sem a possibilidade de interferência junto ao patrimônio espeleológico, foram feitos caminhamentos, levantamentos aéreos, pontos de controle e entrevistas para identificação das áreas com o menor risco de seccionamento de cavidades (ver pontos 265 ao 322 no **Anexo 6.2.8-1** e Entrevistas Ent-039 até Ent-049 no **Anexo 6.2.8-3**), acarretando na descoberta de uma cavidade do tipo lapa (GCA-0043) (ver **item 6.2.8.5.2 Cavidades Vistoriadas**), e conseqüentemente foi realizada alteração no traçado para evitar qualquer interferência com essa cavidade. Devido ao exposto, anotado para o Perau das Andorinhas, para a região de Presidente Olegário, a Formação Areado, foi redefinida de médio para alto potencial para ocorrência de cavidades (vértices MV-214 a MV-218) (**Figura 6.2.8-50**).

Após esta travessia dos "perais", o Trecho 8 segue por relevos mais arrasados, com colinas suaves e pedimentos em domínios litológicos do Grupo Mata da Corda até a divisa entre os municípios de Lagoa Formosa e Carmo do Paranaíba. Nenhuma alteração foi necessária para o potencial espeleológico considerado como médio pelo CECAV.

A partir de Carmo do Paranaíba até 6 km ao norte da divisa com Rio Paranaíba, o Trecho 8 secciona uma sucessão de litologias do Subgrupo Paraopeba e Formação Areado. Embora no mapa de potencial para ocorrência de cavidades do CECAV e Rev8, o Subgrupo Paraopeba tenha sido definido como de muito alto potencial, porém, devido à inexpressividade de litologias carbonáticas, comprovadas por caminhamentos, levantamentos aéreos, pontos de controle e entrevistas (ver pontos 323 ao 335 no **Anexo 6.2.8-1** e entrevistas Ent-050 até Ent-056 no **Anexo 6.2.8-3**),

na região de Carmo do Paranaíba, foram suficientes para redefini-la como de médio potencial, o que ocorre entre os vértices MV-223 e MV-226 (**Figura 6.2.8-51**). O mesmo ocorreu para as áreas onde afloravam arenitos da Formação Areado que continuaram como médio potencial para ocorrência de cavidades no município.

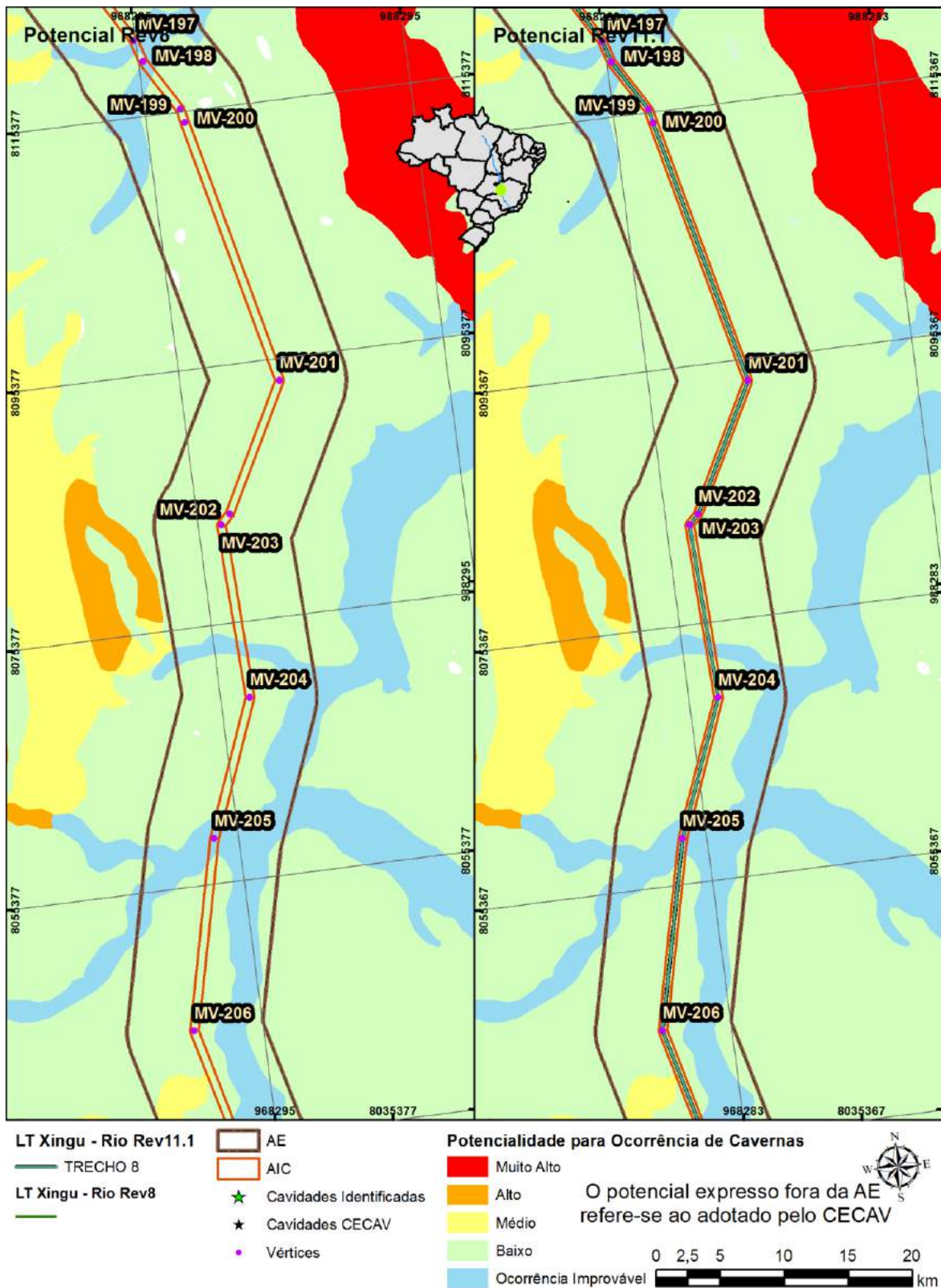


**Figura 6.2.8-46** - Composição 3D executada com auxílio de DRONE para caracterização das macroformas do relevo do Perau das Andorinhas.

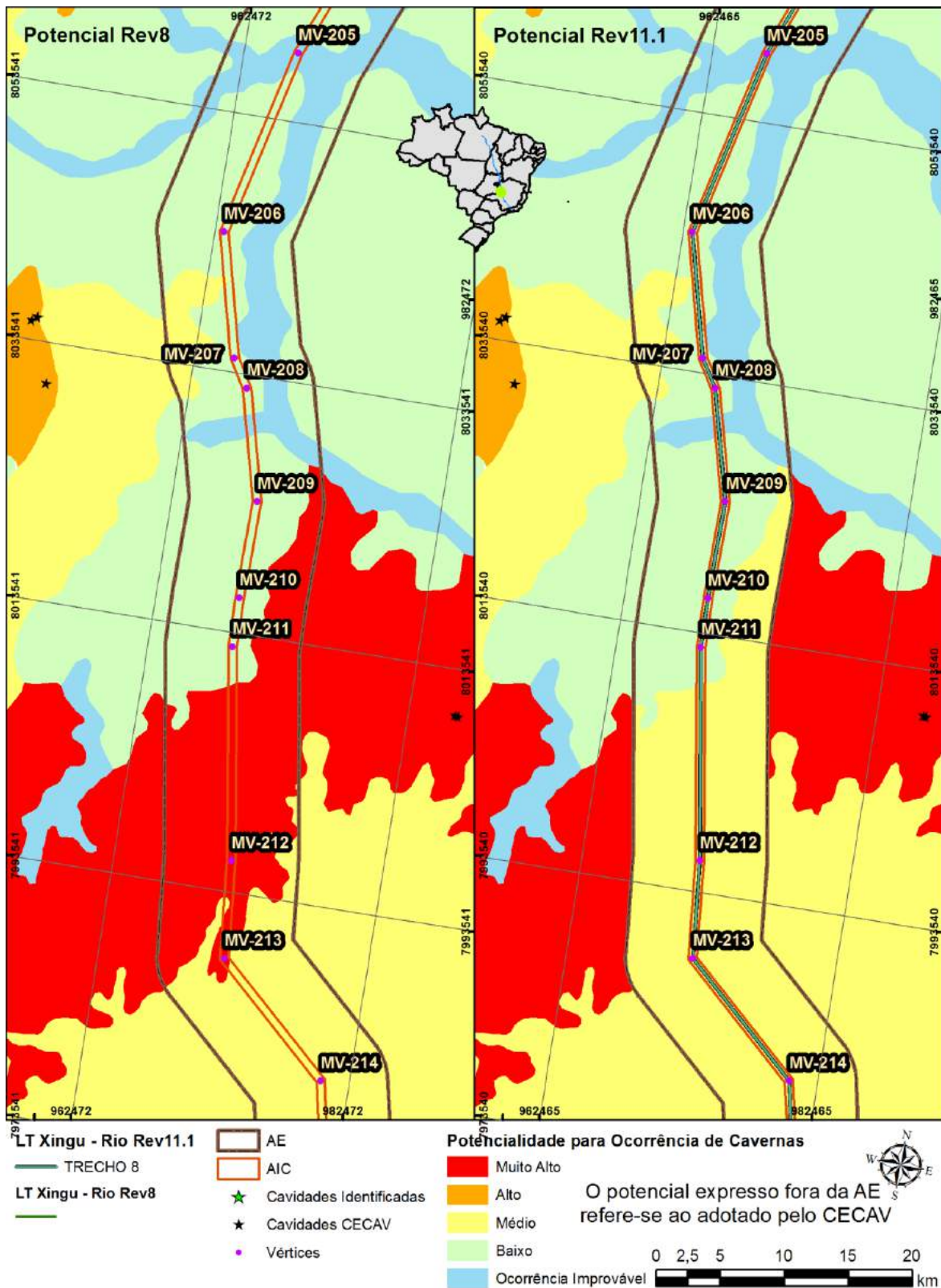


**Figura 6.2.8-47** - Vista de face vertical de cânion na região do Perau das Andorinhas. Embora todo o perfil seja composto por arenito, para o topo (com vegetação) a rocha está mais cimentada com óxido de ferro, o que provoca erosão diferenciada produzindo faces negativas.



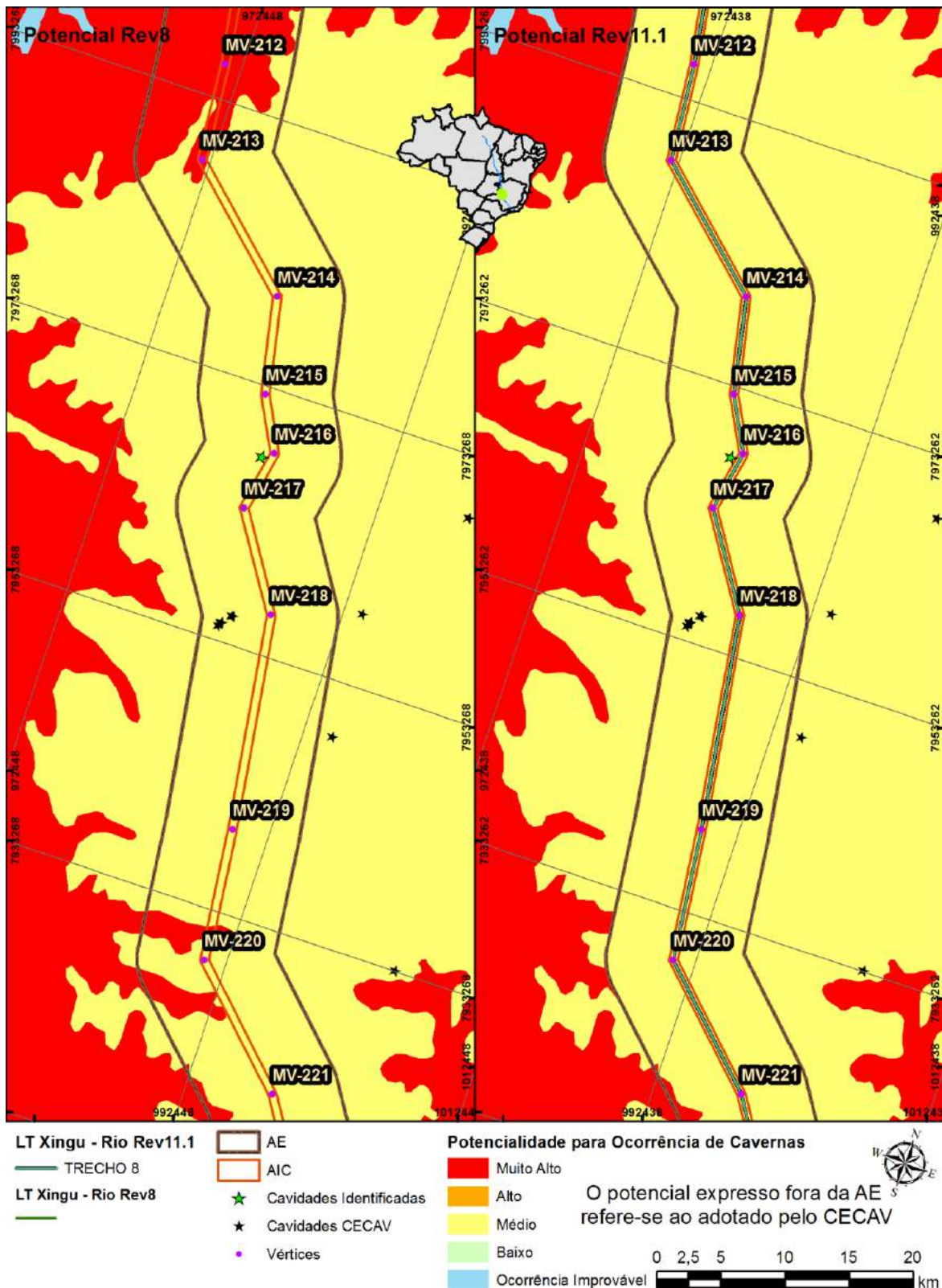


**Figura 6.2.8-48 -** Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 8 - Folha 1.

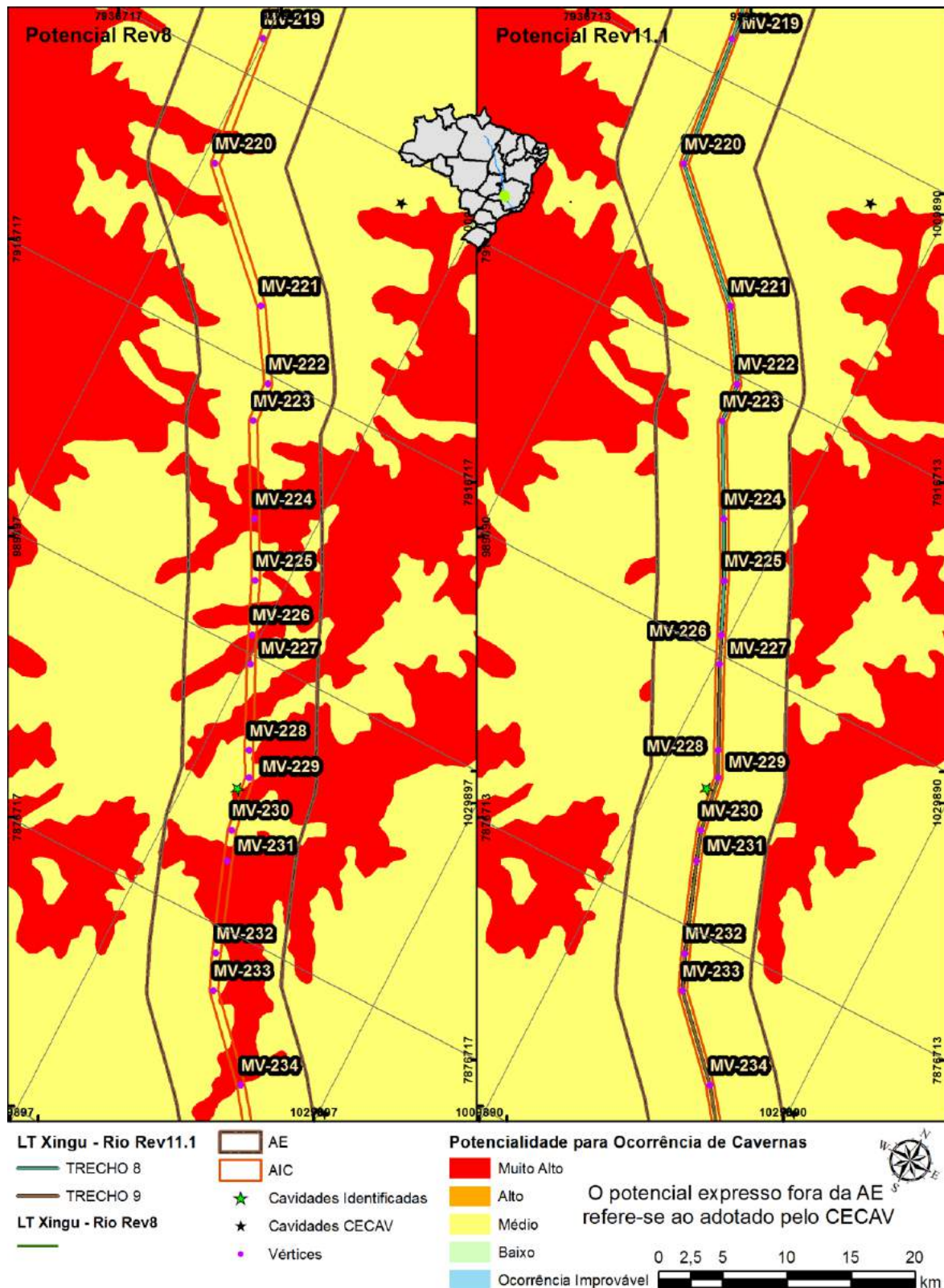


**Figura 6.2.8-49 -** Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 8 - Folha 2.





**Figura 6.2.8-50** - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 8 - Folha 3.



**Figura 6.2.8-51** - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 8 - Folha 4.

## 9. Trecho 9

- Localização

O Trecho 9 está inserido no estado de Minas Gerais e possui a maior extensão entre as divisões da LT Xingu – Terminal Rio com 276 km. Inicia a 5 km da divisa entre os municípios de Carmo do Paranaíba e Arapuá, no vértice MV226, terminando 3 km antes da divisa entre os municípios de Santana do Jacaré e Santo Antônio do Amparo, no vértice MV272, além destes, o trecho ainda interfere os municípios de Rio Paranaíba, Matutina, São Gotardo, Santa Rosa da Serra, Córrego Danta, Estrela do Indaiá, Bambuí, Iguatama, Arcos, Formiga, Candeias e Campo Belo.

- Unidades Litoestratigráficas

O trecho possui grande parte de sua extensão inserida sobre litologias do Subgrupo Paraopeba e Formação Areado (**Figura 6.2.8-52**) com relevo representado por colinas de topos arredondados e vales em U com vertentes suaves.

**Tabela 6.2.8-10** - Tabela de Unidades Litoestratigráficas interferidas pelo Trecho 9 da LT Xingu - Terminal Rio e seus respectivos potenciais para ocorrência de cavidades segundo: mapa CECAV, avaliações iniciais e potencial final após estudos.

Unidade	Potencial CECAV	Potencial Rev8 (T2)	Potencial Rev11.1 (T3)
Grupo Mata da Corda - K2mc	Médio	Médio	Médio
Subgrupo Paraopeba	Muito Alto	Muito Alto	Médio
Cobertura detrito-laterítica - NQdl	Baixo	Baixo	Baixo
Complexo Divinópolis - A3d	Baixo	Baixo	Baixo
Complexo Lavras - A3la	Baixo	Baixo	Baixo
Corpos graníticos	Baixo	Baixo	Baixo
Depósitos aluvionares	Improvável	Improvável	Improvável
Formação Areado - K1a	Médio	Médio	Médio
Formação Chapada dos Pilões - MPcp	Médio	Médio	Médio
Grupo Mata da Corda - K2mc - Escarpas	Médio	Médio	Alto
Grupo Mata da Corda - K2mc	Médio	Médio	Médio
Subgrupo Paraopeba	Muito Alto	Muito Alto	Médio
Complexo Lavras - A3la	Baixo	Baixo	Baixo



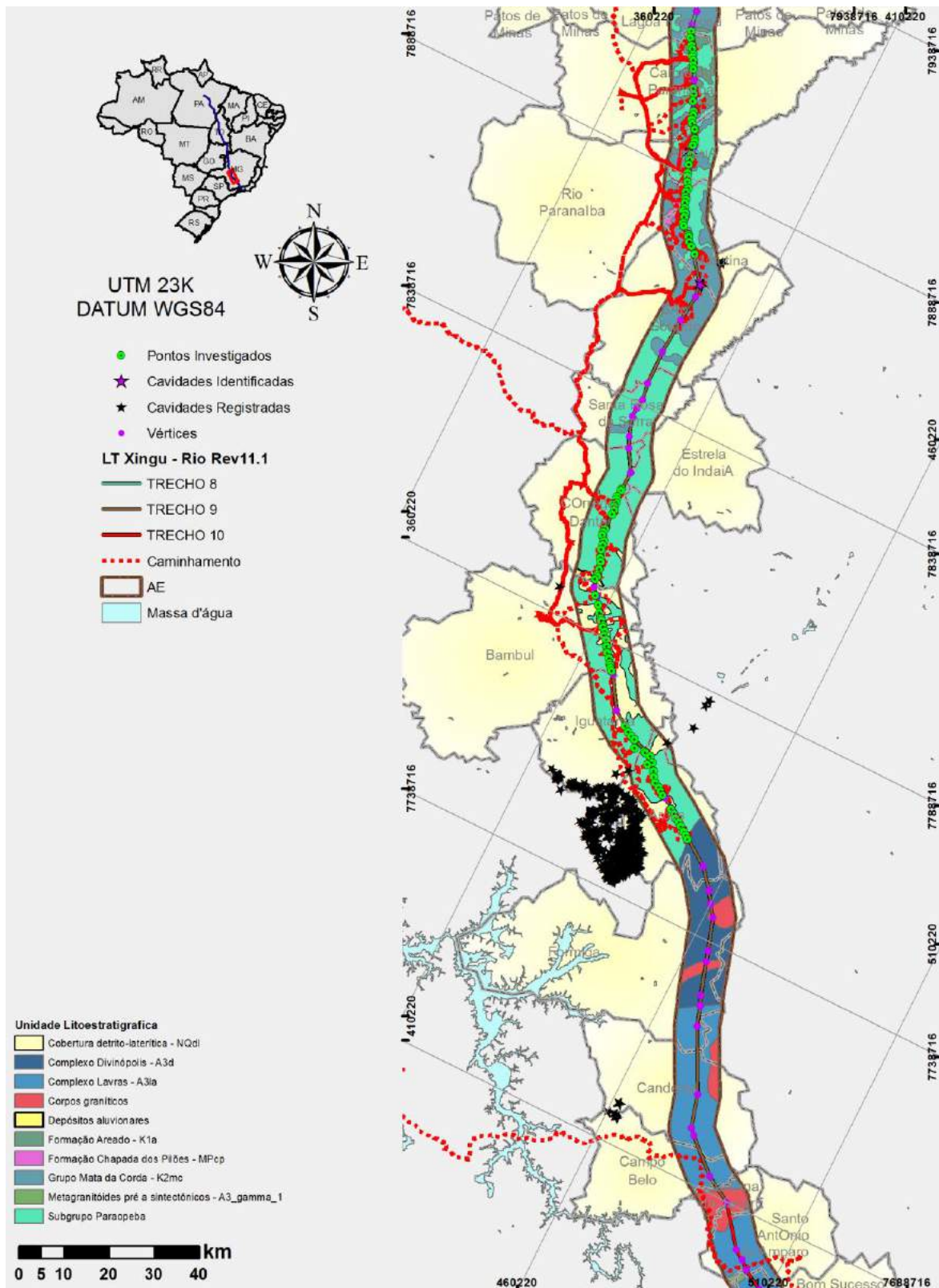


Figura 6.2.8-52 - Mapa geológico do Trecho 9.



- Potencial Espeleológico

Em razão de grande parte de sua extensão estar inserida sobre litologias do Subgrupo Paraopeba, foi interpretado inicialmente como de muito alto potencial para ocorrência de cavidades pelo CECAV e Rev8, notadamente pela ocorrência de litologias carbonáticas na composição desta unidade, porém, até a interseção da LT com a divisa entre os municípios de Bambuí e Iguatama, o que foi observado através dos caminhamentos, levantamentos aéreos entrevistas e pontos de controle (ver pontos 336 ao 408 **Anexo 6.2.8-1** e entrevistas Ent-057 até Ent-088 no **Anexo 6.2.8-3**) formam metapelitos e quartzitos com raros afloramentos lenticulares de metacalcário com mergulho vertical. Estas lentes não foram consideradas expressivas para a formação de cavidades, possuindo menos de 1 m, sendo a unidade rebaixada de muito alto para médio potencial espeleológico nesta região. Já os arenitos da Formação Areado, assim como no município de Presidente Olegário apresentaram raras escarpas verticais constatados em especial entre os vértices MV 226 e MV 234 (**Figura 6.2.8-54**) com presença de cavidades (CGA-0044, CGA-0045 e GCA-0046) (ver **item 6.2.8.5.2 Cavidades Vistoriadas**). Com exceção destes 3 novos registros de cavidades, não existem registros espeleológicos em bancos de dados para o entorno do Trecho 9.



**Figura 6.2.8-53** - Abertura da cavidade GCA-0046.

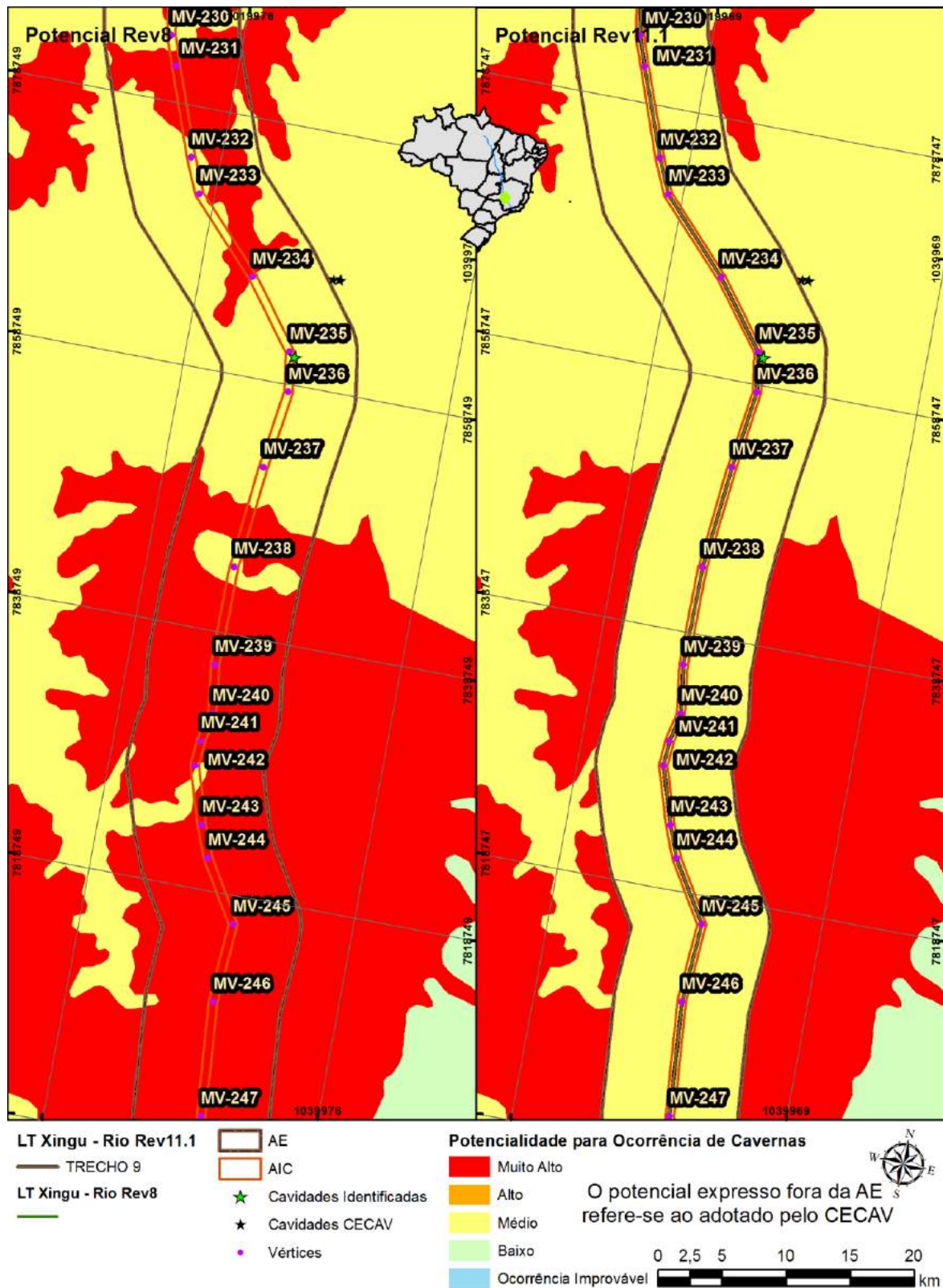
Para a região de Arcos, onde ocorrem centenas de cavidades mapeadas em áreas de exploração de calcário a sul da área urbana da cidade, e apenas 1 cavidade, distante a 4,8 km a norte da LT (Arco do Gramado em Arcos MG) próxima ao limite do *buffer* de 5 km a partir do eixo da LT, foi dada uma atenção especial, porém tanto o caminhamento, quanto as entrevistas e pontos de controle (ver pontos 409 ao 433 no **Anexo 6.2.8-1** e entrevistas Ent-089 até Ent-098 no **Anexo 6.2.8-3**), mostraram que embora existam calcários em subsuperfície, ocorrem espessas camadas de solo argiloso sem qualquer vestígio de feições cársticas, assim, para a área de 310 m **AIC** a partir do eixo da linha, o Subgrupo Paraopeba foi redefinido de muito alto para médio, conforme pode ser observado entre os vértices MV-252 e MV-259 (**Figura 6.2.8-56 e Figura 6.2.8-57**).

As demais regiões do trecho estão sobre áreas com litologias ígneas e meta-ígneas consideradas como de baixo potencial para ocorrência de cavidades.

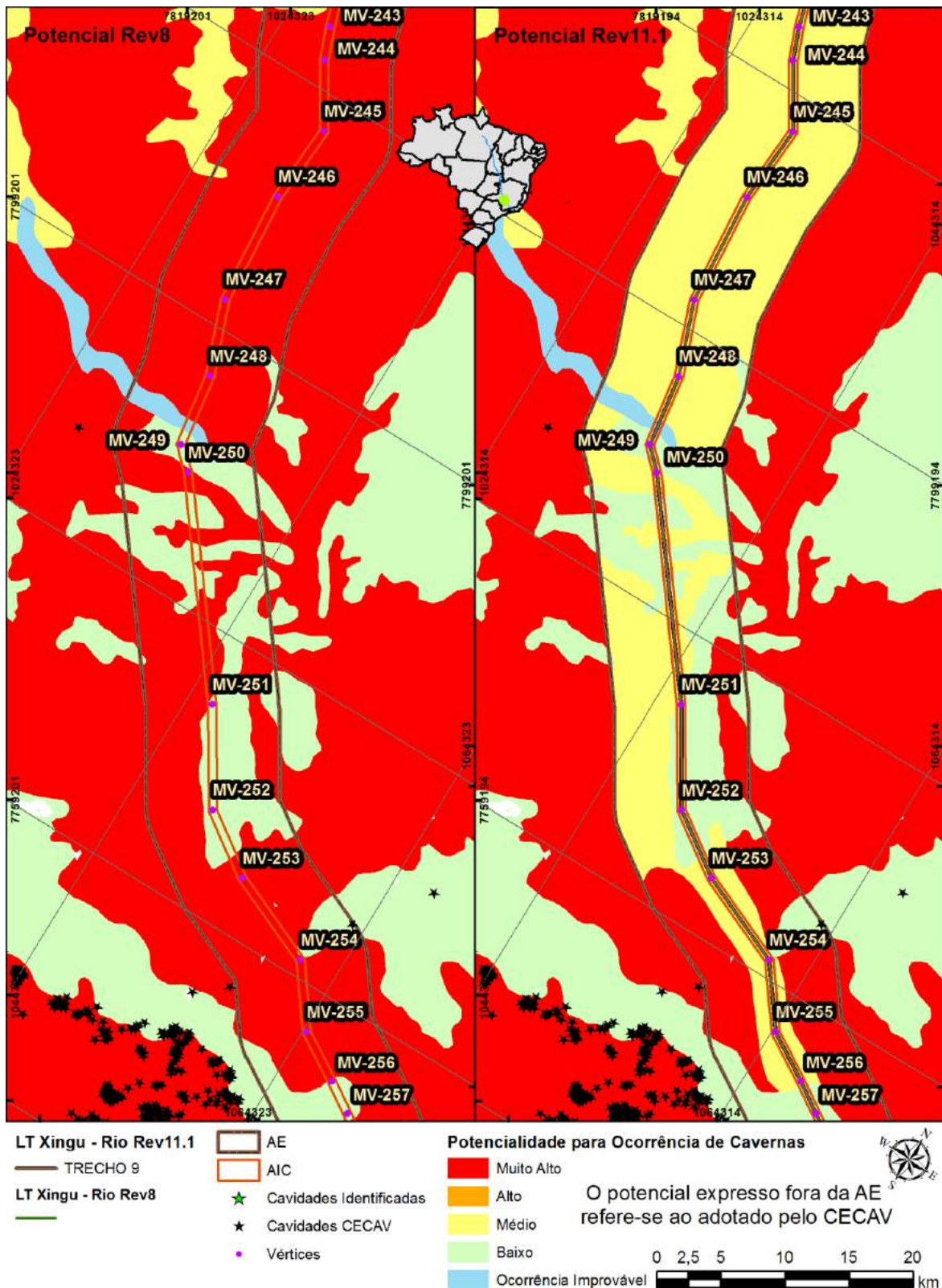


**Figura 6.2.8-54** - Paredão em arenitos da Formação Areado onde se localiza a Cavidade GCA-0044, no município de Arapuá MG.



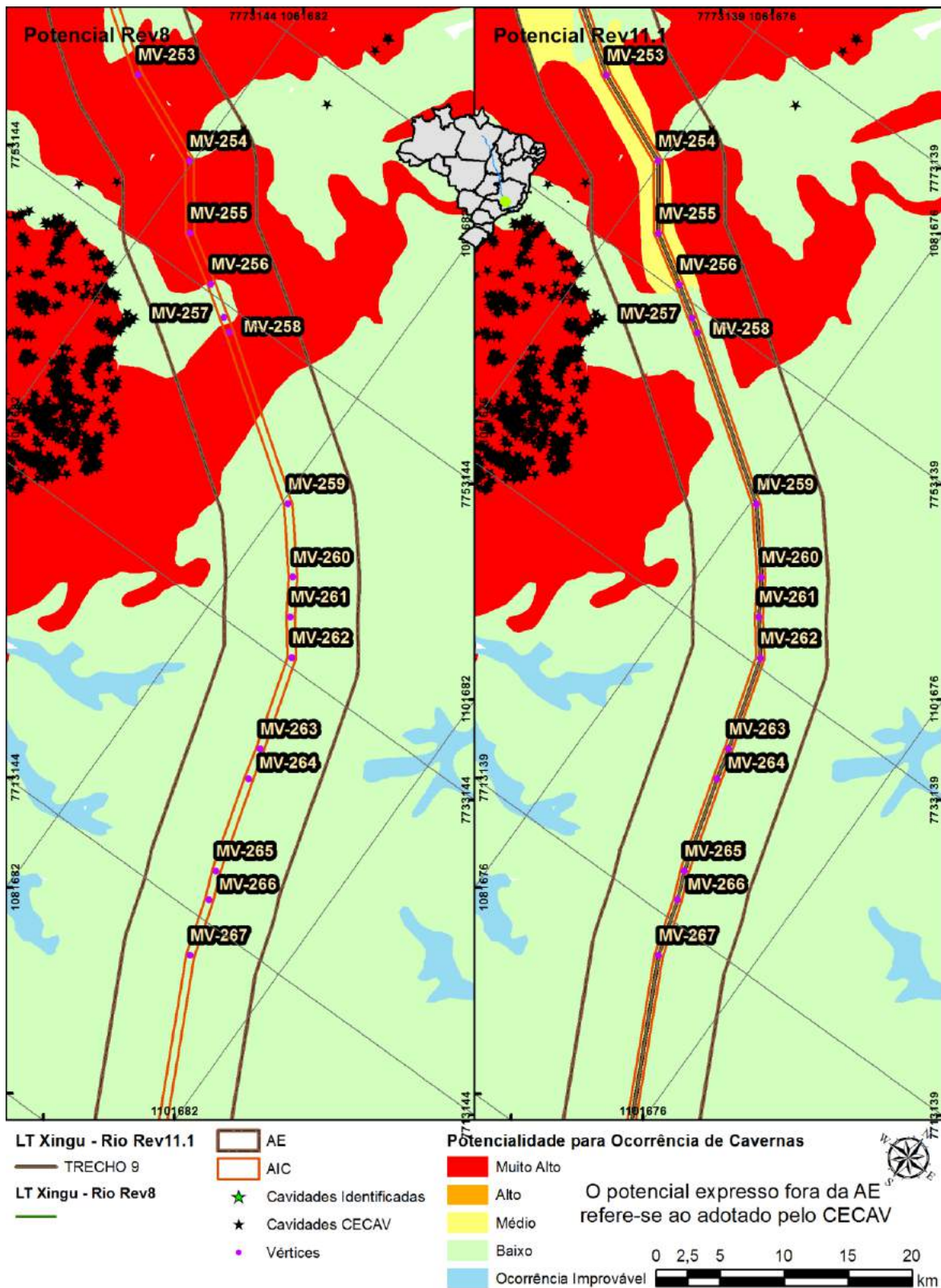


**Figura 6.2.8-55** - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 9 - Folha 1.

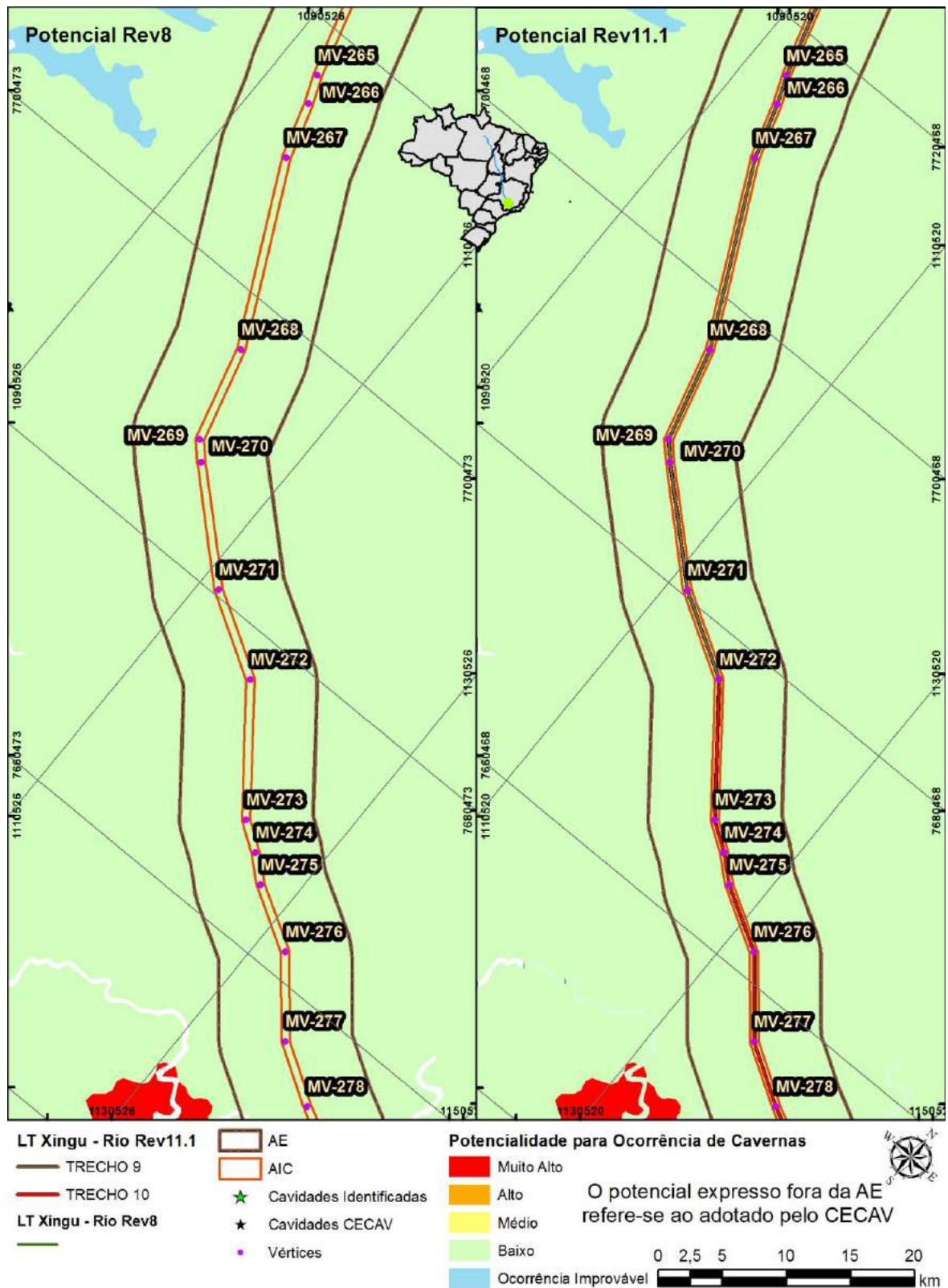


**Figura 6.2.8-56 -** Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 9 - Folha 2.





**Figura 6.2.8-57 -** Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 9 - Folha 3.



**Figura 6.2.8-58** - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 9 - Folha 4.

## 10. Trecho 10

- Localização

O último trecho da LT possui 264 km de extensão, seccionando o sul de Minas Gerais e Rio de Janeiro, compreendido entre os vértices MV 272 e MV319, interferindo os municípios de Santana do Jacaré/MG, Santo Antônio do Amparo/MG, Bom Sucesso/MG, Ibituruna, /MG, Itutinga/MG, Carrancas/MG, São Vicente de Minas/MG, Andrelândia/MG, Arantina/MG, Bom Jardim de Minas/MG, Santa Rita de Jacutinga/MG, Valença/RJ, Barra do Piraí/RJ, Piraí/RJ e Paracambi/RJ.

- Unidades Litoestratigráficas

**Tabela 6.2.8-11** - Tabela de Unidades Litoestratigráficas interferidas pelo Trecho 10 da LT CC 800kV Xingu - Terminal Rio e seus respectivos potenciais para ocorrência de cavidades segundo: mapa CECAV, avaliações iniciais e potencial final após estudos.

Unidade	Potencial CECAV	Potencial Rev8 (T2)	Potencial Rev11.1 (T3)
Complexo Embu - NPepg	Baixo	Baixo	Baixo
Complexo Juiz de Fora - PP2jfe	Baixo	Baixo	Baixo
Complexo Lavras - A3la	Muito Alto	Baixo	Baixo
Complexo Paraíba do Sul - NPps	Muito Alto	Muito Alto	Baixo
Complexo Varginha-Guaxupé - NPvog	Baixo	Baixo	Baixo
Corpos graníticos	Baixo	Baixo	Baixo
Formação Tiradentes - NP1jt	Médio	Médio	Médio
Gnaisses Heliadora - PPah	Baixo	Baixo	Baixo
Grupo Andrelândia - NPa	Médio	Médio	Médio
Grupo Carrancas - NPc	Médio	Médio	Médio
Grupo Nova Lima - A34rn	Médio	Médio	Médio
Metagabros e metadioritos - PP2_delta_1	Baixo	Baixo	Baixo
Metagranitóides pré a sintectônicos - A3_gamma_1	Baixo	Baixo	Baixo
Serra dos Tomazes - K2E1_lambda_st	Baixo	Baixo	Baixo
Suíte Alto Maranhão - PP2_gamma_2am	Baixo	Baixo	Baixo
Suíte Quirino - PP2q	Baixo	Baixo	Baixo
Supergrupo Minas - PP12m	Muito Alto	Muito Alto	Médio



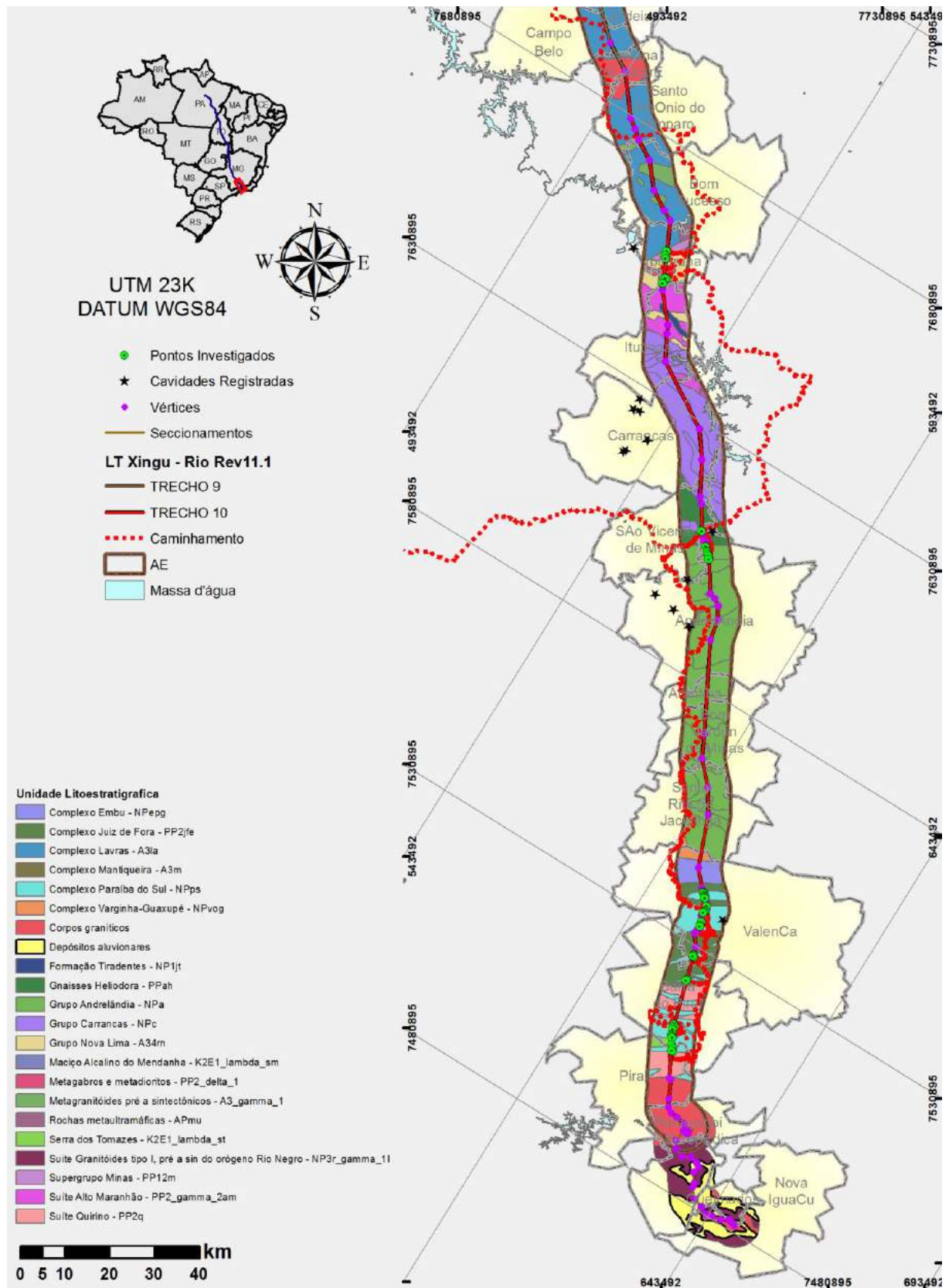


Figura 6.2.8-59 - Mapa Geológico do Trecho 10.

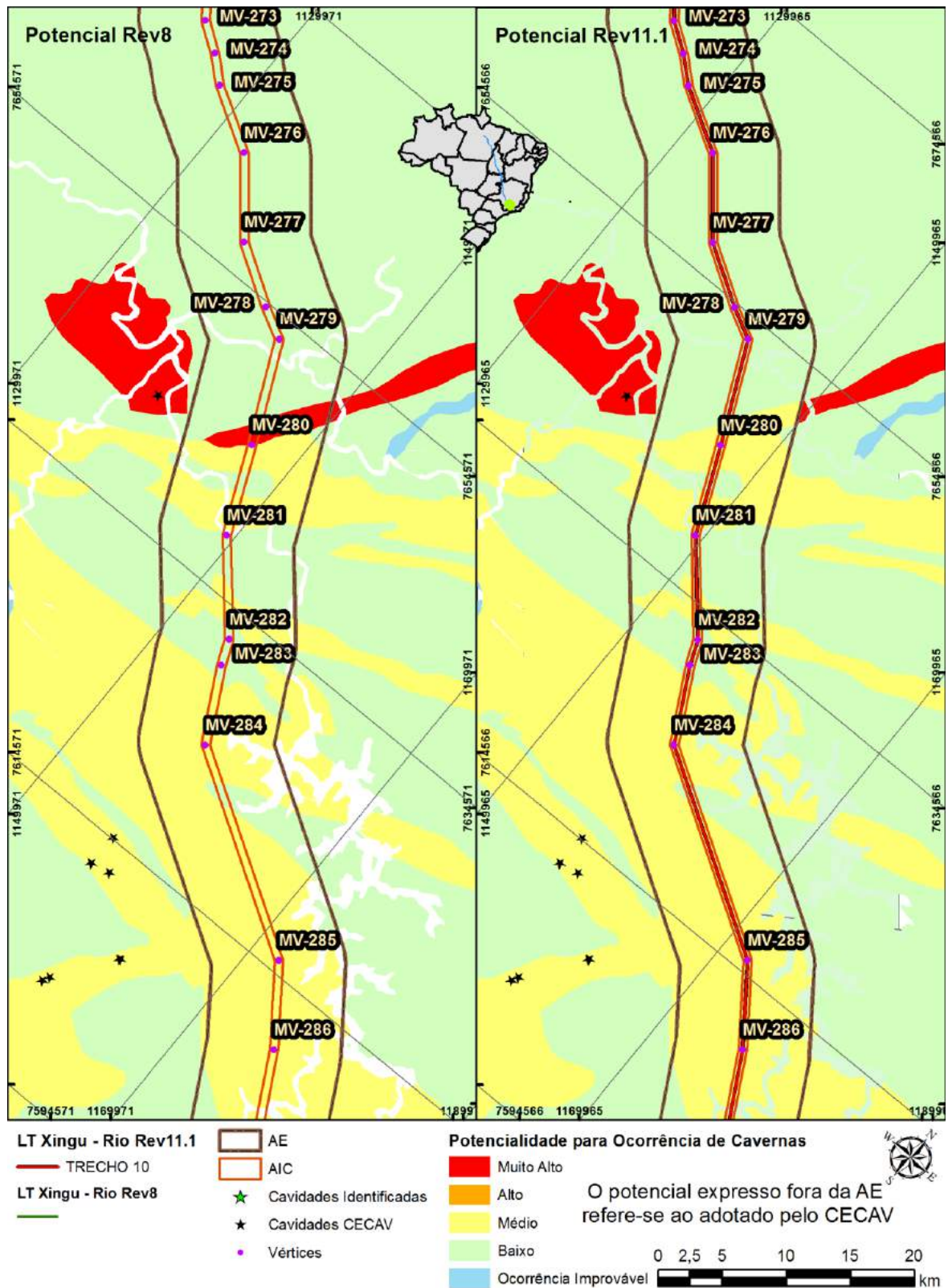


- Potencial Espeleológico

O Complexo Paraíba do Sul (**Figura 6.2.8-59**), no estado do Rio de Janeiro, poderia conter litologias carbonáticas além de algumas regiões definidas como sendo de muito alto potenciais no sul de Minas Gerais no vértice MV-280 (**Figura 6.2.8-61**). Através dos caminhamentos, pontos de controle e entrevistas (ver pontos 434 ao 475 no **Anexo 6.2.8-1** e entrevista Ent-099 até Ent-114 no **Anexo 6.2.8-3**) para levantamento do potencial espeleológicos, foram constatados a inexistência de litologias carbonáticas, estando estas representadas por sequencias metaígneas e metasedimentares, como gnaisse e quartzito. O contexto litológico somado ao relevo composto por morrotes e morros de aspecto ondulado (mar de morros) (**Figura 6.2.8-60**), formando vales abertos, foram suficientes para reclassificar estas localidades de muito alto para baixo potencial para formação de cavidades, o que pode ser observado entre os vértices MV-303 a MV-312 (**Figura 6.2.8-63** e **Figura 6.2.8-64**). Sendo assim para o trecho 10 que envolve as regiões do sul de Minas Gerais e o Estado do Rio de Janeiro só apresentam médio e baixo potencial espeleológico não apresentam potencialidade espeleológica.

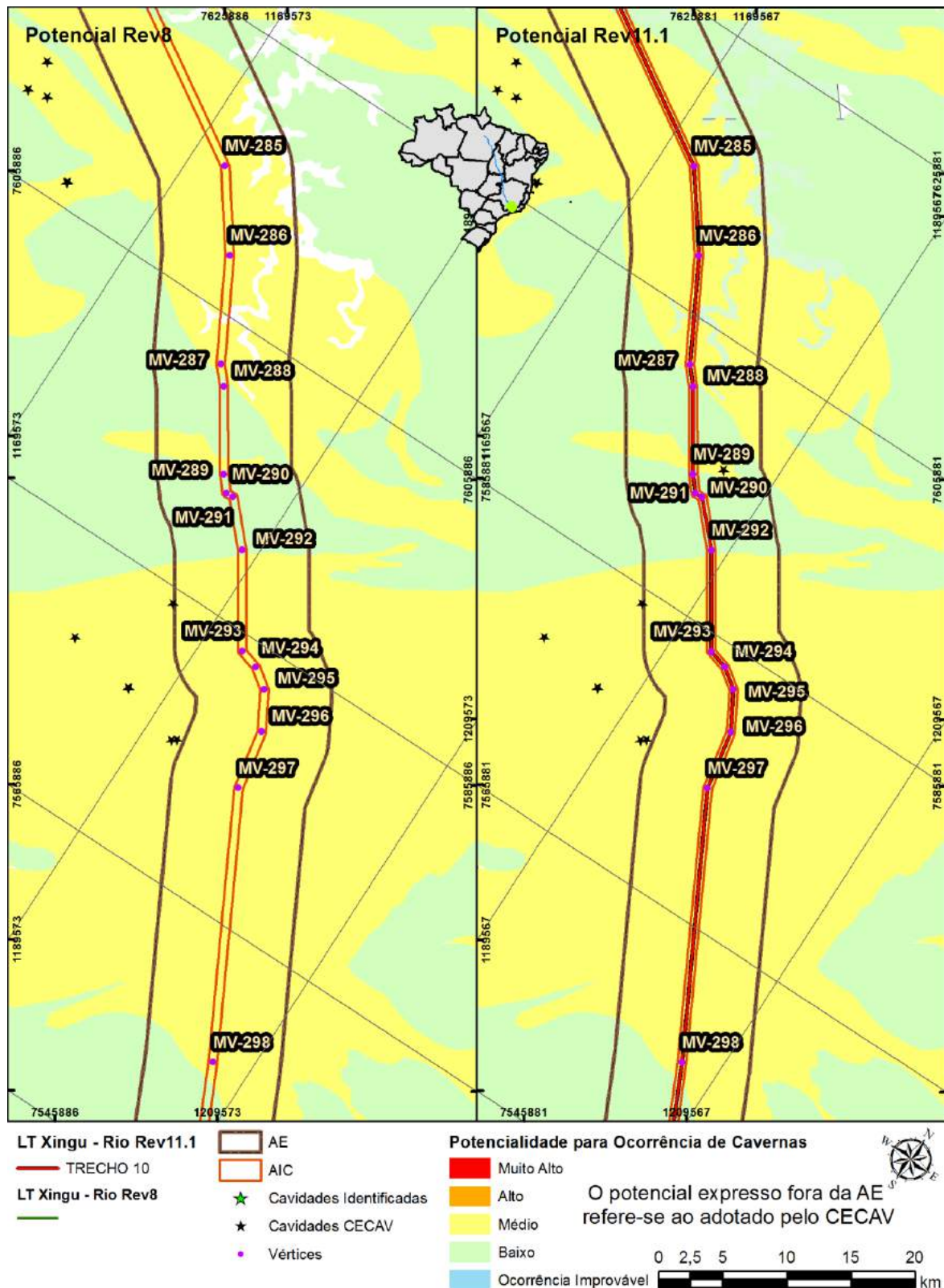


**Figura 6.2.8-60** - Relevo composto por mar de morros no Trecho 10.

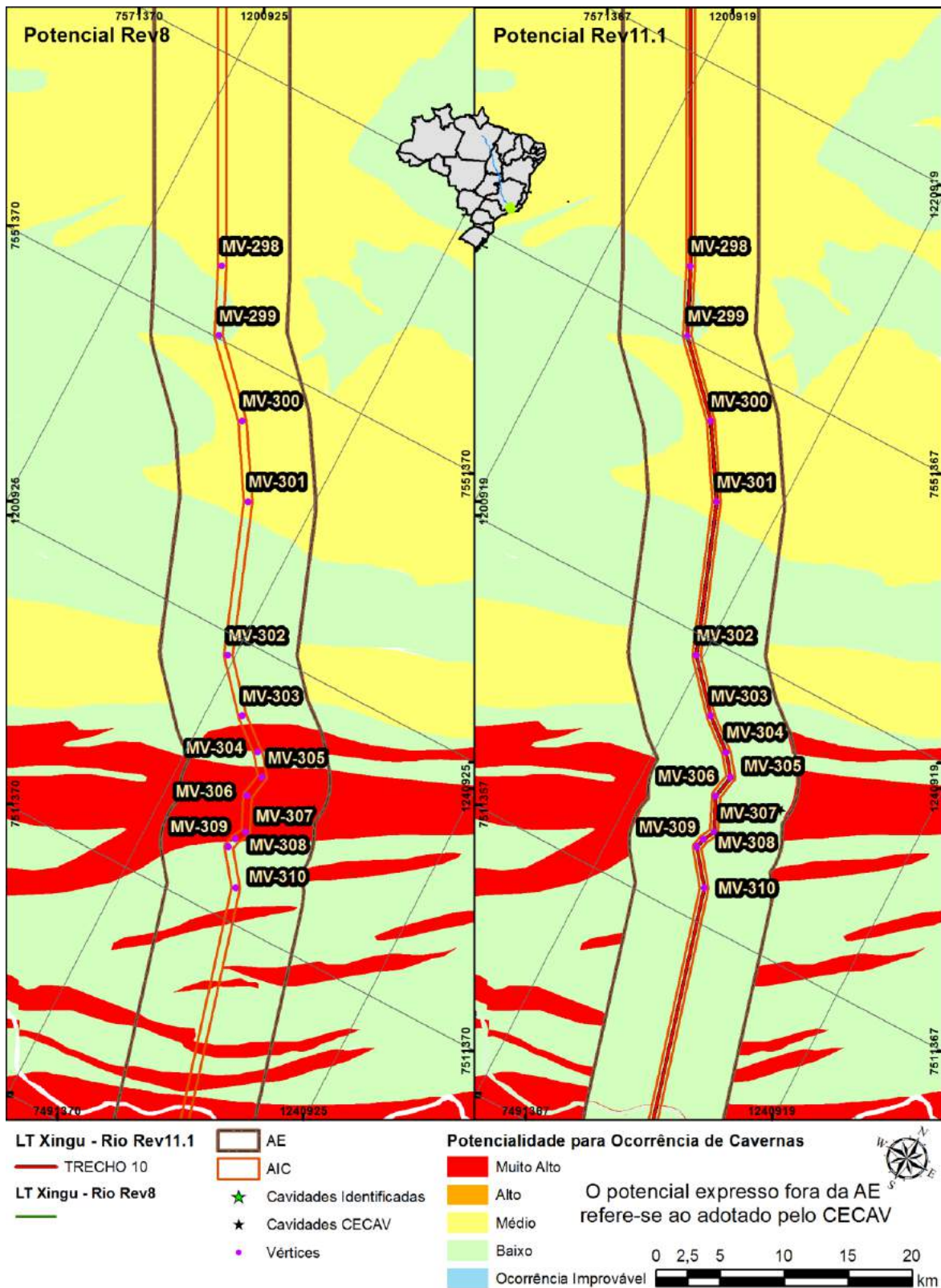


**Figura 6.2.8-61** - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 10 - Folha 1.



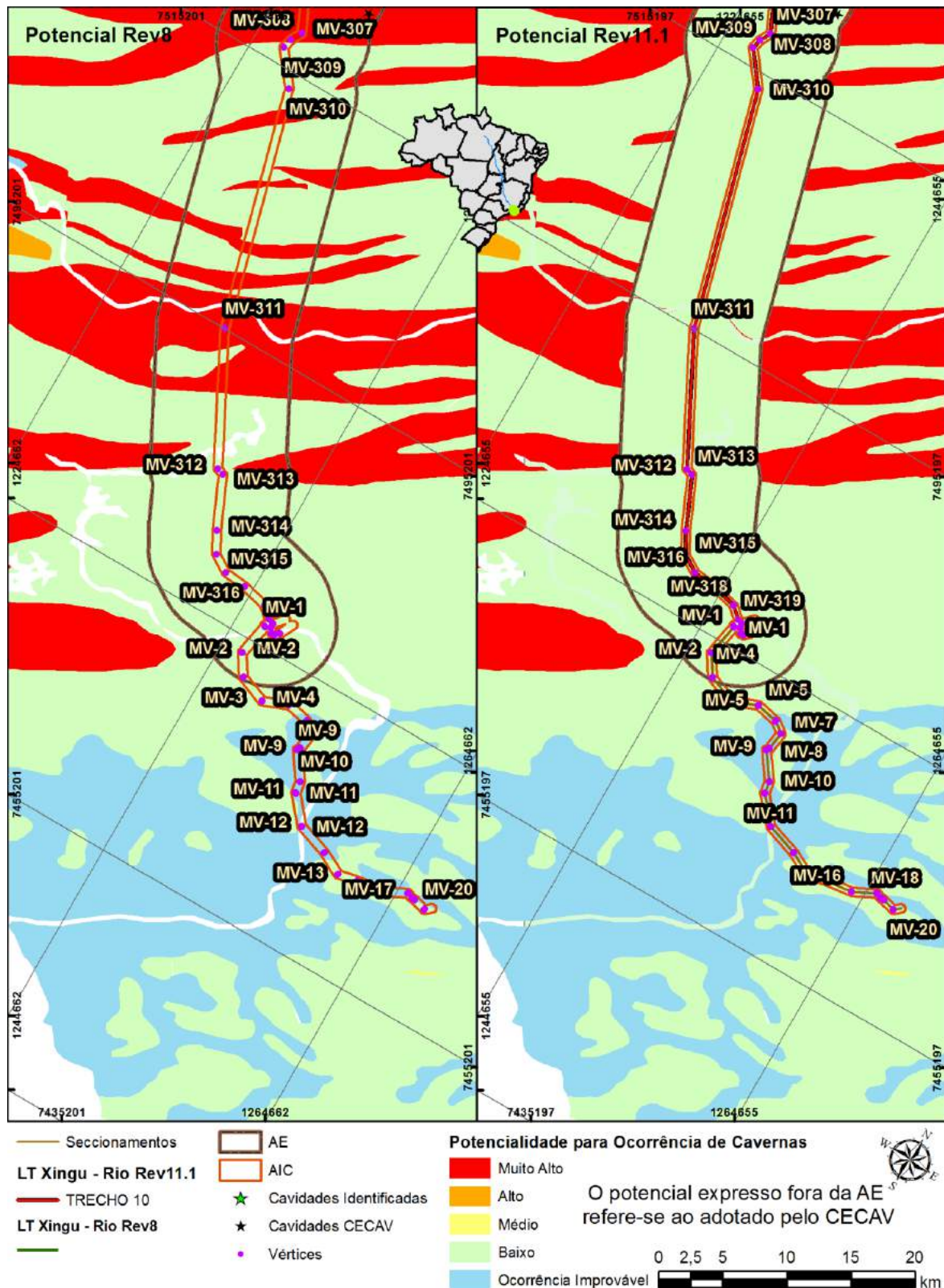


**Figura 6.2.8-62** - Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 10 - Folha 2.



**Figura 6.2.8-63 -** Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 10 - Folha 3.





**Figura 6.2.8-64 -** Potencial para ocorrência de cavidades no início dos estudos (esquerda) e refinado com dados primários (direita). Trecho 10 - Folha 4.

#### 6.2.8.5.2. Cavernas Vistoriadas na Área de Estudo AE

A análise de dados secundários, apoiada na base de dados pertinente (CECAV, CNC) identificou 56 cavernas na AE, faixa de 5km de largura, conforme **Tabela 6.2.8-12** a seguir.

Os estudos espeleológicos através de caminhamentos nas áreas de alto e muito alto potencial em conformidade com o CECAV, ocorridos no exocárste do empreendimento, bem como as revisões processadas a partir da análise e compilação de informações já comentadas neste texto, promoveram a identificação de 46 novas cavernas naturais subterrâneas próximas ao empreendimento (**Tabela 6.2.8-13**).

Ressalta-se que todas estas cavernas (56 cavernas identificadas com base de dados secundárias e 46 novas cavernas identificadas como base de dados primário) situam-se fora dos limites da AIC, faixa de 614m de largura, apresentando-se sob a forma de Cavernas, Lapas, Abrigos, Tocas e Abismos inseridas em metacalcários Proterozoicos e arenitos do Paleomesozoico. Além de revelar estes novos dados, possibilitou-se elevar áreas de até então médio potencial para alto e servirão à atualização da base CECAV para que em futuros empreendimentos possam estar cadastradas como áreas alvo. Neste sentido abre-se um novo cenário para o conhecimento espeleológico nacional, aportando valiosas informações sobre a extensão das áreas cársticas no país, diversidade de formas, contextos geológicos e geomorfológicos destas ocorrências.

**Tabela 6.2.8-12** - Tabela das cavidades inseridas dentro do *buffer* da AE, cadastradas nas bases espeleológicas CECAV e CNC.

Número	Nome	Município	UF	Coordenadas UTM	Fonte	Litologia	Distância do eixo da LT
1	Abrigo Magnum (PA-AT-231)	Curionópolis	PA	22M 651233E 9342091N	Boletim Técnico da Casa de Cultura de Marabá - 2003	Sem informação	3925 m
2	Abrigo Ursula (PA-AT-236)	Curionópolis	PA	22M 651232E 9342090N	Boletim Técnico da Casa de Cultura de Marabá - 2003	Sem informação	3926 m
3	SL_0096	Curionópolis	PA	22M 651339E 9341906N	Vale S.A.	Minério de Ferro	3992 m
4	SL_0094	Curionópolis	PA	22M 651336E 9341900N	Vale S.A.	Minério de Ferro	3999 m
5	SL_0093	Curionópolis	PA	22M 651338E 9341888N	Vale S.A.	Minério de Ferro	4006 m
6	SL_0095	Curionópolis	PA	22M 651369E 9341864N	Vale S.A.	Minério de Ferro	4004 m
7	Provável Abrigo da Fome (GEM 334)	Curionópolis	PA	22M 650629E 9341799N	Boletim Informativo da Casa de Cultura de Marabá (1999)	Sem informação	4548 m
8	Caverna das Estrelas (GEM 333)	Curionópolis	PA	22M 651275E 9341736N	Boletim Informativo da Casa de Cultura de Marabá (1999)	Sem informação	4162 m
9	SL_0083	Curionópolis	PA	22M 650918E 9341210N	Vale S.A.	Minério de Ferro	4796 m
10	SL_0081	Curionópolis	PA	22M 650824E 9341188N	Vale S.A.	Minério de Ferro	4876 m
11	SL_0085	Curionópolis	PA	22M 650940E 9341188N	Vale S.A.	Minério de Ferro	4798 m
12	SL_0084	Curionópolis	PA	22M 650928E 9341186N	Vale S.A.	Minério de Ferro	4807 m
13	SL_0082	Curionópolis	PA	22M 650818E 9341184N	Vale S.A.	Minério de Ferro	4883 m
14	SL_0086	Curionópolis	PA	22M 650955E 9341166N	Vale S.A.	Minério de Ferro	4804 m
15	SL_0087	Curionópolis	PA	22M 650981E 9341154N	Vale S.A.	Minério de Ferro	4796 m
16	SL_0088	Curionópolis	PA	22M 650987E 9341148N	Vale S.A.	Minério de Ferro	4796 m
17	SL_0089	Curionópolis	PA	22M 650991E 9341122N	Vale S.A.	Minério de Ferro	4813 m
18	SL_0090	Curionópolis	PA	22M 651003E 9341118N	Vale S.A.	Minério de Ferro	4808 m
19	SL_0091	Curionópolis	PA	22M 651002E 9341106N	Vale S.A.	Minério de Ferro	4818 m

Número	Nome	Município	UF	Coordenadas UTM	Fonte	Litologia	Distância do eixo da LT
20	SL_0092	Curionópolis	PA	22M 651034E 9341094N	Vale S.A.	Minério de Ferro	4805 m
21	Caverna Martel (GEM 323)	Curionópolis	PA	22M 650843E 9341062N	Boletim Informativo da Casa de Cultura de Marabá (1999)	Sem informação	4958 m
22	Gruta do Musgo (GEM 327)	Curionópolis	PA	22M 650996E 9340938N	Boletim Informativo da Casa de Cultura de Marabá (1999)	Sem informação	4947 m
23	SL_0071	Curionópolis	PA	22M 652238E 9339694N	Vale S.A.	Minério de Ferro	4885 m
24	SL_0072	Curionópolis	PA	22M 652248E 9339622N	Vale S.A.	Minério de Ferro	4907 m
25	SL_0064	Curionópolis	PA	22M 652566E 9338905N	Vale S.A.	Minério de Ferro	4932 m
26	SL_0063	Curionópolis	PA	22M 652561E 9338899N	Vale S.A.	Minério de Ferro	4940 m
27	SL_0100	Curionópolis	PA	22M 652469E 9338890N	Vale S.A.	Minério de Ferro	5027 m
28	SL_0062	Curionópolis	PA	22M 652533E 9338884N	Vale S.A.	Minério de Ferro	4972 m
29	SL_0061	Curionópolis	PA	22M 652501E 9338871N	Vale S.A.	Minério de Ferro	5006 m
30	SL_0068	Curionópolis	PA	22M 652729E 9338701N	Vale S.A.	Minério de Ferro	4874 m
31	SL_0066	Curionópolis	PA	22M 652727E 9338677N	Vale S.A.	Minério de Ferro	4886 m
32	SL_0067	Curionópolis	PA	22M 652683E 9338666N	Vale S.A.	Minério de Ferro	4931 m
33	SL_0065	Curionópolis	PA	22M 652745E 9338658N	Vale S.A.	Minério de Ferro	4878 m
34	LTB-02	Fortaleza do Tabocão	TO	22L 761688E 8987255N	ATE XXI Transmissora de Energia S.A e Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente	Sem informação	328 m
35	LTB-03	Fortaleza do Tabocão	TO	22L 761712E 8987195N	ATE XXI Transmissora de Energia S.A e Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente	Sem informação	340 m
36	Gruta da Paca	Porto Nacional	TO	22L 775583E 8809190N	Espeleo-Tema 22 (1) 2011 / CNC da SBE	Arenito	1263 m
37	Poço Convinca	Monte Alegre de Goiás	GO	23L 304166E 8526819N	Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE)	Calcário	4905 m



Número	Nome	Município	UF	Coordenadas UTM	Fonte	Litologia	Distância do eixo da LT
38	Gruta da Prata	Monte Alegre de Goiás	GO	23L 304099E 8526582N	Redespeleo Brasil	Calcário	4748 m
39	Abismo Chapada	Monte Alegre de Goiás	GO	23L 301476E 8517568N	Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE)	Calcário	664 m
40	Gruta São Domingos I	Monte Alegre de Goiás	GO	23L 301121E 8504262N	Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE)	Calcário	3230 m
41	Gruta São Domingos II	Monte Alegre de Goiás	GO	23L 301429E 8504165N	Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE)	Calcário	2910 m
42	Gruta Canabrava	Nova Roma	GO	23L 299503E 8484008N	Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE)	Carbonato	1726 m
43	Gruta Poço de Pedra II	Nova Roma	GO	23L 299248E 8480820N	Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE)	Calcário	1753 m
44	Gruta da Cabaça	Nova Roma	GO	23L 299139E 8480786N	Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE)	Calcário	1865 m
45	Abismo Jardim de Pedra	Nova Roma	GO	23L 299233E 8480753N	Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE)	Calcário	1768 m
46	Furna da Pinga	Nova Roma	GO	23L 299004E 8478661N	Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE)	Carbonato	1648 m
47	Gruta do Saltadorzinho	Presidente Olegário	MG	23K 350611E 7961045N	Redespeleo Brasil / CNC da SBE	Arenito	2981 m
48	Gruta Cupim de Pedra	Presidente Olegário	MG	23K 350734E 7961034N	Redespeleo Brasil / CNC da SBE	Arenito	2876 m
49	Lapa Tucano I	Presidente Olegário	MG	23K 350092E 7960312N	Redespeleo Brasil / CNC da SBE	Arenito	3728 m
50	Lapa Tucano II	Presidente Olegário	MG	23K 350065E 7960255N	Redespeleo Brasil / CNC da SBE	Arenito	3766 m
51	Lapa Tucano IV	Presidente Olegário	MG	23K 350039E 7960235N	Redespeleo Brasil / CNC da SBE	Arenito	3797 m

Número	Nome	Município	UF	Coordenadas UTM	Fonte	Litologia	Distância do eixo da LT
52	Lapa Tucano III	Presidente Olegário	MG	23K 350001E 7960190N	Redespeleo Brasil / CNC da SBE	Arenito	3844 m
53	Lapa do Pilão	Presidente Olegário	MG	23K 349930E 7959951N	Redespeleo Brasil / CNC da SBE	Arenito	3961 m
54	Arco do Gramado	Arcos	MG	23K 435591E 7774051N	Calamb Minasgeo S/C Ltda / Indústria e Comércio de Cal Ribeiro Ltda	Calcário	5194 m
55	Toca do Avelino	Andrelândia	MG	23K 563825E 7611508N	Núcleo de Pesquisas Arqueológicas do Alto rio Grande (NPA)	Sem informação	2436 m
56	Gruta dos Sete Salões	Valença	RJ	23K 611486E 7538949N	Redespeleo Brasil / CNC da SBE	Gnaiss	4607 m

**Tabela 6.2.8-13 – Novas cavidades descobertas durante o levantamento exocártico.**

Nome	Coordenadas UTM	Cota da Boca	Distância do eixo da LT	Trecho	UF	Município	Unidade Litoestratigráfica
<b>GCA-0001</b>	22L 761956E 8865635N	300	595 m	Trecho 4	TO	Porto Nacional	Formação Pimenteiras / Grupo Canindé
<b>GCA-0002</b>	22L 762726E 8845522N	358	391 m	Trecho 4	TO	Porto Nacional	Formação Pimenteiras / Grupo Canindé
<b>GCA-0003</b>	22L 766089E 8834815N	264	413 m	Trecho 4	TO	Porto Nacional	Formação Pimenteiras / Grupo Canindé
<b>GCA-0004</b>	22L 767652E 8827125N	375	1300 m	Trecho 4	TO	Porto Nacional	Formação Pimenteiras / Grupo Canindé
<b>GCA-0005</b>	22L 769814E 8824051N	407	319 m	Trecho 4	TO	Porto Nacional	Formação Pimenteiras / Grupo Canindé
<b>GCA-0006</b>	22L 771034E 8819961N	351	953 m	Trecho 4	TO	Porto Nacional	Formação Pimenteiras / Grupo Canindé
<b>GCA-0007</b>	22L 771658E 8819351N	337	641 m	Trecho 4	TO	Porto Nacional	Formação Pimenteiras / Grupo Canindé
<b>GCA-0008</b>	22L 772026E 8819210N	302	339 m	Trecho 4	TO	Porto Nacional	Formação Pimenteiras / Grupo Canindé
<b>GCA-0009</b>	22L 771463E 8819197N	307	887 m	Trecho 4	TO	Porto Nacional	Formação Pimenteiras / Grupo Canindé
<b>GCA-0010</b>	22L 777636E 8805289N	301	590 m	Trecho 5	TO	Brejinho de Nazaré	Formação Pimenteiras / Grupo Canindé
<b>GCA-0011</b>	22L 777543E 8805226N	305	495 m	Trecho 5	TO	Brejinho de Nazaré	Formação Pimenteiras / Grupo Canindé
<b>GCA-0012</b>	22L 777522E 8805215N	304	473 m	Trecho 5	TO	Brejinho de Nazaré	Formação Pimenteiras / Grupo Canindé
<b>GCA-0013</b>	22L 777512E 8805209N	305	463 m	Trecho 5	TO	Brejinho de Nazaré	Formação Pimenteiras / Grupo Canindé

Nome	Coordenadas UTM	Cota da Boca	Distância do eixo da LT	Trecho	UF	Município	Unidade Litoestratigráfica
<b>GCA-0014</b>	22L 777401E 8805020N	308	349 m	Trecho 5	TO	Brejinho de Nazaré	Formação Pimenteiras / Grupo Canindé
<b>GCA-0015</b>	22L 777213E 8803934N	314	356 m	Trecho 5	TO	Brejinho de Nazaré	Formação Pimenteiras / Grupo Canindé
<b>GCA-0016</b>	22L 777622E 8802630N	319	399 m	Trecho 5	TO	Brejinho de Nazaré	Formação Pimenteiras / Grupo Canindé
<b>GCA-0017</b>	23L 302661E 8519923N	649	1672 m	Trecho 6	GO	Monte Alegre de Goiás	Subgrupo Paraopeba
<b>GCA-0018</b>	23L 302602E 8519874N	680	1594 m	Trecho 6	GO	Monte Alegre de Goiás	Subgrupo Paraopeba
<b>GCA-0019</b>	23L 302514E 8519795N	686	1474 m	Trecho 6	GO	Monte Alegre de Goiás	Subgrupo Paraopeba
<b>GCA-0020</b>	23L 302515E 8519673N	671	1407 m	Trecho 6	GO	Monte Alegre de Goiás	Subgrupo Paraopeba
<b>GCA-0021</b>	23L 302505E 8519649N	668	1385 m	Trecho 6	GO	Monte Alegre de Goiás	Subgrupo Paraopeba
<b>GCA-0022</b>	23L 302514E 8519622N	696	1378 m	Trecho 6	GO	Monte Alegre de Goiás	Subgrupo Paraopeba
<b>GCA-0023</b>	23L 301986E 8518695N	523	405 m	Trecho 6	GO	Monte Alegre de Goiás	Subgrupo Paraopeba
<b>GCA-0024</b>	23L 301724E 8517639N	493	410 m	Trecho 6	GO	Monte Alegre de Goiás	Subgrupo Paraopeba
<b>GCA-0025</b>	23L 300086E 8478638N	459	550 m	Trecho 6	GO	Nova Roma	Subgrupo Paraopeba
<b>GCA-0026</b>	23L 299164E 8476488N	473	1056 m	Trecho 6	GO	Nova Roma	Subgrupo Paraopeba
<b>GCA-0027</b>	23K 316151E 8213929N	662	2430 m	Trecho 7	MG	Unaí	Subgrupo Paraopeba
<b>GCA-0028</b>	23K 316068E 8213904N	660	2454 m	Trecho 7	MG	Unaí	Subgrupo Paraopeba
<b>GCA-0029</b>	23K 315195E 8204184N	677,85	772 m	Trecho 7	MG	Unaí	Subgrupo Paraopeba
<b>GCA-0030</b>	23K 314633E 8203076N	665,19	1480 m	Trecho 7	MG	Unaí	Subgrupo Paraopeba



Nome	Coordenadas UTM	Cota da Boca	Distância do eixo da LT	Trecho	UF	Município	Unidade Litoestratigráfica
<b>GCA-0031</b>	23K 314751E 8202993N	659,33	1354 m	Trecho 7	MG	Unaí	Subgrupo Paraopeba
<b>GCA-0032</b>	23K 314592E 8202955N	664,05	1517 m	Trecho 7	MG	Unaí	Subgrupo Paraopeba
<b>GCA-0033</b>	23K 314627E 8202906N	654,24	1478 m	Trecho 7	MG	Unaí	Subgrupo Paraopeba
<b>GCA-0034</b>	23K 314611E 8202888N	657,58	1494 m	Trecho 7	MG	Unaí	Subgrupo Paraopeba
<b>GCA-0035</b>	23K 321019E 8187873N	643	476 m	Trecho 7	MG	Unaí	Subgrupo Paraopeba
<b>GCA-0036</b>	23K 321041E 8187858N	643	464 m	Trecho 7	MG	Unaí	Subgrupo Paraopeba
<b>GCA-0037</b>	23K 322088E 8186206N	612	388 m	Trecho 7	MG	Unaí	Subgrupo Paraopeba
<b>GCA-0038</b>	23K 322117E 8186182N	609	374 m	Trecho 7	MG	Unaí	Subgrupo Paraopeba
<b>GCA-0039</b>	23K 322127E 8186176N	609	368 m	Trecho 7	MG	Unaí	Subgrupo Paraopeba
<b>GCA-0040</b>	23K 322287E 8185949N	620	343 m	Trecho 7	MG	Unaí	Subgrupo Paraopeba
<b>GCA-0041</b>	23K 323471E 8183740N	580	435 m	Trecho 7	MG	Unaí	Subgrupo Paraopeba
<b>GCA-0042</b>	23K 324364E 8182355N	595	357 m	Trecho 7	MG	Unaí	Subgrupo Paraopeba
<b>GCA-0043</b>	23K 348608E 7973414N	833	695 m	Trecho 8	MG	Presidente Olegário	Formação Areado - K1a
<b>GCA-0044</b>	23K 381802E 7893695N	992	581 m	Trecho 9	MG	Arapuá	Formação Areado - K1a
<b>GCA-0045</b>	23K 397009E 7868343N	1016,67	371 m	Trecho 9	MG	São Gotardo	Formação Areado - K1a
<b>GCA-0046</b>	23K 397038E 7868329N	1021,22	398 m	Trecho 9	MG	São Gotardo	Formação Areado - K1a

## 1. GCA-0001

**Coordenadas UTM:** 22L 761956E 8865635N

**Altitude da Boca:** 300 m

**Distância para eixo da LT:** 595 m

**Município:** Porto Nacional/TO

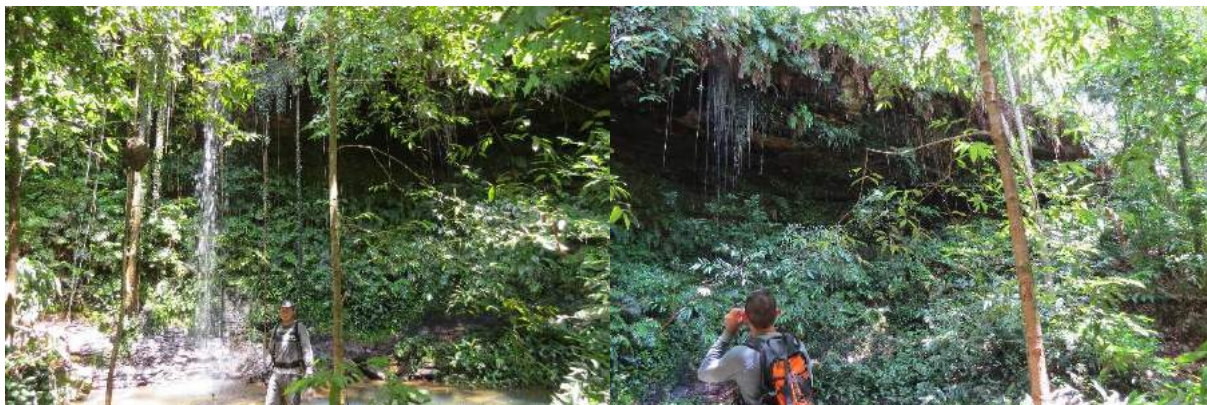
**Litologia:** Arenito, Conglomerado, Folhelho, Siltito

- **Localização e Caracterização**

A Caverna insere-se na classificação tipo lapa aqui cadastrada como GCA-0001 (**Figura 6.2.8-65**). Fica localizada nas proximidades da Fazenda Vale do Rosário, no município de Porto Nacional TO. O acesso é realizado pela TO-080, saindo de Palmas/TO sentido Paraíso do Tocantins/TO, percorrer 27km na rodovia TO-080 até entroncamento à esquerda com estrada vicinal de terra, seguindo por esta aproximadamente 7400m. A partir desse ponto, o acesso se dá por caminhada em direção SE, passando por 620m de pastagem até chegar na cabeceira da drenagem. Deve se então, percorrer 320m de mata fechada, até encontrar uma cachoeira em paredão verticalizado onde se encontra a lapa.

A lapa possui aproximadamente 15m de largura, 2,5m de altura e 3m de desenvolvimento. Geologicamente encontra-se contextualizada no Grupo Canindé mais especificamente na Formação Pimenteiras da Bacia Intracratônica Paleomesozoica do Parnaíba. Litologicamente é constituída essencialmente de rochas siliciclásticas contendo pséfritos, psamitos e pelitos representados por conglomerados, arenitos e siltitos respectivamente. Estas litologias encontram-se posicionados nesta ordem de cima para baixo formando uma cachoeira de cerca de 10m de altura. A gênese desta caverna está essencialmente relacionada a erosão mecânica da camada intermediária de arenito friável que possui baixa cimentação, tendo seus grãos carregados pela água que percola e circula o maciço levando a erosão dos sedimentos arenosos com consequente abatimento de toda a camada de arenito. A base é composta de siltitos argilosos impermeáveis e alçado no topo configurando a

feição de lapa estão os conglomerados bastante litificados. O local é ocupado predominantemente por pteridófitas.



**Figura 6.2.8-65** - Caverna GCA-0001.

## 2. GCA-0002

**Coordenadas UTM:** 22L 762726E 8845522N

**Altitude da Boca:** 358 m

**Distância para eixo da LT:** 391 m

**Município:** Porto Nacional TO

**Litologia:** Arenito, Conglomerado, Folhelho, Siltito

### • **Localização e caracterização**

A Caverna insere-se na classificação tipo lapa aqui cadastrada como GCA-0002 (**Figura 6.2.8-66**). Localiza-se no município de Porto Nacional/TO. O acesso é realizado pela rodovia TO-255, saindo de Porto Nacional/TO, percorrendo 9.230m sentido Fátima/TO, até entroncamento à direita em rodovia asfaltada que interliga a cidade de Palmas e o povoado de Pinheirópolis. A partir desse ponto, percorrer 32km e entrar em estrada vicinal não pavimentada a esquerda, rumo a cidade de Paraíso do Tocantins percorrendo-se 13,5km, na sequência um mata burro a direita dá acesso a fazenda localizada a 680m. A partir deste ponto o acesso é por caminhada pela pastagem em direção S por 160m, até se encontrar um paredão rochoso escarpado onde se encontra a lapa.

A lapa possui cerca de 10 m de largura por 2,5m de altura e 2m de desenvolvimento.



Geologicamente encontra-se contextualizada na Formação Pimenteiras do Grupo Canindé da Bacia Intracratônica Paleo-mesozóica do Parnaíba. Litologicamente é constituída essencialmente de rochas siliciclásticas. No topo está recoberta por solo que migra abaixo para arenito laterizado bastante litificado. Abaixo estão siltitos arenosos brancos micáceos e arenitos laminados, friáveis e por conseguinte pouco endurecidos o que dá origem a reentrância no maciço com desenvolvimento de 2m sentido norte. A gênese desta cavidade está essencialmente relacionada a erosão mecânica da camada friável de siltitos arenosos e arenitos laminados, tendo seus grãos carregados pela água que percola e circula o maciço levando a erosão destes sedimentos areno-siltosos com consequente abatimento de toda a porção inferior. Acima estão os arenitos laterizados configurando o teto da lapa.



**Figura 6.2.8-66 - Cavidade GCA-0002.**

### 3. GCA-0003

**Coordenadas UTM: 22L 766089E 8834815N**



**Altitude da Boca:** 264 m

**Distância para eixo da LT:** 413 m

**Município:** Porto Nacional TO

**Litologia:** Arenito, Conglomerado, Folhelho, Siltito

- **Localização e Caracterização**

A Caverna insere-se na classificação tipo abrigo aqui cadastrada como GCA-0003 (**Figura 6.2.8-67**). Está localizada no município de Porto Nacional/TO, nas proximidades da Fazenda Grota Rica. Seu acesso, é realizado pela rodovia TO-070 com origem em Porto Nacional sentido Fátima/TO. Ao atingir 9.230m toma-se entroncamento à direita em rodovia asfaltada que interliga a cidade de Palmas e o povoado de Pinheirópolis. A partir desse ponto, percorrer 32km e entrar em estrada vicinal não pavimentada a esquerda, rumo a cidade de Paraíso do Tocantins, nesta segue-se 1900m, devendo deixar o carro e prosseguir a pé no sentido SSE caminhando 970m pela lavoura na sequência deve-se atravessar uma cerca que separa uma área de pastagem, devendo permanecer na mesma direção SSE por 370m até atingir mata ciliar, logo, com mais 140m se encontra a boca da caverna. O acesso na mata é difícil, pois a vegetação é densa e o relevo irregular meio escarpado.

O Abrigo é composto por um único conduto em formato triangular com 1,5m de desenvolvimento.

Geologicamente encontra-se contextualizado na Formação Pimenteiras do Grupo Canindé da Bacia Intracratônica Paleo-mesozóica do Parnaíba. Litologicamente é constituída essencialmente de rochas siliciclásticas. No topo estão conglomerados bastante cimentados e endurecidos capeando arenitos mais friáveis e com maior fator de erosibilidade. Sua gênese é derivada de faturamento do maciço que possibilitou o desenvolvimento da caverna, através da ação conjunta do plano de fraqueza da rocha que facilitou a percolação da água com conseqüente erosão dos grãos de areia e abatimento do arenito gerando uma caverna de seção triangular tendo em seu teto os conglomerados. Possui fauna composta por insetos e quirópteros.



Figura 6.2.8-67 - Cavidade GCA - 0003.

#### 4. GCA-0004

**Coordenadas UTM:** 22L 767652E 8827125N

**Altitude da Boca:** 375 m

**Distância para eixo da LT:** 1300 m

**Município:** Porto Nacional TO

**Litologia:** Arenito, Conglomerado, Folhelho, Siltito

- **Localização e Caracterização**

A cavidade insere-se na classificação tipo caverna aqui cadastrada como GCA-0004, conhecida popularmente como buraco da onça (**Figura 6.2.8-68**). Localiza-se no município de Porto Nacional/TO, na Fazenda Monte das Oliveiras. Seu acesso é realizado pela rodovia TO-070 com origem em Porto Nacional sentido Fátima/TO. Ao atingir 9.230m, deve se virar à direita em estrada recém pavimentada que interliga a cidade de Palmas ao povoado de Pinheirópolis. A partir desse ponto, seguir 23km de asfalto e entrar à esquerda em estrada vicinal de terra para Fazenda Monte das

Oliveiras. Há uma bifurcação de duas estradas, seguir a da direita por 3,4km até a sede da fazenda, segue-se entre a sede e o curral em um acesso difícil por cerca de 1700m até o início da pastagem. Nesse ponto seguir por carreador a direita por 640m onde o acesso termina. Nesse local seguir caminhando sentido SO por cerca de 300m até o ponto que está dentro de uma área florestada de reserva. O relevo dessa trilha é bastante inclinado e de difícil acesso. A cavidade fica na parte inferior do vale onde há uma cachoeira.

Esta é a maior Caverna identificada na AE no estado do Tocantins, possui boca em formato de meio círculo com 2,5 m de altura e 21 m de desenvolvimento linear. Atravessando 3 m do conduto de entrada ocorre um salão com altura de 1,7 m e diâmetro de 8 m no lado menor e 10 m no maior. Após este salão existe um conduto com 7,8 m de desenvolvimento com diâmetro inicial de 1,5 m afunilando no desenvolvimento. Outros condutos não foram mensurados.

Geologicamente encontra-se contextualizado na Formação Pimenteiras do Grupo Canindé, da Bacia Intracratônica Paleo-mesozóica do Parnaíba. Litologicamente é constituída essencialmente de rochas siliciclásticas. No topo estão conglomerados clasto suportados bastante cimentados capeando arenitos mais friáveis e mais fáceis de serem erodidos. Sua gênese deve-se a percolação de água pluvial que auxilia a dissolução do cimento e deixa os grãos de areia da camada de arenito mais favoráveis a erosão mecânica ainda que exista também neste caso feições de dissolução. O nível conglomerático resistiu sem abater respondendo pela feição de caverna já que se mantém no teto contornando toda a área dos 21 m de desenvolvimento. A fauna presente está representada notadamente por quirópteros de pelo menos 3 espécies, além de insetos (grilos e baratas) e aracnídeos (aranhas e opiliões).





**Figura 6.2.8-68** - Cavidade GCA-0004.

#### 5. GCA-0005

**Coordenadas UTM: 22L 769814E 8824051N**

**Altitude da Boca: 407 m**

**Distância para eixo da LT: 319 m**

**Município: Porto Nacional TO**

**Litologia: Arenito, Conglomerado, Folhelho, Siltito**

- **Localização e Caracterização**

A cavidade insere-se na classificação tipo Lapa aqui cadastrada como GCA (**Figura 6.2.8-69**). Fica localizada no município de Porto Nacional/TO. Seu acesso é realizado pela rodovia TO-070 com origem em Porto Nacional/TO sentido Fátima/TO. Ao atingir 9.230m, deve se virar à direita em estrada recém pavimentada que liga a cidade de Palmas e o povoado de Pinheirópolis. A partir desse ponto, seguir 19,3km pela rodovia e virar à esquerda em estrada vicinal não pavimentada. Percorrer 6100m até chegar na entrada da Chácara São Lazaro, deste ponto seguir trilha “batida” por mais 690m até chegar a uma encruzilhada, ponto final do percurso de carro, em uma porteira de



ferro azul. A partir daí o trajeto é realizado a pé sentido SSO por mais 1320m ao longo de pastagem e mata, acesso relativamente difícil, face a alta declividade da subida. A cavidade fica na cabeceira de um vale escarpado.

A lapa possui cerca de 10m de largura por 5,5m de altura e 2m de desenvolvimento. Geologicamente encontra-se contextualizada na Formação Pimenteiras do Grupo Canindé da Bacia Intracratônica Paleo-mesozóica do Parnaíba. Litologicamente é constituída essencialmente de rochas siliciclásticas. No topo apresenta níveis pelíticos ferruginosos com matizes avermelhadas e abaixo camada de arenito. A gênese está essencialmente relacionada a erosão mecânica da camada friável de arenitos na base do maciço, tendo seus grãos carregados pela água que percola e lixivia os grãos em razão de sua baixa cimentação. A falta de sustentação leva ao abatimento desta camada arenosa, deixando alçada no teto sedimentos pelíticos ferruginosos e, por conseguinte, bastante endurecidos que configuram a feição de lapa. Foi observada uma fauna de grilos na localidade vivendo em condutos laterais da lapa.



**Figura 6.2.8-69** - Cavidade GCA-0005

## 6. GCA-0006

**Coordenadas UTM:** 22L 771034E 8819961N

**Altitude da Boca:** 351 m

**Distância para eixo da LT:** 953 m

**Município:** Porto Nacional TO

**Litologia:** Arenito, Conglomerado, Folhelho, Siltito

- **Localização e Caracterização**

A cavidade insere-se na classificação tipo Lapa aqui cadastrada como GCA-0006 (**Figura 6.2.8-70**). Localiza-se no município de Porto Nacional/TO, nas proximidades da Fazenda Serragem. Seu acesso é pela rodovia TO – 255, saindo de Porto Nacional sentido Fátima/TO. Percorrer 15,6 km até a entrada da Fazenda Novo Horizonte à direita, devendo seguir 1200m até a sede. A partir desse ponto, segue-se a pé sentido norte, percorrendo 200m de pastagem, até chegar na base de uma montanha. Atravessa-se uma cerca seguindo na direção do topo da encosta que apresenta desnível de cota de 80 m. Ao chegar no topo, percorrer 740m no sentido NE, até chegar na mata onde se encontra a lapa.

A lapa possui aproximadamente 20m de largura, 2 m de altura e 2,5m de desenvolvimento.

Geologicamente encontra-se contextualizada na Formação Pimenteiras do Grupo Canindé da Bacia Intracratônica Paleo-mesozóica do Parnaíba. Litologicamente é constituída essencialmente de rochas siliciclásticas representadas por conglomerados, arenitos e pelitos. No topo estão conglomerados bastante cimentados e endurecidos capeando arenitos intercalados a pelitos de cor creme finamente laminados com níveis ferruginosos mais friáveis e suscetíveis a erosão. A gênese desta cavidade está relacionada a erosão mecânica da camada de arenito e pelito friável que possui baixa cimentação, tendo seus grãos levados pela água que percola e circula o maciço levando a erosão dos sedimentos arenosos e lamosos com conseqüente abatimento de toda a camada inferior, deixando alçado no teto os conglomerados configurando assim a feição de lapa. Na porção dos arenitos e pelitos são comuns pequenos condutos cilíndricos com boca de cerca de 20 cm de diâmetro e até 70cm de desenvolvimento.





Figura 6.2.8-70 - Caverna GCA-0006

## 7. GCA-0007

**Coordenadas UTM:** 22L 771658E 8819351N

**Altitude da Boca:** 337 m

**Distância para eixo da LT:** 641 m

**Município:** Porto Nacional TO

**Litologia:** Arenito, Conglomerado, Folhelho, Siltito

### • **Localização e Caracterização**

A cavidade insere-se na classificação tipo Lapa aqui cadastrada como GCA-0007 (**Figura 6.2.8-71**). Localiza-se na fazenda Serragem, pertencente ao Sr. Romualdo Alves Rabelo, no município de Porto Nacional/TO. O acesso é pela rodovia TO-225, saindo de Porto Nacional, segue-se 13km sentido Fátima/TO, com entrada à direita em estrada vicinal não pavimentada sentido Fazenda Serragem. A partir de então, percorre-se 630m até um mata burro a direita, segue-se após atravessá-lo por mais 3500m. A partir desta localidade segue-se a pé sentido SO pelo pasto por 170m até chegar em cerca que secciona mata por onde se caminha por mais 80m, até chegar no afloramento de arenito em drenagem onde forma a cavidade.

A lapa possui aproximadamente 5m de largura, 4m de altura e 2m de desenvolvimento.

Geologicamente encontra-se contextualizado na Formação Pimenteiras do Grupo Canindé da Bacia Intracratônica Paleo-mesozoica do Parnaíba. Litologicamente é constituída essencialmente de rochas siliciclásticas. No topo estão conglomerados bastante cimentados e endurecidos capeando arenitos mais friáveis e mais fáceis de serem erodidos por conter menos grau de cimentação. Sua gênese deve-se a percolação de água pluvial que auxilia a dissolução do cimento e deixa os grãos de areia da camada de arenito mais favoráveis a erosão. Lentamente a areia vai sendo removida e toda a camada colapsa ficando o topo de conglomerados mais litificados suspensos como um degrau configurando a feição de lapa de abatimento.





Figura 6.2.8-71 - Caverna GCA-0007.

#### 8. GCA-0008

**Coordenadas UTM:** 22L 772026E 8819210N

**Altitude da Boca:** 302 m

**Distância para eixo da LT:** 339 m

**Município:** Porto Nacional TO

**Litologia:** Arenito, Conglomerado, Folhelho, Siltito

#### • **Localização e Caracterização**

A caverna insere-se na classificação tipo lapa aqui cadastrada como GCA-0008 (**Figura 6.2.8-72**). Está localizada na fazenda Serragem, pertencente ao Sr. Romualdo Alves Rabelo, no município de Porto Nacional/TO. O acesso é pela rodovia TO-225, saindo de Porto Nacional, seguir 13km sentido Fátima/TO, e virar à direita em estrada vicinal não pavimentada, sentido Fazenda Serragem. A partir de então, percorrer 630m e virar à esquerda em um mata burro, e seguir por mais 2950m, devendo deixar o carro e ir a pé na direção O, pela pastagem por cerca de 200m, até chegar na beira do paredão escarpado de arenito. A caverna se encontra no paredão, não sendo possível acessar sem uso de rapel.

A lapa possui aproximadamente 20m de largura e 5 m de altura.

Geologicamente compõe-se da Formação Pimenteiras do Grupo Canindé da Bacia Intracratônica Paleomesozóica do Parnaíba. Litologicamente é constituída essencialmente de rochas siliciclásticas. Pelo contexto geológico e essencialmente litológico similar as outras 7 outras cavidades que antecederam esta, possivelmente trata-se de rochas mais litificadas como conglomerados ou arenitos laterizados que capeando sedimentos mais friáveis, estes acabam por fator de erosibilidade pelas águas circulantes no maciço sendo removidos até ocorrer o abatimento de todo o nível arenoso, ficando o teto suspenso o que configura uma lapa com pouco desenvolvimento, grande largura em relação à altura. Pela posição estratégica, em meio a parede rochosa vertical de mais de 10m provavelmente serve de abrigo a biota como aves, quirópteros etc.



**Figura 6.2.8-72** - Cavidade GCA-0008.

## 9. GCA-0009

**Coordenadas UTM:** 22L 771463E 8819197N

**Altitude da Boca:** 307 m

**Distância para eixo da LT:** 887 m

**Município:** Porto Nacional TO

**Litologia:** Arenito, Conglomerado, Folhelho, Siltito

### **Localização e Caracterização**

A Cavidade insere-se na classificação tipo lapa aqui cadastrada como GCA-0009 (**Figura 6.2.8-73**). Está localizada na fazenda Serragem, pertencente ao Sr. Romualdo Alves Rabelo, no município de Porto Nacional/TO. O acesso é pela rodovia TO-225, saindo de Porto Nacional, seguir 13km sentido Fátima/TO, e virar à direita em estrada vicinal não pavimentada, sentido Fazenda Serragem. A partir de então, percorrer 630m e virar à esquerda em um mataburro, e seguir por mais 3500m, devendo deixar o carro e seguirapé em direção SO, pelo pasto por 170m até chegar na cerca, e depois seguir pela mata, por mais 57m, até chegar no afloramento de arenito onde forma a cavidade.

Geologicamente encontra-se contextualizado na Formação Pimenteiras do Grupo Canindé da Bacia Intracratônica Paleo-mesozóica do Parnaíba. Litologicamente é constituída essencialmente de rochas siliciclásticas. No topo estão conglomerados bastante cimentados e endurecidos capeando arenitos mais friáveis e mais fáceis de serem erodidos por conter menos grau de cimentação. Sua gênese deve-se a percolação de água pluvial que auxilia a dissolução do cimento e deixa os grãos de areia da camada de arenito mais favoráveis a erosão. Possui aproximadamente 8m de largura por 2 metros de altura e 2 de desenvolvimento.





Figura 6.2.8-73 - Caverna GCA-0009.

#### 10. GCA-0010

**Coordenadas UTM:** 22L 777636E 8805289N

**Altitude da Boca:** 301 m

**Distância para eixo da LT:** 590 m

**Município:** Brejinho de Nazaré TO

**Litologia:** Arenito, Conglomerado, Folhelho, Siltito

#### • **Localização e caracterização**

A caverna insere-se na classificação tipo toca aqui cadastrada como GCA-0010 (**Figura 6.2.8-74**). Localiza-se no município de Brejinho de Nazaré, na Fazenda Botafogo pertencente ao Sr. Valdemar Coelho Ribeiro. O acesso é realizado pela TO-070, saindo da cidade de Brejinho do Nazaré sentido nordeste, 3.977m antes do entroncamento com a TO-225 entrar a esquerda em estrada vicinal até a Fazenda Botafogo que se encontra a 2600m. Da sede da fazenda, caminhada de 500m, sentido sudeste, em pastagem até alcançar uma reserva de mata, seguir 200m por dentro da reserva sentido leste até encontrar um paredão escarpado de arenito. Desse ponto seguir caminhando por dentro da mata sentido nordeste por aproximadamente 400m onde está a caverna.

A Toca tem formato cilíndrico com 58 cm de diâmetro afunilando no desenvolvimento, sentido S10W por 3,5 m. Para o fundo da cava, o formato circular passa para triangular.



Geologicamente encontra-se contextualizado na Formação Pimenteiras do Grupo Canindé da Bacia Intracratônica Paleo-mesozóica do Parnaíba. Litologicamente é constituída essencialmente de rochas siliciclásticas. Na base encontram-se conglomerados bastante cimentados capeados por arenitos friáveis. Sua gênese deve-se a percolação de água pluvial que auxilia a dissolução do cimento e deixa os grãos de areia da camada de arenito mais favoráveis a erosão mecânica que lentamente vão sendo removidos até atingir abaixo os conglomerados.



**Figura 6.2.8-74** - Cavidade GCA-0010.

#### 11. GCA-0011

**Coordenadas UTM:** 22L 777543E 8805226N

**Altitude da Boca:** 305 m

**Distância para eixo da LT:** 495 m

**Município:** Brejinho de Nazaré TO

**Litologia:** Arenito, Conglomerado, Folhelho, Siltito

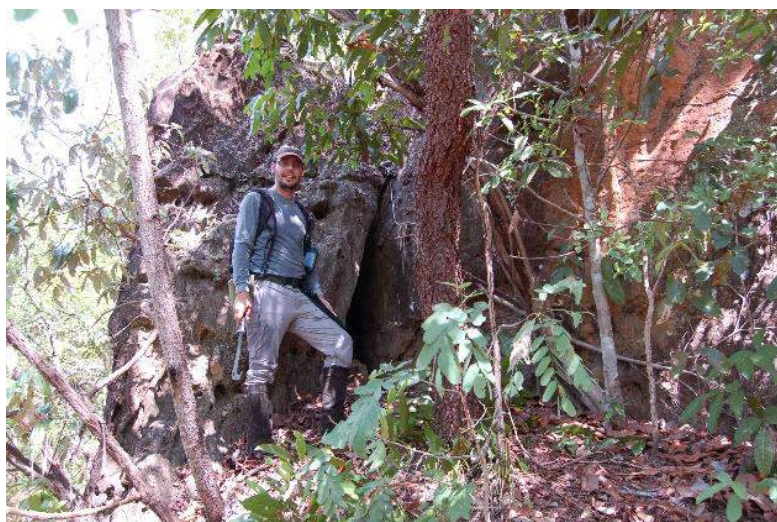
- **Localização e caracterização**

A cavidade insere-se na classificação tipo toca aqui cadastrada como GCA-0011 (**Figura 6.2.8-75**). Localiza-se no município de Brejinho de Nazaré, na Fazenda Botafogo pertencente ao Sr. Valdemar Coelho Ribeiro. O acesso é realizado pela TO-070, saindo da cidade de Brejinho do Nazaré sentido nordeste, 3.977m antes do entroncamento com a TO-225 entrar a esquerda em estrada vicinal até a Fazenda Botafogo que se encontra a 2600m. Da sede da fazenda, caminhada de 500m, sentido sudeste, em pastagem até alcançar uma reserva de mata. Da sede da fazenda,

caminhada de 500 m em pastagem sentido sudeste até alcançar uma reserva de mata, seguir 200m por dentro da reserva sentido leste até encontrar um paredão escarpado de arenito. Nesse ponto, caminhar mais 70 metros sentido nordeste por dentro da mata onde estará então a referida cavidade.

Toca com boca triangular com 1m de desenvolvimento e 1m de altura.

Geologicamente encontra-se contextualizada na Formação Pimenteiras do Grupo Canindé da Bacia Intracratônica Paleo-mesozóica do Parnaíba. Litologicamente é constituída essencialmente de rochas siliciclásticas psamíticas com alternância de arenitos bastante litificados intercalados a outros mais friáveis e assim sucessivamente. A gênese desta toca está relacionada a fraturas existentes no pacote rochoso associado a erosão mecânica das camadas mais friáveis e, portanto, menos cimentadas que acabam por se abaterem com a preservação dos arenitos mais litificados dando origem a reentrâncias com formatos geométricos diferenciados, ainda que classificados como tocas.



**Figura 6.2.8-75** - Cavidade GCA-0011.

## 12. GCA-0012

**Coordenadas UTM:** 22L 777522E 8805215N

**Altitude da Boca:** 304 m

**Distância para eixo da LT:** 473 m

**Município:** Brejinho de Nazaré TO

**Litologia:** Arenito, Conglomerado, Folhelho, Siltito

- **Localização e caracterização**

A cavidade insere-se na classificação tipo toca aqui cadastrada como GCA-0012 (**Figura 6.2.8-76**). Localiza-se no município de Brejinho de Nazaré, na Fazenda Botafogo pertencente ao Sr. Valdemar Coelho Ribeiro. O acesso é realizado pela TO-070, saindo da cidade de Brejinho do Nazaré sentido nordeste, 3.977m antes do entroncamento com a TO-225 entrar a esquerda em estrada vicinal até a Fazenda Botafogo que se encontra a 2600m. Da sede da fazenda, caminhada de 500m, sentido sudeste, em pastagem até alcançar uma reserva de mata. Da sede da fazenda, caminhada de 500 m em pastagem sentido sudeste até alcançar uma reserva de mata, seguir 200m por dentro da reserva sentido leste até encontrar um paredão escarpado de arenito. Deste ponto seguir mais 12 m sentido nordeste adentrando novamente a reserva.

A Toca possui aproximadamente boca triangular pequeno volume com 2m de altura inicial afunilando para o fundo e 1m de desenvolvimento.

Geologicamente encontra-se contextualizada na Formação Pimenteiras do Grupo Canindé da Bacia Intracratônica Paleo-mesozoica do Parnaíba. Litologicamente é constituída essencialmente de rochas siliciclásticas representadas por conglomerados e arenitos. Na porção superior estão conglomerados bastante capeando arenitos intercalados. A gênese desta cavidade está relacionada a erosão mecânica da camada de arenito que possui baixa cimentação, tendo seus grãos levados mecanicamente pela água com conseqüente abatimento deste nível arenoso deixando no teto os conglomerados. No fundo da toca estão dispostos pequenos condutos espalhados por toda a cavidade.





**Figura 6.2.8-76** - Caverna GCA-0012.

### 13. GCA-0013

**Coordenadas UTM:** 22L 777512E 8805209N

**Altitude da Boca:** 305 m

**Distância para eixo da LT:** 463 m

**Município:** Brejinho de Nazaré TO

**Litologia:** Arenito, Conglomerado, Folhelho, Siltito

- **Localização e caracterização**

A Caverna insere-se na classificação tipo abrigo aqui cadastrada como GCA-0013, conhecida popularmente como Toca do Urubu (**Figura 6.2.8-77**).

Localiza-se no município de Brejinho de Nazaré, na Fazenda Botafogo pertencente ao Sr. Valdemar Coelho Ribeiro. O acesso é realizado pela TO-070, saindo da cidade de Brejinho de Nazaré, direção nordeste, 3.977m antes do entroncamento com a TO-225 toma-se estrada vicinal a esquerda que acessa em 2600m a Fazenda Botafogo. Da sede da fazenda, caminhada de 500m, sentido sudeste em pastagem até alcançar uma reserva de mata, por esta segue-se 200m sentido leste até encontrar um paredão escarpado de arenito onde se encontra a caverna.

O Abrigo tem boca em formato elipsoidal e achatada na base com cerca de 4m de largura, 1,6m de altura e desenvolvimento de 3,5m.



Geologicamente encontra-se contextualizado na Formação Pimenteiras do Grupo Canindé da Bacia Intracratônica Paleo-mesozóica do Parnaíba. Litologicamente é constituída essencialmente de rochas siliciclásticas. No topo estão conglomerados bastante cimentados e endurecidos capeando arenitos mais friáveis e por conseguinte mais suscetíveis a erosão. Sua gênese é derivada da circulação de água no maciço que acaba por remover mecanicamente e em maior velocidade a areia deixando o pacote de arenito sotoposto sem sustentação que acaba por colapsar e a porção superior mantém-se suspensa pelo grau de litificação do conglomerado que resiste gerando uma cavidade em meio a uma parede rochosa verticalizada. Neste abrigo pode-se notar ainda presença de pequenos dutos de percolação da água e marcas de dissolução na rocha.



**Figura 6.2.8-77 - Cavidade GCA-0013**

#### 14. GCA-0014

**Coordenadas UTM:** 22L 777401E 8805020N

**Altitude da Boca:** 308 m

**Distância para eixo da LT:** 349 m

**Município:** Brejinho de Nazaré TO

**Litologia:** Arenito, Conglomerado, Folhelho, Siltito

- **Localização e caracterização**

A Cavidade insere-se na classificação tipo lapa aqui cadastrada como GCA-0014 (**Figura 6.2.8-78**). Localiza-se no município de Brejinho de Nazaré, na Fazenda Botafogo pertencente ao Sr. Valdemar Coelho Ribeiro. O acesso é realizado pela TO-070, saindo da cidade de Brejinho de Nazaré, direção nordeste, 3.977m antes do entroncamento com a TO-225 toma-se estrada vicinal a esquerda que acessa em 2600m a Fazenda Botafogo. Da sede da fazenda, seguir caminhando por aproximadamente 620m sentido sudeste até encontrar cerca e o final da reserva de mata. Desse ponto, ultrapassar a cerca e seguir mais 200m sentido sudeste por pastagem até encontrar novamente o paredão escarpado de arenito onde está o ponto em questão.

A lapa possui cerca de 40 m de largura por 2,5m (superior) e 4m (inferior) de altura e 3 m de desenvolvimento.

Geologicamente encontra-se contextualizada na Formação Pimenteiras do Grupo Canindé da Bacia Intracratônica Paleo-mesozoica do Parnaíba. Litologicamente é constituída essencialmente de rochas siliciclásticas psamíticas com alternância de arenitos bastante litificados intercalados a outros mais friáveis e assim sucessivamente, o que leva forma uma lapa com dois compartimentos. A gênese desta lapa está relacionada a erosão mecânica das camadas mais friáveis e, portanto, menos cimentadas que acabam por se abaterem com a preservação dos arenitos mais litificados dando origem as lajes no teto e configurando Lapas. Neste caso ocorrem dois níveis de lapas com cristas com laterais pontiagudas que em seção tem formato de elipsoides. Existem quirópteros e abelhas vivendo em fendas e na própria lapa.





Figura 6.2.8-78 - Caverna GCA-0014.

15. GCA-0015

**Coordenadas UTM:** 22L 777213E 8803934N

**Altitude da Boca:** 314 m

**Distância para eixo da LT:** 356 m

**Município:** Brejinho de Nazaré TO

**Litologia:** Arenito, Conglomerado, Folhelho, Siltito

- **Localização e caracterização**



A Cavidade insere-se na classificação tipo lapa aqui cadastrada como GCA-0015 (**Figura 6.2.8-79**). Localizada no município de Brejinho de Nazaré TO, fica às margens da rodovia TO-070. Seu acesso, se dá a partir de Porto Nacional, deslocando 5.200m até o trevo de acesso a cidade de Brejinho de Nazaré. A partir do trevo, toma-se à esquerda seguindo por mais 7.500m. Deste ponto segue em caminhada por mais 612m na direção SO, passando pela pastagem até chegar em uma casa abandonada, segue-se mais 100m por um pasto em vertente elevada encontrando um afloramento onde está a cavidade.

A lapa possui aproximadamente 5m de largura por 1,2m de altura e cerca de 1 m de desenvolvimento.

Geologicamente encontra-se contextualizada na Formação Pimenteiras do Grupo Canindé - Bacia Intracratônica Paleo-mesozóica do Parnaíba. Litologicamente é constituída essencialmente de rochas siliciclásticas. No topo estão conglomerados bastante cimentados e endurecidos capeando arenitos mais friáveis e mais fáceis de serem erodidos por conterem serem friáveis face a baixa cimentação. Sua gênese deve-se a percolação de água pluvial que auxilia a dissolução do cimento e deixa os grãos de areia da camada de arenito mais favoráveis a erosão mecânica. Lentamente a areia vai sendo removida e toda a camada menos litificada de arenito colapsa ficando o topo de conglomerados mais coesos pelo grau de cimentação maior suspensos configurando a feição de lapa de abatimento.







**Figura 6.2.8-79** - Caverna GCA-0015.

16. GCA-0016

**Coordenadas UTM:** 22L 777622E 8802630N

**Altitude da Boca:** 319 m

**Distância para eixo da LT:** 399 m

**Município:** Brejinho de Nazaré TO

**Litologia:** Arenito, Conglomerado, Folhelho, Siltito

- **Localização e caracterização**

A Caverna insere-se na classificação tipo lapa aqui cadastrada como GCA-0016 (Figura 6.2.8-80). Localiza-se no município de Brejinho de Nazaré. O acesso é realizado a partir da cidade de Porto Nacional/TO, seguir até o entroncamento da TO-225 sentido TO-070 e seguir 8km onde encontra-se um entroncamento. Seguir por terra a esquerda por 600m onde avista-se uma cascalheira. Nesse ponto seguir caminhando por cerca de 300m sentido sudoeste por dentro de reserva de mata onde então avista-se a caverna.

Caverna do tipo lapa com 2,8 m de altura por 7,97 m de largura.

Geologicamente encontra-se contextualizada na Formação Pimenteiras do Grupo Canindé - Bacia Intracratônica Paleo-mesozóica do Parnaíba. Litologicamente é constituída essencialmente de rochas siliciclásticas. Desenvolvida em arenito e conglomerado. Na base está presente conglomerado maduro clasto suportado. Para o topo arenito compacto intercalado com arenito laminado onde desenvolve a caverna.

Observa-se condutos de diâmetro centimétrico com percolação presente de água que desaparece em sumidouro ao fundo da lapa. Sua gênese deve-se a percolação de água pluvial que auxilia a dissolução do cimento e deixa os grãos de areia da camada de arenito mais favoráveis a erosão mecânica. Lentamente a areia vai sendo removida e toda a camada menos litificada de arenito colapsa ficando a base conservada pela litificação dos conglomerados.



Figura 6.2.8-80 - Cavidade GCA-0016.

## 17. GCA-0017

**Coordenadas UTM:** 23L 302661E 8519923N

**Altitude da Boca:** 649 m

**Distância para eixo da LT:** 1672 m

**Município:** Monte Alegre de Goiás GO

**Litologia:** Calcário

- **Localização e caracterização**

A Caverna insere-se na classificação tipo caverna aqui cadastrada como GCA-0017 (**Figura 6.2.8-81**). Está localizada no município de Monte Alegre de Goiás. Seu acesso é pela rodovia GO – 118, sentido Campos Belos de Goiás. Saindo de Monte Alegre percorre-se 8,8km até entroncamento com a rodovia GO – 112 (não pavimentada) onde se vira à direita percorrendo até o povoado de Prata. A partir deste segue-se ainda pela rodovia por mais 9,5km, até encontrar o acesso à direita às fazendas Santo Antônio e Covanca. Segue-se até a sede da Fazenda Covanca a 6km, a partir desta no sentido E por mais 2km em acesso ruim até alcançar o topo de uma colina onde deverá deixar o carro. Através de caminhada por 900m na direção SSE em um pasto com árvores passar por uma cerca, seguindo por uma mata na mesma direção por mais 630m, até encontrar o maciço de calcário negro escarpado formando cristas. Ao chegar no maciço, é possível observar com facilidade a boca da cavidade pelo seu grande porte.

A Caverna possui mais de uma entrada, a de maior boca possui entre 25 a 30m de largura, 10 a 12 m de altura e desenvolvimento por volta de 50m com o azimute de 130°. Geologicamente encontra-se contextualizada no Subgrupo Paraopeba do Grupo Bambuí, tais unidades abrigam uma das 5 maiores e mais ricas províncias espeleológicas do Brasil, onde é notável a área de distribuição de ocorrência das cavidades, desenvolvendo-se por vários estados. Acrescenta-se a isto a quantidade, tipos de cavidades, diversidade de formas, dimensões, conteúdo paleontológico e arqueológico, diversidade da biota vivente no seu interior, usos para fins culturais, turísticos, religiosos etc. Embora esteja fora da **AIC**, para o programa de paleontologia esta unidade poderia ser potencialmente fossilífera já que é bastante comum a



presença de estruturas estromatolíticas e esteiras algáticas no corpo do maciço, assim como em eventuais cavidades que em diversas outras localidades, notadamente em Minas Geras e Bahia possuem farto registro da paleobiota dentro das cavidades em especial atribuídos a cavernas. No caso específico do Subgrupo Paraopeba presente na **AE**, possui certa monotonia litológica formada por espessos bancos de metacalcário ou metadolomito que chegam a ultrapassar 100m de espessura de cor variando do cinza escuro ao negro, bastante laminados onde alternam níveis centimétricos de cores escuras intercalado a níveis esbranquiçados na maioria das vezes com foliação e acamamento sub-horizontais, ainda que sequência de camadas dobradas podem ocorrer. A coloração preponderante escura destas rochas metassedimentares do Proterozoico superior (600 milhões de anos) deve-se a quantidade de matéria orgânica, inclusive as vezes geradoras de hidrocarbonetos na forma de gás, atualmente em exploração no estado de Minas Gerais. Uma das características do Subgrupo Paraopeba que o torna um excelente ambiente para o desenvolvimento de feições espeleológicas é o grande faturamento deste pacote que permite e facilita a circulação das águas. Estes processos de carstificação ocorrem notadamente pela percolação de água meteórica que através das fraturas acaba por levar dissolvido ácidos orgânicos incorporados notadamente no horizonte O de solo rico em CO<sub>2</sub> que acelera a dissolução da calcita ou dolomita, principais minerais que compõe estas litologias metacarbonáticas. Logo o Subgrupo Paraopeba responsável por conter as maiores e mais representativas cavidades em toda a linha de transmissão apresenta os requisitos essenciais para que isto ocorra ou seja espessos pacotes de rochas muito solúveis, bastante fraturado e que num passado recente e até os dias de hoje estiveram associados a regiões com farta disponibilidade de água para que todo o processo do sistema cárstico fosse desenvolvido.

Para o caso específico da Caverna GCA 0017, os metacalcários do Subgrupo Paraopeba possuem as mesmas características litológicas acima descritas, onde o fator fundamental de formação da cavidade foi a circulação e dissolução por água dos metacalcários, apresentando na maioria das paredes, superfícies lisas.



**Figura 6.2.8-81** - Caverna GCA-0017.

#### 18. GCA-0018

**Coordenadas UTM:** 23L 302602E 8519874N

**Altitude da Boca:** 680 m

**Distância para eixo da LT:** 1594 m

**Município:** Monte Alegre de Goiás GO

**Litologia:** Calcário

- **Localização e caracterização**

A Caverna insere-se na classificação tipo caverna aqui cadastrada como GCA-0018 (**Figura 6.2.8-82**). Está localizada no município de Monte Alegre de Goiás. Seu acesso é pela rodovia GO-118, sentido Campos Belos de Goiás. Saindo de Monte Alegre percorre-se 8,8km até entroncamento com a rodovia GO-112 (não pavimentada) onde se vira à direita percorrendo até o povoado de Prata. A partir deste segue-se ainda pela rodovia por mais 9,5km, até encontrar o acesso à direita às fazendas Santo

Antônio e Covanca. Segue-se até a sede da Fazenda Covanca a 6km, a partir desta no sentido E por mais 2km em acesso ruim até alcançar o topo de uma colina onde deverá deixar o carro. Através de caminhada por 900m na direção SSE em um pasto com arvores passar por uma cerca, seguindo por uma mata na mesma direção por mais 630m, até encontrar o maciço de calcário negro escarpado formando cristas. Ao chegar no maciço, passar pela cavidade GCA-0017 e seguir na direção SO, por mais 77m, até a boca principal da cavidade GCA-0018, porém, no percurso entre as duas, existem mais 4 pequenas bocas pertencentes a GCA-0018 (18 A, B, C e D).

A boca principal é arredondada e possui 5m de diâmetro desenvolvendo com 31° abaixo da cota da boca com 235° SO seguindo para 337° por 11m. O desenvolvimento se divide em dois condutos não mapeados.

Geologicamente encontra-se contextualizada no Subgrupo Paraopeba do Grupo Bambuí. Compõe-se de metacalcários cinza escuros a negros com laminações escuras e claras centimétricas alternando-se sucessivamente. A foliação/acamamento apresenta mergulho de cerca de 20°. A sua gênese se dá essencialmente por dissolução da calcita aproveitando zona de faturamento no maciço com conseqüente fraqueza e geração de superfície por onde a água percola com maior facilidade gerando paredes com superfícies arredondadas no seu interior. A fauna é composta por mosquitos, anuros, opiliões, aranhas, moluscos e besouros.







Figura 6.2.8-82 - Cavidade GCA-0018.

### 19. GCA-0019

**Coordenadas UTM:** 23L 302514E 8519795N

**Altitude da Boca:** 686 m

**Distância para eixo da LT:** 1474 m

**Município:** Monte Alegre de Goiás GO

**Litologia:** Calcário

- **Localização e caracterização**

A Cavidade insere-se na classificação tipo abismo aqui cadastrada como GCA-0019 (**Figura 6.2.8-83**). Está localizada no município de Monte Alegre de Goiás. Seu acesso é pela rodovia GO – 118, sentido Campos Belos de Goiás. Saindo de Monte Alegre, percorrer 8,8km e virar à direita na rodovia GO – 112 (não pavimentada), que liga o povoado de Prata. A partir desse povoado, deve se permanecer na rodovia e percorrer mais 9,5km, e virar à direita, acesso das fazendas Santo Antônio e Fazenda Covanca.

Percorrer 6km passando por 5 porteiras, até chegar a sede fazenda Covanca, e pegar acesso na direção E, por mais 2km em acesso ruim, até chegar no alto do morro, onde deverá deixar o carro e seguir por caminhada por mais 900m na direção SSE em um pasto com árvores. A partir desse ponto, cruzar a cerca e seguir na mata na mesma direção por mais 630m, até encontrar o maciço de calcário negro escarpado com formação de cristas. Ao chegar no maciço, passar pela cavidade GCA-0017 e seguir na direção SO, por mais 77m, até a boca principal da cavidade GCA-0018, e percorrer mais 125m na mesma direção, até chegar na boca da cavidade.

O Abismo possui 3m de desenvolvimento com azimute  $315^{\circ}$  com  $60^{\circ}$  de inclinação.

Geologicamente encontra-se contextualizada no Subgrupo Paraopeba do Grupo Bambuí. Compõe-se de metacalcários cinza escuros com laminações sub-horizontais escuras e claras centimétricas, alternando-se sucessivamente. A sua gênese se dá essencialmente por dissolução da calcita aproveitando zona de faturamento no maciço com conseqüente fraqueza e geração de superfície por onde a água percola com maior facilidade elaborando a forma cilíndrica e semi-verticalizado da estrutura do abismo.





**Figura 6.2.8-83** - Caverna GCA-0019.

20. GCA-0020

**Coordenadas UTM:** 23L 302515E 8519673N

**Altitude da Boca:** 671 m

**Distância para eixo da LT:** 1407 m

**Município:** Monte Alegre de Goiás GO

**Litologia:** Calcário

- **Localização e caracterização**

A Caverna insere-se na classificação tipo abismo aqui cadastrada como GCA-0020 (**Figura 6.2.8-84**). Seu acesso é pela rodovia GO – 118, sentido Campos Belos de Goiás. Saindo de Monte Alegre, percorrer 8,8km e virar à direita na rodovia GO – 112 (não pavimentada), que liga o povoado de Prata. A partir desse povoado, deve se permanecer na rodovia e percorrer mais 9,5km, e virar à direita, acesso das fazendas Santo Antônio e Fazenda Covanca. Percorrer 6km passando por 5 porteiras, até chegar a sede fazenda Covanca, e pegar acesso na direção E, por mais 2km em acesso ruim, até chegar no alto do morro, onde deverá deixar o carro e seguir por caminhada por mais 900m na direção SSE em um pasto com árvores. A partir desse ponto, cruzar a cerca e seguir na mata na mesma direção por mais 630m, até encontrar o maciço de calcário negro escarpado com formação de cristas. Ao chegar no maciço, passar pela caverna GCA-0017 e seguir na direção SO, por mais 77m, até a boca principal da caverna GCA-0018, e percorrer mais 125m até a caverna GCA-0019 e seguir na direção SSO por mais 117m até a boca desta caverna.



O Abismo possui 3m de desenvolvimento em posição vertical.

Geologicamente encontra-se contextualizada no Subgrupo Paraopeba do Grupo Bambuí. Compõe-se de metacalcários cinza escuros com laminações sub-horizontais escuras e claras centimétricas, alternando-se sucessivamente. A sua gênese se dá essencialmente por dissolução da calcita aproveitando zona de faturamento no maciço com conseqüente fraqueza e geração de superfície por onde a água percola com maior facilidade elaborando a forma cilíndrica com desenvolvimento vertical da estrutura do abismo. Presença de lapiás com caneluras ortogonais a foliação/acamamento com espaços inter-cristas de 1 cm por 1 cm de profundidade. Observa-se na parede do maciço malha de fraturas semi-verticalizadas, assim como horizontais.





Figura 6.2.8-84 - Caverna GCA-0020.

#### 21. GCA-0021

**Coordenadas UTM:** 23L 302505E 8519649N

**Altitude da Boca:** 668 m

**Distância para eixo da LT:** 1385 m

**Município:** Monte Alegre de Goiás/GO

**Litologia:** Calcário

- **Localização e caracterização**

A Caverna insere-se na classificação tipo abismo aqui cadastrada como GCA-0021 (**Figura 6.2.8-85**). Está localizada em Monte Alegre GO. Seu acesso é pela rodovia GO – 118, sentido Campos Belos de Goiás. Saindo de Monte Alegre, percorrer 8,8km e virar à direita na rodovia GO – 112 (não pavimentada), que liga o povoado de Prata. A partir desse povoado, deve se permanecer na rodovia e percorrer mais 9,5km, e virar à direita, acesso das fazendas Santo Antônio e Fazenda Covanca. Percorrer 6km até chegar a sede fazenda Covanca, e pegar acesso na direção E, por mais 2km em acesso ruim, até chegar no alto do morro, onde deverá deixar o carro e seguir por

caminhada por mais 900m na direção SSE em um pasto com arvores. A partir desse ponto, cruzar a cerca e seguir na mata na mesma direção por mais 630m, até encontrar o maciço de calcário negro escarpado com formação de cristas. Ao chegar no maciço, passar pelas cavidades GCA-0017, GCA-0018, GCA-0019, GCA-0020, e percorrer mais 30m na direção S até chegar na boca desta cavidade.

O Abismo tem desenvolvimento superior a 30 m com entrada de 1m por 3m de abertura.

Geologicamente encontra-se contextualizada no Subgrupo Paraopeba do Grupo Bambuí. Compõe-se de metacalcários cinza escuros com laminações sub-horizontais escuras e claras centimétricas, alternando-se sucessivamente. A sua gênese se dá essencialmente por dissolução da calcita aproveitando zona de faturamento no maciço com conseqüente fraqueza e geração de superfície por onde a água percola com maior facilidade elaborando a forma cilíndrica com desenvolvimento vertical da estrutura do abismo. Presença de lapiás com caneluras ortogonais a foliação/acamamento com espaços inter-cristas de 1 cm por 1 cm de profundidade de dissolução.

Há uma possibilidade de que em profundidade este abismo venha a se conectar a uma caverna, foi também observado outra entrada o que fortalece esta possibilidade.



Figura 6.2.8-85 - Cavidade GCA-0021.

## 22. GCA-0022

**Coordenadas UTM:** 23L 302514E 8519622N



**Altitude da Boca:** 696 m

**Distância para eixo da LT:** 1378 m

**Município:** Monte Alegre de Goiás/GO

**Litologia:** Calcário

- **Localização e caracterização**

A Caverna insere-se na classificação tipo abismo aqui cadastrada como GCA-0022 (**Figura 6.2.8-86**). Está localizada em Monte Alegre GO. Seu acesso é pela rodovia GO – 118, sentido Campos Belos de Goiás. Saindo de Monte Alegre, percorrer 8,8km e virar à direita na rodovia GO – 112 (não pavimentada), que liga o povoado de Prata. A partir desse povoado, deve se permanecer na rodovia e percorrer mais 9,5km, e virar à direita, acesso das fazendas Santo Antônio e Fazenda Covanca. Percorrer 6km até chegar a sede fazenda Covanca, e pegar acesso na direção E, por mais 2km em acesso ruim, até chegar no alto do morro, onde deverá deixar o carro e seguir por caminhada por mais 900m na direção SSE em um pasto com arvores. A partir desse ponto, cruzar a cerca e seguir na mata na mesma direção por mais 630m, até encontrar o maciço de calcário negro escarpado com formação de cristas. Ao chegar no maciço, passar pelas cavernas GCA-0017, GCA-0018, GCA-0019, GCA-0020, GCA-0021 e percorrer mais 34m na direção SE até chegar na boca desta caverna.

Abismo com desenvolvimento vertical de 10 e 15m por 5m de diâmetro e conduto na base desenvolvendo se para sul.

Geologicamente encontra-se contextualizada no Subgrupo Paraopeba do Grupo Bambuí. Compõe-se de metacalcários cinza escuros com laminações sub-horizontais escuras e claras centimétricas, alternando-se sucessivamente. A sua gênese se dá essencialmente por dissolução da calcita aproveitando zona de faturamento no maciço com conseqüente fraqueza e geração de superfície por onde a água percola com maior facilidade promovendo o desenvolvimento do abismo.



**Figura 6.2.8-86** - Caverna GCA-0022.

### 23. GCA-0023

**Coordenadas UTM:** 23L 301986E 8518695N

**Altitude da Boca:** 523 m

**Distância para eixo da LT:** 405 m

**Município:** Monte Alegre de Goiás/GO

**Litologia:** Calcário

- **Localização e caracterização**

A Caverna insere-se na classificação tipo abismo aqui cadastrada como GCA-0023 (**Figura 6.2.8-87**).

Está localizada em Monte Alegre GO. Seu acesso é pela rodovia GO – 118, sentido Campos Belos de Goiás. Saindo de Monte Alegre, percorrer 8,8km e virar à direita na rodovia GO – 112 (não pavimentada), que liga o povoado de Prata. A partir desse povoado, deve se permanecer na rodovia e percorrer mais 9,5km, e virar à direita, acesso das fazendas Santo Antônio e Fazenda Covanca. Percorrer 6km, passando até chegar a sede fazenda Covanca. Percorrer 1950m e parar o carro no fim da mata, em uma porteira. Logo, o percurso é feito por caminhada pelo pasto, sendo 540m até chegar na cerca, atravessar e percorrer 215m na mata, até chegar no maciço de calcário negro escarpado com formação de cristas, onde se encontra a caverna.

O Abismo tem entrada do tipo fenda, possui cerca de 7 m de desenvolvimento e 2 m por 45 cm de boca, ao fundo a caverna abre-se para um pequeno salão.



Geologicamente encontra-se contextualizada no Subgrupo Paraopeba do Grupo Bambuí. Compõe-se de metacalcários cinza escuros com laminações sub-horizontais escuras e claras centimétricas, alternando-se sucessivamente. A sua gênese se dá essencialmente por dissolução da calcita aproveitando zona de faturamento no maciço com conseqüente fraqueza e geração de superfície por onde a água percola com maior facilidade com desenvolvimento do abismo. Há diversos grandes blocos caídos próximos a sua entrada, com raízes de grande árvore penetrando pelos espaços inter-fendas gerando desagregação mecânica do maciço. Ao fundo em pequeno salão há muitos quirópteros.



**Figura 6.2.8-87** - Caverna GCA-0023.



## 24. GCA-0024

**Coordenadas UTM:** 23L 301724E 8517639N

**Altitude da Boca:** 493 m

**Distância para eixo da LT:** 410 m

**Município:** Monte Alegre de Goiás GO

**Litologia:** Calcário

- **Localização e caracterização**

A cavidade insere-se na classificação tipo caverna aqui cadastrada como GCA-0024 (**Figura 6.2.8-88**). Está localizada no município de Monte Alegre de Goiás. Seu acesso é pela rodovia GO – 118, sentido Campos Belos de Goiás. Saindo de Monte Alegre, percorrer 8,8km e virar à direita na rodovia GO – 112 (não pavimentada), que leva ao povoado de Prata. A partir deste deve-se permanecer na rodovia e percorrer mais 9,5km, logo um acesso à direita e virar à direita levará sentido fazendas Santo Antônio e Fazenda Covanca. Percorrer 1950m e parar o carro no fim da mata, em uma porteira. Logo, o percurso é feito por caminhada pelo pasto, sendo 257m de pastagem na direção SSE, atravessar um córrego e seguir 137m na direção SE até a boca da cavidade no maciço escarpado.

A Caverna possui uma boca com cerca de 2,5 a 4m de largura com desenvolvimento de 5,5m para o azimute 225°.

Geologicamente encontra-se contextualizada no Subgrupo Paraopeba do Grupo Bambuí. Compõe-se de metacalcários cinza escuros a negros com laminações escuras e claras centimétricas alternando-se sucessivamente. A foliação/acamamento apresenta mergulho de cerca de 35°. A sua gênese se dá essencialmente por dissolução da calcita aproveitando zona de faturamento no maciço com conseqüente fraqueza e geração de superfície por onde a água percola com maior facilidade gerando paredes com superfícies arredondadas no seu interior. Existem diversos condutos para o topo do afloramento assim como para a porção inferior. A fauna é composta por diplopodos, quirópteros, moluscos, caixas abandonadas de vespas. Sentiu-se forte cheiro de feromônio de mamíferos.

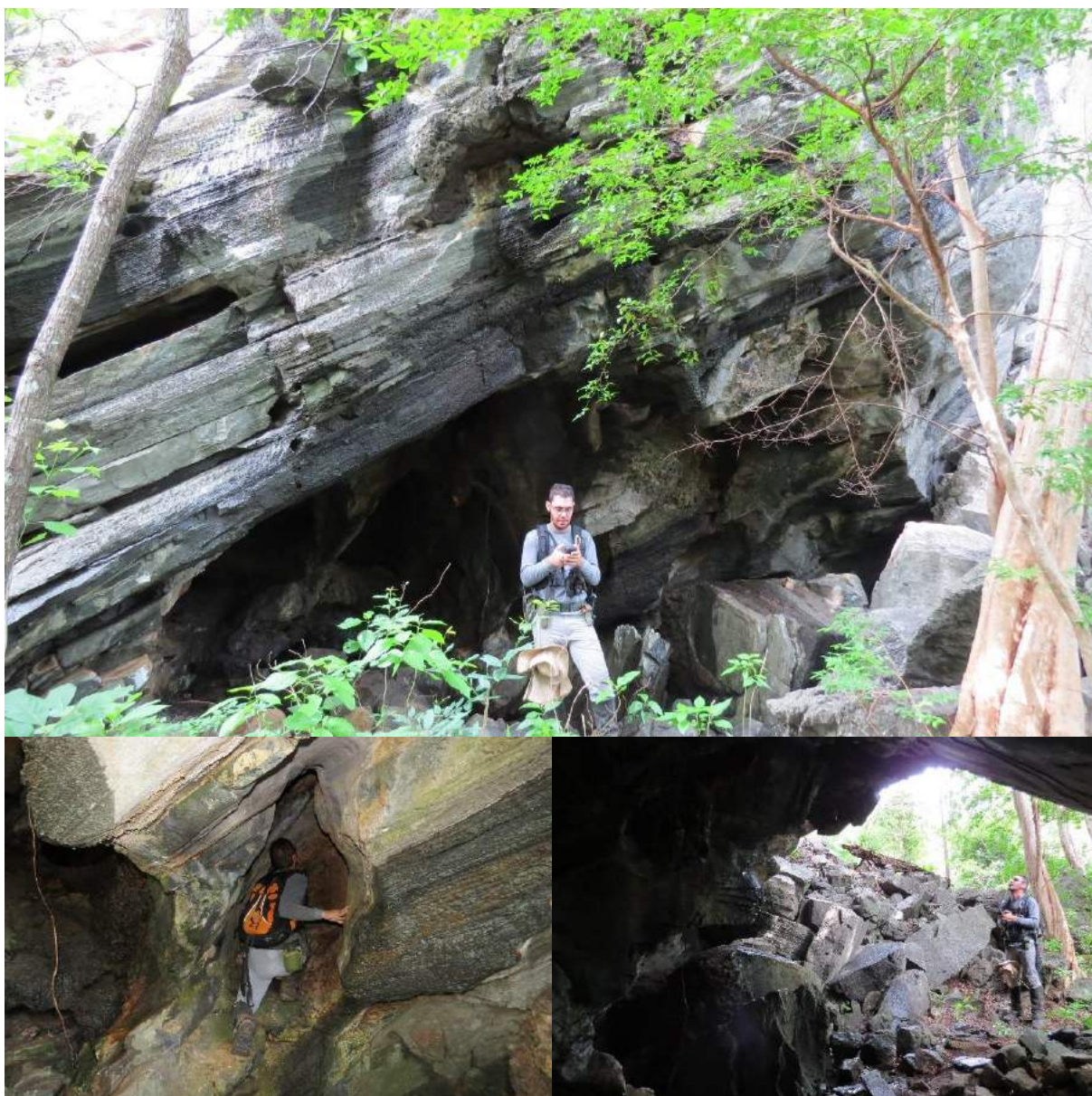


Figura 6.2.8-88 - Caverna GCA-0024.

25. GCA-0025

**Coordenadas UTM:** 23L 300086E 8478638N

**Altitude da Boca:** 459 m

**Distância para eixo da LT:** 550 m

**Município:** Nova Roma/GO

**Litologia:** Calcário

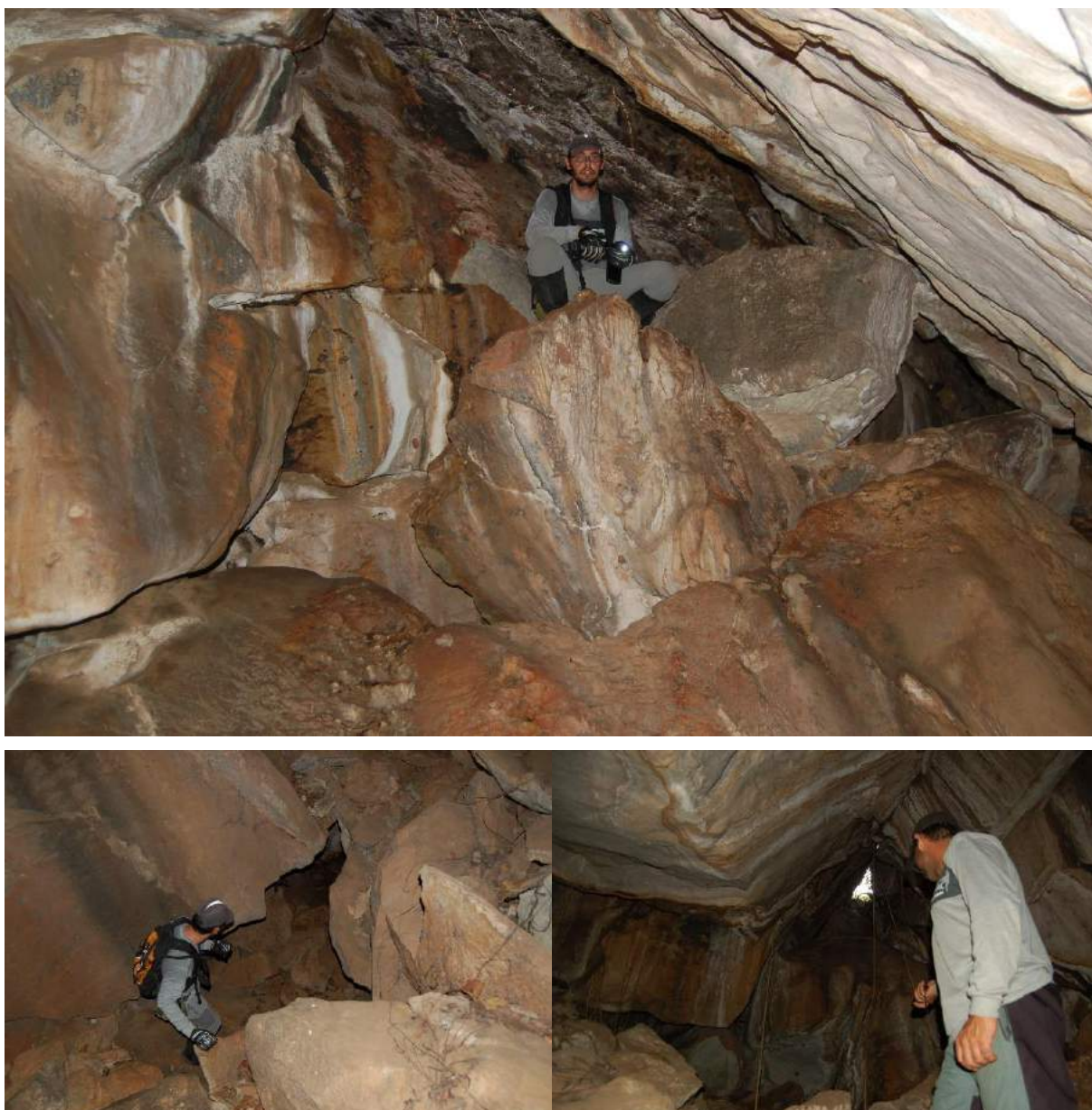
- **Localização e caracterização**

A cavidade insere-se na classificação tipo caverna aqui cadastrada como GCA-0025 (**Figura 6.2.8-89**). Fica localizada no município de Nova Roma GO. O acesso é realizado a partir da rodovia GO-112, saindo de Nova Roma sentido Iaciara GO. Ao percorrer 2.500m, entrar à esquerda em estrada vicinal não pavimentada, e seguir por mais 2.250m até o fim da pastagem e começo da mata. A partir desse ponto, segue-se a pé sentido NO, caminhando na pastagem até a mata, deste ponto seguir mais 60m até chegar na boca da cavidade.

A caverna tem boca estreita com abertura para salão com 5,6 m de diâmetro apresentando blocos abatidos e desenvolvimento para dois condutos, um para leste outro, oeste.

Geologicamente encontra-se contextualizada no Subgrupo Paraopeba do Grupo Bambuí. Compõe-se de metadolomitos cinza escuros com laminações escuras e claras centimétricas alternando-se sucessivamente. A foliação/acamamento apresenta mergulho de cerca de 35°. A sua gênese se dá essencialmente por dissolução da dolomita aproveitando zona de faturamento no maciço com conseqüente fraqueza e geração de superfície por onde a água percola com maior facilidade gerando paredes com superfícies arredondadas no seu interior. Foram observados quirópteros de pequeno porte.





**Figura 6.2.8-89** - Cavidade GCA-0025.

26. GCA-0026

**Coordenadas UTM:** 23L 299164E 8476488N

**Altitude da Boca:** 473 m

**Distância para eixo da LT:** 1056 m

**Município:** Nova Roma GO

**Litologia:** Calcário

- **Localização e caracterização**

A cavidade insere-se na classificação tipo caverna aqui cadastrada como GCA-0026 (**Figura 6.2.8-90**). Fica localizada no município de Nova Roma GO. O acesso é realizado a partir da rodovia GO-112, saindo de Nova Roma sentido Iaciara GO. Ao percorrer 4.900m, parar as margens da rodovia e seguir a pé por 60m na direção O, até chegar no maciço escarpado de calcário negro onde se encontra a cavidade.

Caverna em metacalcário com desenvolvimento para oeste. Entradas superior e inferior medindo cerca de 1,5m e 1,8m respectivamente.

Geologicamente encontra-se contextualizada no Subgrupo Paraopeba do Grupo Bambuí. Compõe-se de metacalcários cinza escuros com laminações sub-horizontais escuras e claras centimétricas, alternando-se sucessivamente. A sua gênese se dá essencialmente por dissolução da calcita aproveitando zona de faturamento no maciço com conseqüente fraqueza e geração de superfície por onde a água percola dando origem a paredes lisas pela dissolução da calcita.



**Figura 6.2.8-90** - Cavidade GCA-0026.

## 27. GCA-0027

**Coordenadas UTM:** 23K 316151E 8213929N

**Altitude da Boca:** 662 m

**Distância para eixo da LT:** 2430 m

**Município:** Unaí MG

**Litologia:** Calcário

- **Localização e caracterização**

A cavidade insere-se na classificação tipo caverna aqui cadastrada como GCA-0027 (**Figura 6.2.8-91**). Fica localizada no município de Unaí MG. O Acesso é realizado pelas rodovias MG-188 e LMG-628. Saindo de Unaí, seguir pela MG-188 até o entroncamento com a LMG-628, seguindo por ela por mais 19,1km até entra a esquerda para estrada vicinal. A partir desse ponto, deverá percorrer mais 15,6km mantendo sempre na principal, até chegar a uma encruzilhada, devendo permanecer a direita, seguindo por mais 1500m até outra bifurcação, mantendo a direita novamente. Após 3,400m, manter na estrada principal, até chegar em uma porteira trancada, onde deve se deixar o carro e seguir a pé. Iniciar a caminhada pelo pasto no sentido SE, percorrendo 1600m até chegar em área de mata ciliar. Pela mata, deve se dirigir sentido N, caminhando por 750m até chegar ao paredão escarpado de calcário onde se encontra a cavidade.

Caverna com desenvolvimento para N com boca em formato de meio círculo.

Geologicamente encontra-se contextualizada no Subgrupo Paraopeba do Grupo Bambuí. Compõe-se de metacalcários cinza escuros com laminações sub-horizontais escuras e claras centimétricas, alternando-se sucessivamente. A sua gênese se dá essencialmente por dissolução da calcita aproveitando zona de faturamento no maciço com conseqüente fraqueza e geração de superfície por onde a água percola dando origem a paredes lisas pela dissolução da calcita. Existem diversos espeleotemas e um conduto triangular que leva para um grande salão. Observou-se um recheio de preenchimento argiloso podendo eventualmente conter fósseis pleistocênicos.





Figura 6.2.8-91 - Caverna GCA-0027.

28. GCA-0028

**Coordenadas UTM:** 23K 316068E 8213904N

**Altitude da Boca:** 660 m

**Distância para eixo da LT:** 2454 m

**Município:** Unaí MG

**Litologia:** Calcário

- **Localização e caracterização**

A cavidade insere-se na classificação tipo lapa aqui cadastrada como GCA-0028 (**Figura 6.2.8-92**). Fica localizada no município de Unaí MG. O Acesso é realizado pelas rodovias MG-188 e LMG-628. Saindo de Unaí, seguir pela MG-188 até o entroncamento com a LMG-628, e seguir por ela por mais 19,1km até entrada a esquerda em vicinal de terra. A partir desse ponto, deverá percorrer mais 15,6km mantendo sempre na principal, até chegar em uma bifurcação, devendo permanecer a direita, seguindo por mais 1500m até outra bifurcação, mantendo a direita novamente. Após 3.400m, manter na estrada principal, até chegar em uma porteira trancada, onde deve se deixar o carro e seguir a pé. Iniciar a caminhada pelo pasto na direção SE, percorrendo 1.600m até chegar em área de mata ciliar. Pela mata, deve-se seguir sentido N, caminhando por 750m até chegar ao paredão escarpado de metacalcário onde se encontra a cavidade GCA-0028, e logo, seguir na direção SO por mais 85m, local da boca da cavidade.

A lapa tem cerca de 40 m de largura, 6m de altura e 8m de desenvolvimento.

Geologicamente encontra-se contextualizada no Subgrupo Paraopeba do Grupo Bambuí. Compõe-se de metacalcários cinza escuros com laminações escuras e claras centimétricas, alternando-se sucessivamente. Os metacalcários apresentam foliação/acamamento com 30° de mergulho. A sua gênese se dá essencialmente por dissolução da calcita aproveitando zona de faturamento no maciço com consequente dissolução mais acelerada nestes planos de fraqueza gerando superfícies lisas nas paredes ao fundo e no teto, contendo espeleotema.



Figura 6.2.8-92 - Cavidade GCA-0028.

29. GCA-0029

**Coordenadas UTM:** 23K 315195E 8204184N

**Altitude da Boca:** 678 m

**Distância para eixo da LT:** 772 m

**Município:** Unaí MG

**Litologia:** Calcário

- **Localização e caracterização**



A cavidade insere-se na classificação tipo caverna aqui cadastrada como GCA-0029 (**Figura 6.2.8-93**). Fica localizada no município de Unaí MG. O Acesso é realizado pelas rodovias MG-188 e LMG-628. Saindo de Unaí, seguir pela MG-188 até o entroncamento com a LMG-628, segue-se por ela por mais 24,8km, devendo deixar o carro as margens da rodovia e seguir a pé no sentido NNE. Após cruzar a cerca, seguir pela pastagem por 750m atravessando uma pequena depressão escarpada no meio do caminho, chegando assim no maciço em paredão verticalizado. Deve se seguir por mais 300m andando no sentido NO, até chegar na boca da cavidade.

A caverna tem uma boca de cerca de 4m de largura por 3m de altura e desenvolvimento de 17m onde está presente um salão principal que possui condutos para as laterais e para o teto, contendo grande presença de espeleotemas. Possui claraboia por onde penetra a luz.

Geologicamente encontra-se contextualizada no Subgrupo Paraopeba do Grupo Bambuí. Compõe-se de metacalcários cinza escuros com laminações plano paralelas escuras e claras centimétricas, alternando-se sucessivamente. A sua gênese se dá essencialmente por dissolução da calcita aproveitando zona de faturamento no maciço com conseqüente dissolução mais acelerada nestes planos de fraqueza gerando superfícies lisas nas paredes ao fundo e no teto. A fauna é caracterizada por morcegos e moluscos. No interior da cavidade foi encontrado um bloco contendo fósseis ou semi-fósseis de gastrópodes de idade pleisto-holocênica.



Figura 6.2.8-93 - Caverna GCA-0029.

30. GCA-0030

**Coordenadas UTM:** 23K 314633E 8203076N

**Altitude da Boca:** 665 m

**Distância para eixo da LT:** 1480 m

**Município:** Unaí MG

**Litologia:** Calcário

- **Localização e caracterização**

A caverna insere-se na classificação tipo caverna aqui cadastrada como GCA-0030 (Figura 6.2.8-94). Fica localizada no município de Unaí/MG. O Acesso é realizado pelas rodovias MG-188 e LMG-628. Saindo de Unaí/MG, seguir pela MG-188 até o entroncamento com a LMG-628, segue-se por ela por mais 25km, devendo deixar o carro as margens da rodovia e seguir no sentido S, onde se encontra um maciço escarpado de metacalcário em meio a pastagem sendo possível observa-lo da

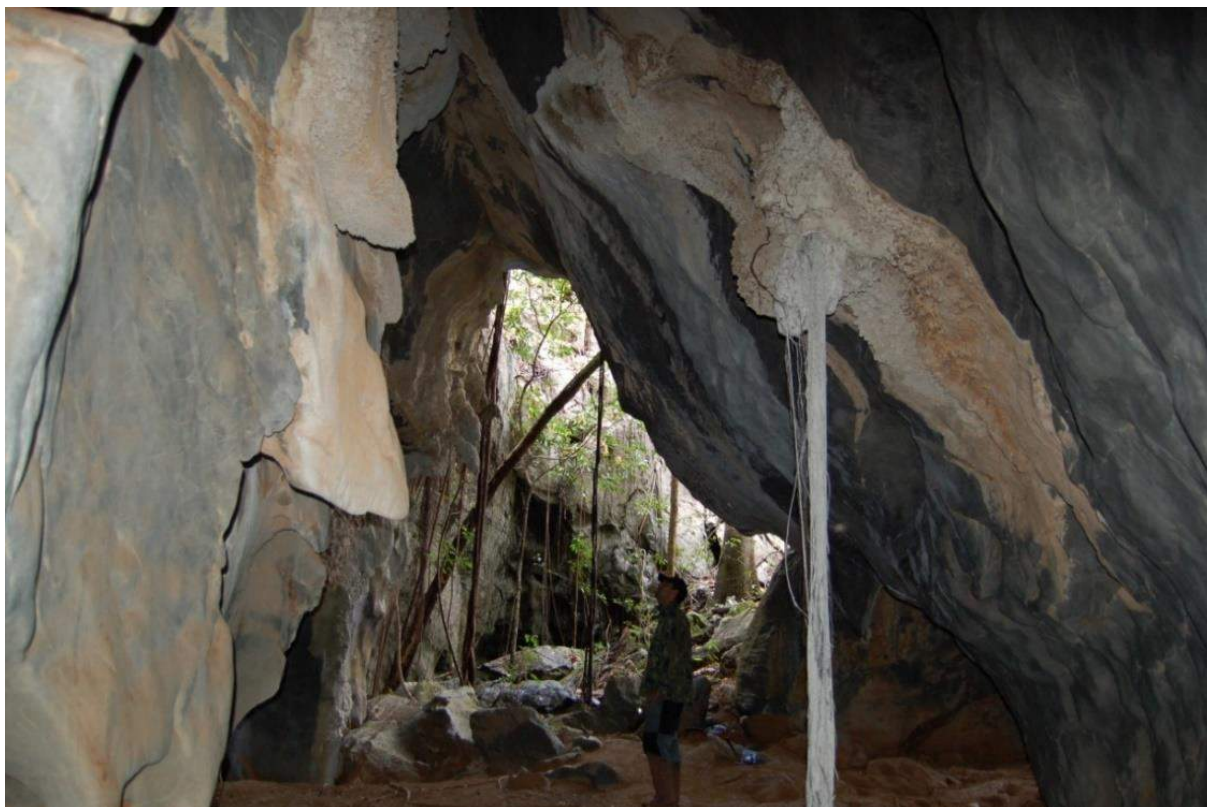
rodovia. Ao cruzar a cerca, caminhar 230m pela pastagem até chegar no maciço, onde se encontra esta e as cavidades GCA-0031, GCA-0032, GCA-0033 e GCA-0034.

A caverna possui uma entrada com dois salões, um contendo 17m de profundidade por aproximadamente 6m de altura, dispondo de vários condutos que vão para o topo do afloramento. O segundo salão é menor, tem 11m de profundidade por 6m de altura, além de vários condutos para o topo e lateral.

Geologicamente encontra-se contextualizada no Subgrupo Paraopeba do Grupo Bambuí. Compõe-se de metacalcários cinza escuros com laminações escuras e claras centimétricas, alternando-se sucessivamente. Os metacalcários apresentam foliação/acamamento com 30° de mergulho. A sua gênese se dá essencialmente por dissolução da calcita aproveitando zona de faturamento no maciço com consequente dissolução mais acelerada nestes planos de fraqueza gerando superfícies lisas nas paredes. Foram observados diversos espeleotemas com estalactites, estalagmites e colunas. A fauna vivente está representada por quirópteros.







**Figura 6.2.8-94** - Cavidade GCA-0030.

### 31. GCA-0031

**Coordenadas UTM:** 23K 314751E 8202993N

**Altitude da Boca:** 659 m

**Distância para eixo da LT:** 1354 m

**Município:** Unaí MG

**Litologia:** Calcário

- **Localização e caracterização**

A cavidade insere-se na classificação tipo caverna aqui cadastrada como GCA-0031 (**Figura 6.2.8-95**). Fica localizada no município de Unaí MG. O Acesso é realizado pelas rodovias MG-188 e LMG-628. Saindo de Unaí, seguir pela MG-188 até o entroncamento com a LMG-628, segue-se por ela por mais 25km, devendo deixar o carro as margens da rodovia e seguir no sentido S, onde se encontra um maciço escarpado de metacalcário em meio a pastagem sendo possível observa-lo da

rodovia. Ao cruzar a cerca, caminhar 230m pela pastagem até chegar no maciço, onde se encontra esta e as cavidades GCA-0031, GCA-0032, GCA-0033 e GCA-0034.

Caverna em forma de túnel, contendo 30m de comprimento, com uma entrada e duas saídas, encontra-se ativa com gotejamento de água intensamente.

Geologicamente encontra-se contextualizada no Subgrupo Paraopeba do Grupo Bambuí. Compõe-se de metacalcários cinza escuros com laminações escuras e claras centimétricas, alternando-se sucessivamente. Os metacalcários apresentam foliação/acamamento com 30° de mergulho. A sua gênese se dá essencialmente por dissolução da calcita aproveitando zona de faturamento no maciço com consequente dissolução mais acelerada nestes planos de fraqueza gerando superfícies lisas nas paredes. Foram observados diversos espeleotemas.



Figura 6.2.8-95 - Caverna GCA-0031.

### 32. GCA-0032

**Coordenadas UTM:** 23K 314592E 8202955N

**Altitude da Boca:** 664 m

**Distância para eixo da LT:** 1517 m

**Município:** Unaí MG

**Litologia:** Calcário

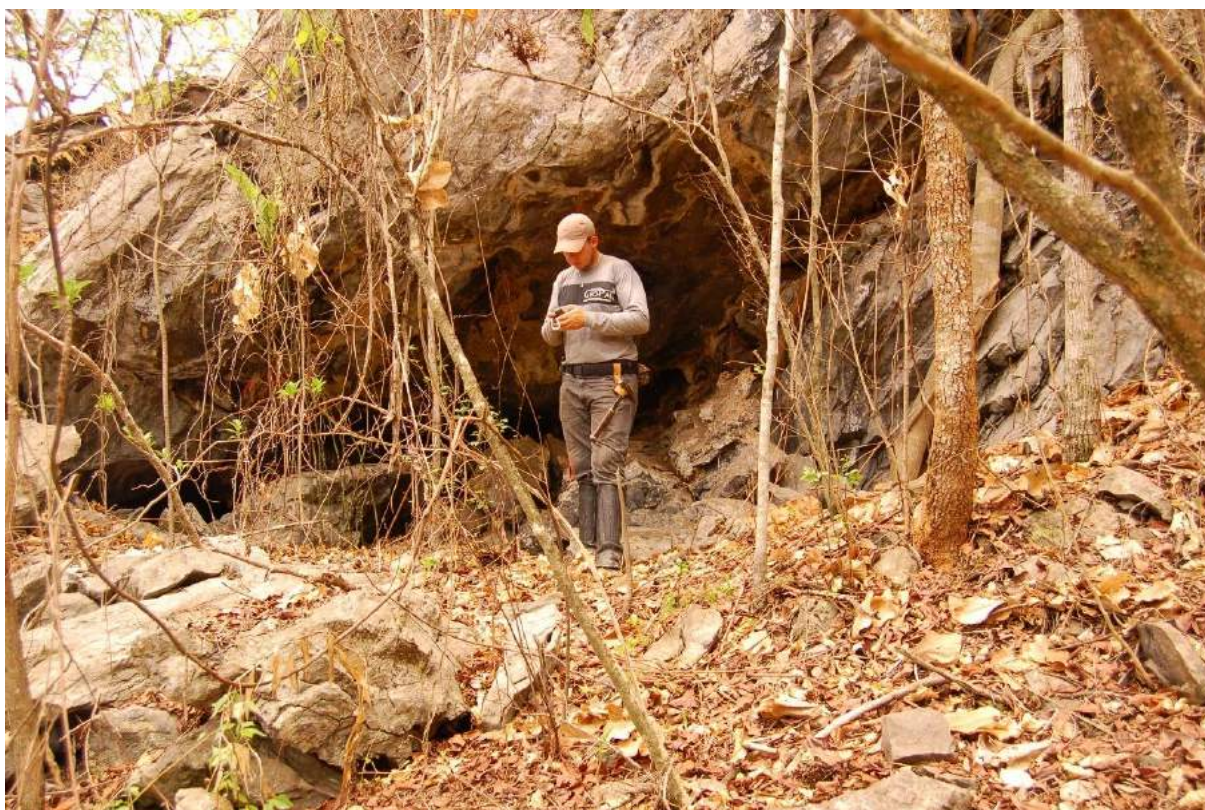
- **Localização e caracterização**



A cavidade insere-se na classificação tipo abrigo aqui cadastrada como GCA-0031. (Figura 6.2.8-96). Fica localizada no município de Unaí MG. O Acesso é realizado pelas rodovias MG-188 e LMG-628. Saindo de Unaí, seguir pela MG-188 até o entroncamento com a LMG-628, segue-se por ela por mais 25km, devendo deixar o carro as margens da rodovia e seguir no sentido S, onde se encontra um maciço escarpado de metacalcário em meio a pastagem sendo possível observa-lo da rodovia. Ao cruzar a cerca, caminhar 230m pela pastagem até chegar no maciço, onde se encontra esta e as cavidades GCA-0031, GCA-0032, GCA-0033 e GCA-0034.

O abrigo possui 4m de largura, 3m de altura e 5m de desenvolvimento.

Geologicamente encontra-se contextualizada no Subgrupo Paraopeba do Grupo Bambuí. Compõe-se de metacalcários cinza escuros com laminações escuras e claras centimétricas, alternando-se sucessivamente. Os metacalcários apresentam foliação/acamamento com 40° de mergulho. A sua gênese se dá essencialmente por dissolução da calcita aproveitando zona de faturamento no maciço com consequente dissolução mais acelerada nestes planos de fraqueza. Contém vários blocos abatidos, espeleotemas e caixas abandonadas de vespas.







**Figura 6.2.8-96** - Caverna GCA-0032.

### 33. GCA-0033

**Coordenadas UTM:** 23K 314627E 8202906N

**Altitude da Boca:** 654 m

**Distância para eixo da LT:** 1478 m

**Município:** Unaí MG

**Litologia:** Calcário

- **Localização e caracterização**

A cavidade insere-se na classificação tipo caverna aqui cadastrada como GCA-0033 (**Figura 6.2.8-97**). Fica localizada no município de Unaí MG. O Acesso é realizado pelas rodovias MG-188 e LMG-628. Saindo de Unaí, seguir pela MG-188 até o entroncamento com a LMG-628, segue-se por ela por mais 25km, devendo deixar o carro as margens da rodovia e seguir no sentido S, onde se encontra um maciço escarpado de metacalcário em meio a pastagem sendo possível observa-lo da rodovia. Ao cruzar a cerca, caminhar 230m pela pastagem até chegar no maciço, onde se encontra esta e as cavidades GCA-0031, GCA-0032, GCA-0033 e GCA-0034.

Caverna em forma de túnel, contendo 30m de desenvolvimento com uma entrada e duas saídas.

Geologicamente encontra-se contextualizada no Subgrupo Paraopeba do Grupo Bambuí. Compõe-se de metacalcários cinza escuros com laminações plano paralelas escuras e claras centimétricas, alternando-se sucessivamente. A sua gênese se dá essencialmente por dissolução da calcita aproveitando zona de faturamento no maciço com consequente dissolução mais acelerada nestes planos de fraqueza gerando superfícies lisas nas paredes ao fundo e no teto. Possui espeleotemas diversos em especial estalactites, caixas abandonadas de vespas, assinaturas da década de 70.

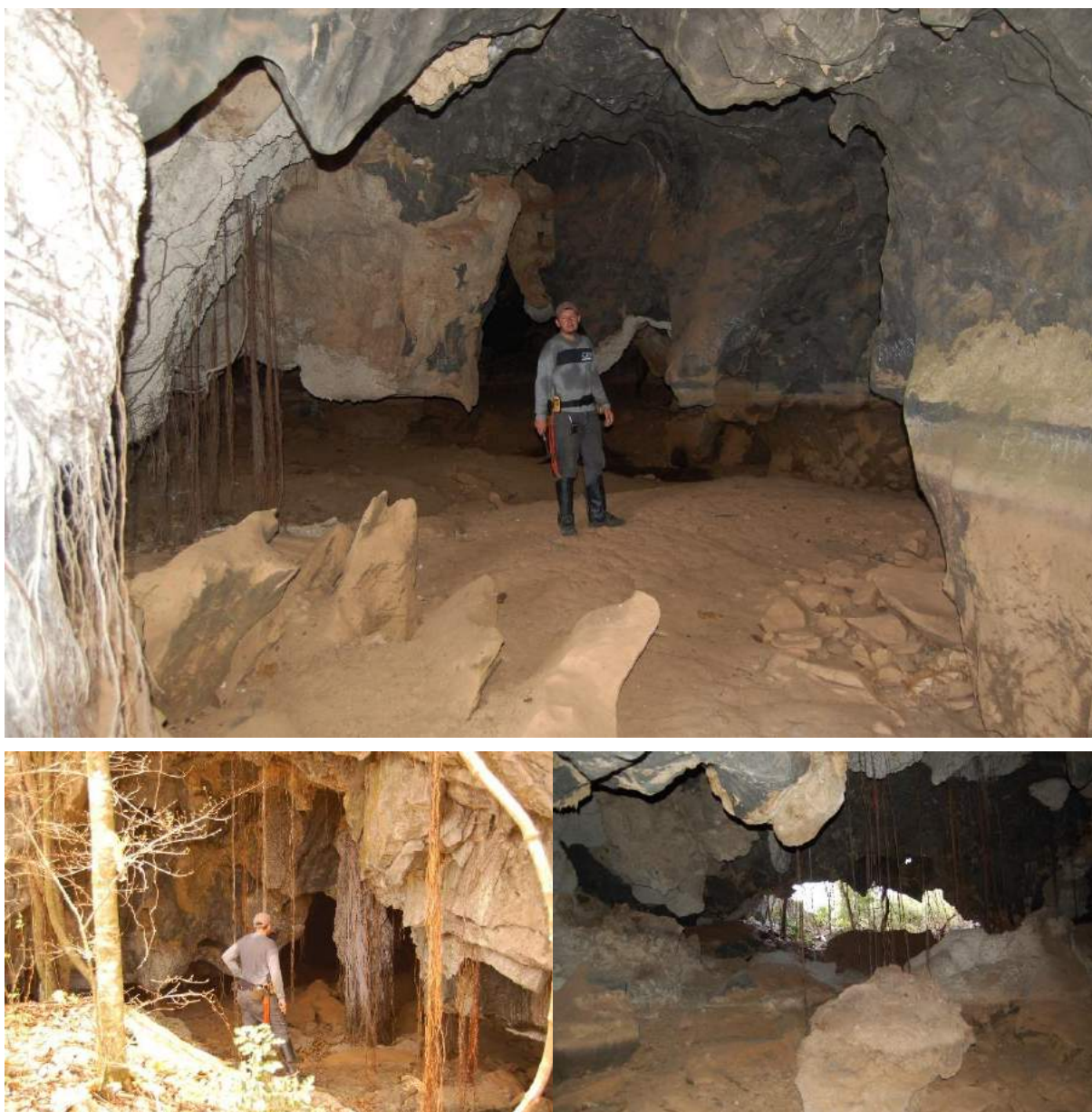


Figura 6.2.8-97 - Cavidade GCA-0033.

34. GCA-0034

**Coordenadas UTM:** 23K 314611E 8202888N

**Altitude da Boca:** 658 m

**Distância para eixo da LT:** 1494 m

**Município:** Unaí MG

**Litologia:** Calcário

- **Localização e caracterização**



A cavidade insere-se na classificação tipo caverna aqui cadastrada como GCA-0034 (**Figura 6.2.8-98**). Fica localizada no município de Unaí MG. O Acesso é realizado pelas rodovias MG-188 e LMG-628. Saindo de Unaí, seguir pela MG-188 até o entroncamento com a LMG-628, segue-se por ela por mais 25km, devendo deixar o carro as margens da rodovia e seguir no sentido S, onde se encontra um maciço escarpado de metacalcário em meio a pastagem sendo possível observa-lo da rodovia. Ao cruzar a cerca, caminhar 230m pela pastagem até chegar no maciço, onde se encontra esta e as cavidades GCA-0031, GCA-0032, GCA-0033 e GCA-0034.

Caverna em forma de túnel com 11 metros de desenvolvimento, por 3m de altura em forma de túnel.

Geologicamente encontra-se contextualizada no Subgrupo Paraopeba do Grupo Bambuí. Compõe-se de metacalcários cinza escuros com laminações plano paralelas escuras e claras centimétricas, alternando-se sucessivamente. A sua gênese se dá essencialmente por dissolução da calcita aproveitando zona de faturamento no maciço com conseqüente dissolução mais acelerada nestes planos de fraqueza gerando superfícies lisas nas paredes ao fundo e no teto. Possui espeleotemas, caixas abandonadas de vespas, lamentáveis escritas recentes feitas por visitantes desavisados do valor deste patrimônio espeleológico, servindo ainda como pousada de gado que busca o local para se proteger do sol, chuva e frio a noite.



Figura 6.2.8-98 - Caverna GCA-0034.

35. GCA-0035

**Coordenadas UTM:** 23K 321019E 8187873N

**Altitude da Boca:** 643 m

**Distância para eixo da LT:** 476 m

**Município:** Unaí MG

**Litologia:** Calcário

• **Localização e caracterização**

A cavidade insere-se na classificação tipo caverna aqui cadastrada como GCA-0035 (**Figura 6.2.8-99**). Fica localizada no município de Unaí MG. O Acesso é realizado pelas rodovias MG-188 e LMG-628. Saindo de Unaí, seguir pela MG-188 até o entroncamento com a LMG-628, segue-se por ela por mais 22,5 Km até entrada a esquerda que com mais 12,6 Km leva ao povoado de Jataí. A partir dele, segue-se na estrada principal, paralela ao maciço rochoso escarpado por mais 7,2km. Neste ponto caminha-se a pé pela pastagem por mais 725m sentido O, até chegar no maciço onde se encontra a cavidade.

Caverna com boca em formato triangular arredondado com 3m de altura, 1,20 m de largura e 2m de desenvolvimento no sentido sul que atingirá um desnível de 2m por onde o conduto se afunila e em profundidade não permite mais a passagem.

Geologicamente encontra-se contextualizada no Subgrupo Paraopeba do Grupo Bambuí. Compõe-se de metacalcários cinza escuros com laminações plano paralelas escuras e claras centimétricas, alternando-se sucessivamente. A sua gênese se dá essencialmente por dissolução da calcita aproveitando zona de faturamento no maciço com consequente dissolução mais acelerada nestes planos de fraqueza gerando superfícies lisas nas paredes ao fundo e no teto.



**Figura 6.2.8-99** - Cavidade GCA – 0035.

### 36. GCA-0036

**Coordenadas UTM:** 23K 321041E 8187858N

**Altitude da Boca:** 643 m



**Distância para eixo da LT:** 464 m

**Município:** Unaí MG

**Litologia:** Calcário

- **Localização e caracterização**

A cavidade insere-se na classificação tipo abrigo aqui cadastrada como GCA-0036 (**Figura 6.2.8-100**). Localizada no município de Unaí MG. O Acesso é realizado pelas rodovias MG-188 e LMG-628. Saindo de Unaí, seguir pela MG-188 até o entroncamento com a LMG-628, e seguir por ela por mais 22,500m e entrar a esquerda em estrada não pavimentada que liga o povoado de Jataí. Percorrer por 12,6km até o povoado, e depois seguir na estrada principal, paralelo ao maciço escarpado de calcário por mais 7,2km, deixar o carro e seguir a pé pela pastagem por mais 725m no sentido O, até chegar no maciço onde se encontra a cavidade GCA-0035, e seguir na direção S por mais 40m até chegar na boca desta cavidade.

Lapa com 5m de largura, 70 cm de altura e 2 m de desenvolvimento. Ao fundo, nas extremidades laterais desenvolvem condutos sendo que a abertura leste possui 1m de diâmetro e abre para um pequeno salão.

Geologicamente encontra-se contextualizada no Subgrupo Paraopeba do Grupo Bambuí. Compõe-se de metacalcários cinza escuros com laminações plano paralelas escuras e claras centimétricas, alternando-se sucessivamente. A sua gênese se dá essencialmente por dissolução da calcita aproveitando zona de faturamento no maciço com conseqüente dissolução mais acelerada nestes planos de fraqueza gerando superfícies lisas nas paredes ao fundo e no teto. Presença de grandes populações de insetos (grilo).



Figura 6.2.8-100 - Cavidade GCA-0036.

37. GCA-0037

**Coordenadas UTM:** 23K 322088E 8186206N

**Altitude da Boca:** 612 m

**Distância para eixo da LT:** 388 m

**Município:** Unaí MG

**Litologia:** Calcário

- **Localização e caracterização**

A cavidade insere-se na classificação tipo caverna aqui cadastrada como GCA-0037 (**Figura 6.2.8-101**). Localizada no município de Unaí MG. O Acesso é realizado pelas rodovias MG-188 e LMG-628. Saindo de Unaí, seguir pela MG-188 até o entroncamento com a LMG-628, e seguir por ela por mais 22,500m e entrar a esquerda em estrada não pavimentada que liga o povoado de Jataí. Percorrer por 12,6km até o povoado, e depois seguir na estrada principal, paralelo ao maciço escarpado de calcário por mais 7,2km, deixar o carro e seguir a pé por mais 725m no

sentido O pela pastagem e depois mais 115m de mata até chegar no maciço onde se encontra a cavidade.

Caverna com 3 bocas que se interligam em profundidade através de condutos estreitos e quebra-corpo. As cavidades possuem desenvolvimento de cerca de 15m.

Geologicamente encontra-se contextualizada no Subgrupo Paraopeba do Grupo Bambuí. Compõe-se de metacalcários cinza escuros com laminações plano paralelas escuras e claras centimétricas, alternando-se sucessivamente. A sua gênese se dá essencialmente por dissolução da calcita aproveitando zona de faturamento no maciço com consequente dissolução mais acelerada nestes planos de fraqueza gerando superfícies lisas nas paredes ao fundo e no teto. A fauna vivente é composta por pelo menos duas espécies de quiróptero e aracnídeos.



**Figura 6.2.8-101** - Cavidade GCA-0037.

### 38. GCA-0038

**Coordenadas UTM:** 23K 322117E 8186182N



**Altitude da Boca:** 609 m

**Distância para eixo da LT:** 374 m

**Município:** Unaí MG

**Litologia:** Calcário

- **Localização e caracterização**

A cavidade insere-se na classificação tipo lapa aqui cadastrada como GCA-0036 (**Figura 6.2.8-102**). Fica localizada no município de Unaí MG. O Acesso é realizado pelas rodovias MG-188 e LMG-628. Saindo de Unaí, seguir pela MG-188 até o entroncamento com a LMG-628, segue-se por ela por mais 22,5km até acessar entrada a esquerda em estrada não pavimentada que leva ao povoado de Jataí distante 12,6km, depois seguir na principal, paralelo ao maciço escarpado por mais 9,2km, deixar o carro e seguir a pé em direção ao maciço. Seguir no sentido O por 420m de caminhada pela pastagem, mais 115m de mata até chegar no maciço onde se encontra a cavidade GCA-0037, e seguir por mais 40m no sentido SE, onde se encontra a boca da cavidade.

A lapa tem cerca de 30 m de largura, 6 m de altura e desenvolvimento de 8m.

Geologicamente encontra-se contextualizada no Subgrupo Paraopeba do Grupo Bambuí. Compõe-se de metacalcários cinza escuros com laminações escuras e claras centimétricas, alternando-se sucessivamente. Apresenta foliação/acamamento com mergulho de 30°. Alguns poucos espeleotemas foram observados. A sua gênese se dá essencialmente por dissolução do maciço em regiões de fraturas.



**Figura 6.2.8-102** - Caverna GCA-0038.

39. GCA-0039

**Coordenadas UTM:** 23K 322127E 8186176N

**Altitude da Boca:** 609 m

**Distância para eixo da LT:** 368 m

**Município:** Unaí MG

**Litologia:** Calcário

- **Localização e caracterização**

A caverna insere-se na classificação tipo caverna aqui cadastrada como GCA-0039 (**Figura 6.2.8-103**). Localizada no município de Unaí MG, é acessada pelas rodovias MG-188 e LMG-628. Saindo de Unaí, seguir pela MG-188 até o entroncamento com a LMG-628, seguir por ela por mais 22,5km até acessar entrada a esquerda em estrada não pavimentada que leva ao povoado de Jataí distante 12,6km, depois seguir na principal, paralelo ao maciço escarpado por mais 9,2km, deixar o carro e seguir a pé em direção ao maciço. Seguir no sentido O por 420m de caminhada pela pastagem, mais 115m de mata até chegar no maciço onde se encontra a caverna de caminhada

pela pastagem e depois mais 115m de mata até chegar no maciço onde se encontra a cavidade GCA-0037, a partir deste ponto segue-se por mais 40m no sentido SE passando pela cavidade GCA-0038, após 10m chega-se entrada da cavidade.

A caverna tem mais de uma entrada, uma delas de seção triangular apresenta altura de 8m e largura de 3m. Apresenta feições de dissolução na entrada com paredes lisas, assim como de precipitação com estalactites.

Geologicamente encontra-se contextualizada no Subgrupo Paraopeba do Grupo Bambuí. Compõe-se de metacalcários cinza escuros com laminações escuras e claras centimétricas, alternando-se sucessivamente. Apresenta foliação/acamamento com mergulho de 30°.



**Figura 6.2.8-103** - Cavidade GCA-0039.

#### 40. GCA-0040

**Coordenadas UTM:** 23K 322287E 8185949N

**Altitude da Boca:** 620 m

**Distância para eixo da LT:** 343 m

**Município:** Unaí MG

**Litologia:** Calcário

- **Localização e caracterização**



A cavidade insere-se na classificação tipo abrigo aqui cadastrada como GCA-0040 (**Figura 6.2.8-104**). Localizada no município de Unaí MG, é realizado pelas rodovias MG-188 e LMG-628. Saindo de Unaí, seguir pela MG-188 até o entroncamento com a LMG-628, segue-se por ela por mais 22,5km até acessar entrada a esquerda em estrada não pavimentada que leva ao povoado de Jataí distante 12,6km, depois seguir na principal, paralelo ao maciço escarpado por mais 9,2km, deixar o carro e seguir a pé em direção ao maciço. Seguir no sentido O por 420m de caminhada pela pastagem, mais 115m de mata até chegar no maciço onde se encontra a cavidade de caminhada pela pastagem e depois mais 115m de mata até chegar no maciço onde se encontra a cavidade GCA-0037, a partir deste ponto segue-se por mais 40m no sentido SE passando pela cavidade GCA-0038 e GCA-0039, prosseguindo paralelo ao maciço no sentido S por uma mata fechada por mais 260m, até chegar a cavidade.

Abrigo na forma de túnel com desenvolvimento de 3m para SW, desnível de 1,5 m, largura de 7m e altura de 4 m. Apresenta parecer com superfícies lisas de forte dissolução.

Geologicamente encontra-se contextualizada no Subgrupo Paraopeba do Grupo Bambuí. Compõe-se de metacalcários cinza escuros com laminações escuras e claras centimétricas, alternando-se sucessivamente. Apresenta foliação/acamamento com mergulho de 30°.





Figura 6.2.8-104 - Caverna GCA-0040.

41. GCA-0041

**Coordenadas UTM:** 23K 323471E 8183740N

**Altitude da Boca:** 580 m

**Distância para eixo da LT:** 435 m

**Município:** Unaí MG

**Litologia:** Calcário

- **Localização e caracterização**

A caverna insere-se na classificação tipo abrigo aqui cadastrada como GCA-0041 (Figura 6.2.8-105).

Localizada no município de Unaí MG, o acesso é realizado pelas rodovias MG-188 e LMG-628. Saindo de Unaí, seguir pela MG-188 até o entroncamento com a LMG-628, segue-se por ela por mais 22,5km até acesso a esquerda em estrada não pavimentada que leva ao povoado de Jataí a 12,6km, depois segue-se na estrada principal paralela ao maciço escarpado de calcário por mais 14km, deste ponto seguir



a pé em direção ao maciço. Seguir sentido O por 730m de caminhada pelo pasto, até chegar no maciço onde se encontra a boca da cavidade.

O abrigo tem cerca de 15m de largura, 6m de altura e desenvolvimento de 4m, contendo blocos caídos na entrada e também no interior, bastante arredondados.

Geologicamente encontra-se contextualizada no Subgrupo Paraopeba do Grupo Bambuí. Compõe-se de metacalcários cinza escuros com laminações escuras e claras centimétricas, alternando-se sucessivamente. Apresenta foliação/acamamento com mergulho de 30°.



**Figura 6.2.8-105** - Cavidade GCA-0041.

#### 42. GCA-0042



**Coordenadas UTM:** 23K 324364E 8182355N

**Altitude da Boca:** 595 m

**Distância para eixo da LT:** 357 m

**Município:** Unaí MG

**Litologia:** Calcário

- **Localização e caracterização**

A cavidade insere-se na classificação tipo lapa aqui cadastrada como GCA-0042 (**Figura 6.2.8-106**). Localizada no município de Unaí MG, o acesso é realizado pelas rodovias MG-188 e LMG-628. Saindo de Unaí, seguir pela MG-188 até o entroncamento com a LMG-628, segue-se por ela por mais 22,5km até acesso a esquerda em estrada não pavimentada que leva ao povoado de Jataí a 12,6km, deste ponto segue-se pela principal paralela ao maciço escarpado de calcário por mais 15,6km. Em caminhada sentido maciço a O por 130 m pela pastagem até chegar no maciço onde se encontra a boca da cavidade.

A lapa possui 5m de altura por 30m de largura e desenvolvimento inferior a 6m. Existem precipitação de carbonato de cálcio nas paredes. Embora existam algumas fendas, estas não formam condutos.

Geologicamente encontra-se contextualizada no Subgrupo Paraopeba do Grupo Bambuí. Compõe-se de metacalcários cinza escuros com laminações escuras e claras centimétricas, alternando-se sucessivamente. Apresenta foliação/acamamento com mergulho de 30°.



Figura 6.2.8-106 - Caverna GCA-0042.

#### 43. GCA-0043

**Coordenadas UTM:** 23K 348608E 7973414N

**Altitude da Boca:** 833 m

**Distância para eixo da LT:** 695 m

**Município:** Presidente Olegário MG

**Litologia:** Arenito, Conglomerado, Pelito

- **Localização e caracterização**

A caverna insere-se na classificação tipo lapa aqui cadastrada como GCA-0043(Figura 6.2.8-107). Fica localizada no município de Presidente Olegário MG, em região conhecida como Perau das Andorinhas. O acesso é pela BR-354, com origem em Presidente Olegário sentido Lagoa Grande MG. Seguir por 7km e entrar em estrada vicinal não pavimentada pela direita, e percorrer mais 2.500m onde em bifurcação segue-se a direita por 3,2km, na sequência entre a esquerda onde há colchete seguindo ainda 1250m, deste ponto caminhada sentido E por 140m, chegando no paredão arenítico onde se encontra a caverna.

A lapa tem 8m de largura, 3,5m de altura por 2m de desenvolvimento.

A unidade aflorante que configura o Perau das Andorinhas é composta por camadas espessas de arenito vermelho - róseo, formada por grão muito selecionados, arredondados, revestidos por hidróxido de ferro. Há um predomínio de areia quartzosa ainda que a presença de cores brancas remete a caulnização de feldspatos preservados durante o Cretáceo face às condições de extrema aridez. Os estratos apresentam estruturas sedimentares de estratificações cruzadas de grande porte e alto ângulo típica de depósitos eólicos representativas de um paleoambiente desértico, possivelmente trata-se da Formação Areado, unidade pertencente a Bacia Sanfranciscana, datada do Cretáceo Inferior. O abatimento de camadas inferiores deste pacote para estruturar feições cársticas processadas pela erosão mecânica dos grãos de areia constituídos de quartzo e caulim, este último altamente intemperizado face as condições úmidas reinantes no Holoceno o que resulta em uma rocha friável e por conseguinte de fácil remoção pelos processos erosivos. Esta situação leva ao abatimento de algumas destas camadas e ao final tem-se pendentes alçadas configurando a morfologia de lapa. Neste afloramento há um pacote preservado de arenitos com cerca de 20m dispostos em parede vertical rochosa.



**Figura 6.2.8-107** - Caverna GCA-0043.

#### 44. GCA-0044



**Coordenadas UTM:** 23K 381802E 7893695N

**Altitude da Boca:** 992 m

**Distância para eixo da LT:** 581 m

**Município:** Arapuá/MG

**Litologia:** Arenito

- **Localização e caracterização**

A cavidade insere-se na classificação tipo toca aqui cadastrada como GCA-0044 (**Figura 6.2.8-108**). Localizada no município de Arapuá MG, na Fazenda Ribeirão do Carmo, pertencente ao Sr. Paulo Soares de Oliveira. O acesso se dá pela cidade de Arapuá, seguindo pela Rua Boaventura Gonçalves de Oliveira sentido SE, percorrer 500m, logo, virar à esquerda em estrada municipal e depois a direita a 375m em estrada vicinal da Fazenda Ribeirão do Carmo. A partir desse ponto, percorrer 2.200m até a sede da fazenda, com mais 100m chega-se ao paredão escarpado onde está a cavidade.

A cavidade está inserida em paredão de arenito com cerca de 50 m de altura, tem boca elipsoide possuindo cerca de 5m de desenvolvimento para NW, largura de 4m e altura de 1m.

A unidade aflorante é composta por camadas espessas de arenito vermelho – róseo a acinzentado, formada por grão muito selecionados, arredondados, revestidos por hidróxido de ferro contendo ainda grande quantidade de caulim o que torna a litologia esbranquiçada. Há um predomínio de areia quartzosa ainda que a presença de cores brancas remete a caulinização de feldspatos preservados durante o Cretáceo face às condições de extrema aridez. Pelas características trata-se da Formação Areado pertencente a Bacia Sanfranciscana, esta unidade é datada do Cretáceo Inferior. A formação da caverna está vinculada ao processo erosivo mecânico da areia que é transportada pela água que percola o maciço e nos estratos mais ricos em caulim há maior suscetibilidade de remoção dos grãos e conseqüente formação de cavidade. Neste afloramento há um pacote preservado de arenitos com cerca de 50m dispostos em parede vertical.



Figura 6.2.8-108 - Caverna GCA-0044.

45. GCA-0045

**Coordenadas UTM:** 23K 397009E 7868343N

**Altitude da Boca:** 1017 m

**Distância para eixo da LT:** 371 m

**Município:** São Gotardo MG

**Litologia:** Arenito

- **Localização e caracterização**

A caverna insere-se na classificação tipo lapa aqui cadastrada como GCA-0045 (Figura 6.2.8-109). Localizada no município de São Gotardo, na Fazenda Grotão,

pertencente ao senhor José Nilton Rodrigues. O acesso é realizado através da MG – 235, saindo de São Gotardo sentido Matutina, percorrer 8,5km e entrar em estrada de terra a direita, e seguir por mais 5,6km até a sede da Fazenda Grotão. Ao chegar na sede acessar estrada dos fundos da fazenda percorrendo mais 420m até chegar no afloramento que no qual se encontra a cavidade.

A Lapa possui 4m de largura, 3m de altura e desenvolvimento de 4m afunilando-se ao fundo onde uma cavidade de 1m leva ao final do conduto.

O contexto geológico remete a Formação Areado da Bacia Sanfranciscana. A litologia constitui-se de arenitos de coloração vermelho - róseo, formada por grãos muito selecionados, arredondados, revestidos por hidróxido de ferro contendo ainda grãos esbranquiçados possivelmente resultados do processo de intemperismo de feldspatos. O abatimento de camadas inferiores deste pacote possivelmente é resultado da erosão mecânica de níveis mais caulinizados fazendo que os arenitos mais silicificados do topo mantenham-se alçados como uma pequena laje. Não fica descartada a dissolução de parte destas rochas como agente que corroborou para avanço do processo de carstificação desta localidade e formação desta lapa. Presença de várias moradas de vespas.







**Figura 6.2.8-109** - Caverna GCA-0045.

46. GCA-0046

**Coordenadas UTM:** 23K 397038E 7868329N

**Altitude da Boca:** 1021 m

**Distância para eixo da LT:** 398 m

**Município:** São Gotardo MG

**Litologia:** Arenito e Conglomerado

- **Localização e caracterização**

A caverna insere-se na classificação tipo toca aqui cadastrada como GCA-0046 (**Figura 6.2.8-110**). Localizada no município de São Gotardo, na Fazenda Grotão, pertencente ao senhor José Nilton Rodrigues. O acesso é realizado através da MG – 235, saindo de São Gotardo sentido Matutina, percorrer 8,5km e entrar em estrada de terra a direita, e seguir por mais 5,6km até a sede da Fazenda Grotão. Ao chegar na sede acessar estrada dos fundos da fazenda percorrendo mais 420m até chegar no

afloramento que se encontra a cavidade, do lado direito da estrada a 30m da Cavidade GCA-0045.

Cavidade com boca de 6m de largura, 1,10m de altura e 5,70m de desenvolvimento. A unidade aflorante é composta por camadas espessas de arenito vermelho – róseo, formada por grão muito selecionados, arredondados, revestidos por hidróxido de ferro contendo ainda algum caulim. Há um predomínio de areia quartzosa ainda que grãos brancos em meio ao quartzo remete a feldspatos em processo de caulinização. Pelas características trata-se da Formação Areado pertencente ao cretáceo continental da Bacia Sanfranciscana. A formação da caverna está vinculada ao processo erosivo mecânico da areia que é transportada pela água que percola o maciço e nos estratos mais ricos em caulim há maior suscetibilidade de remoção dos grãos e consequente formação de cavidade.



Figura 6.2.8-110 - Cavidade GCA-0046.

#### 6.2.8.5.3. Cavidades registradas no CECAV visitadas

##### 1. CAV GEM 323 – Caverna Martel

**Coordenadas UTM:** 22M 650814E 9341155N

**Altitude da Boca:** 156 m

**Distância para eixo da LT:** 4907 m

**Município:** Curionópolis PA

**Litologia:** Laterita ferruginosa



Cavidade encontrada na área da mineradora VALE, registrada pelo Grupo de Espeleologia de Marabá – GEM nominada GEM 323 - Caverna Martel no município de Curionópolis PA.

Caverna desenvolvida em canga laterítica de minério de manganês, possui 10m de largura por 10m de desenvolvimento contendo vários condutos. Ocorrem feições de dissolução sem ocorrência de lapiás. (**Figura 6.2.8-111**)



**Figura 6.2.8-111** - Caverna Martel.

## 2. Gruta da Paca - CECAV TO\_0652

**Coordenadas UTM:** 22L 775658E 8809182N

**Altitude da Boca:** 273 m

**Distância para eixo da LT:** 1188 m

**Município:** Porto Nacional TO

**Litologia:** Arenito, Conglomerado, Siltito

A Gruta da Paca (**Figura 6.2.8-112**) possui 5m de altura de boca por 12m de largura desenvolvendo por cerca de 28 m de desenvolvimento para N80W estreitando para o



fundo. Ocorrem pequenos espeleotemas. Está cadastrada na base da SBE com número CNC TO\_254 tendo sido informada pelo Tocantins Espele Grupo – TEG e tem identificação CECAV\_TO\_0652.

Seu contexto geológico insere-se na Formação Pimenteiras do Grupo Canindé. A cavidade é desenvolvida em arenitos e conglomerados clasto suportados. Nível basal de arenito médio compacto, de coloração amarelada seguido por 50 cm de conglomerado seixoso e voltando para o arenito até o topo (**Figura 6.2.8-113**). A cavidade está próxima ao contato com a unidade basal, em mudança do relevo de chapada para a base.



**Figura 6.2.8-112** - Gruta da Paca.



Figura 6.2.8-113 - Visão do interior da Gruta da Paca.

3. Gruta do Saltadorzinho - CECAV MG 4404

**Coordenadas UTM:** 23K 350613E 7961041N

**Altitude da Boca:** 891 m

**Distância para eixo da LT:** 2981 m

**Município:** Presidente Olegário MG

**Litologia:** Arenito

Localizada no município de Presidente Olegário MG foi registrada pelo Grupo Pierre Martin de Espeleologia com o número CECAV\_MG\_4404404

Caverna desenvolvida em arenito eólico da Formação Areado. Possui boca em formato elipsóide esticado para as laterais com 6m de largura por 2,5 m de altura. A boca tem 5 m desenvolvimento até o conduto principal. (**Figura 6.2.8-114**)





Figura 6.2.8-114: Gruta do Saltadorzinho.

#### **6.2.8.6 Esforços para a Proteção do Patrimônio Espeleológico**

Durante os estudos de caracterização espeleológica do empreendimento foram identificadas 3 regiões cársticas de relevância inseridas nas seguintes unidades litoestratigráficas: Formação Pimenteiras/Grupo Canindé, Subgrupo Paraopeba e Formação Areado. No caso do Subgrupo Paraopeba e Formação Areado, a linha de transmissão seccionou estas regiões em várias localidades, totalizando 5 áreas nos estados do Tocantins, Goiás e Minas Gerais. Os municípios que demandaram ações para a proteção das cavidades foram: Porto Nacional em Tocantins, Monte Alegre de Goiás e Nova Roma em Goiás, e Unai e Presidente Olegário, em Minas Gerais. Para uma boa compreensão dos esforços empreendidos afim de promover a proteção do patrimônio espeleológico através de variantes do traçado que não seccionassem cavidades, de baixa, média ou alta relevâncias, serão listadas a seguir para cada região e localidade.



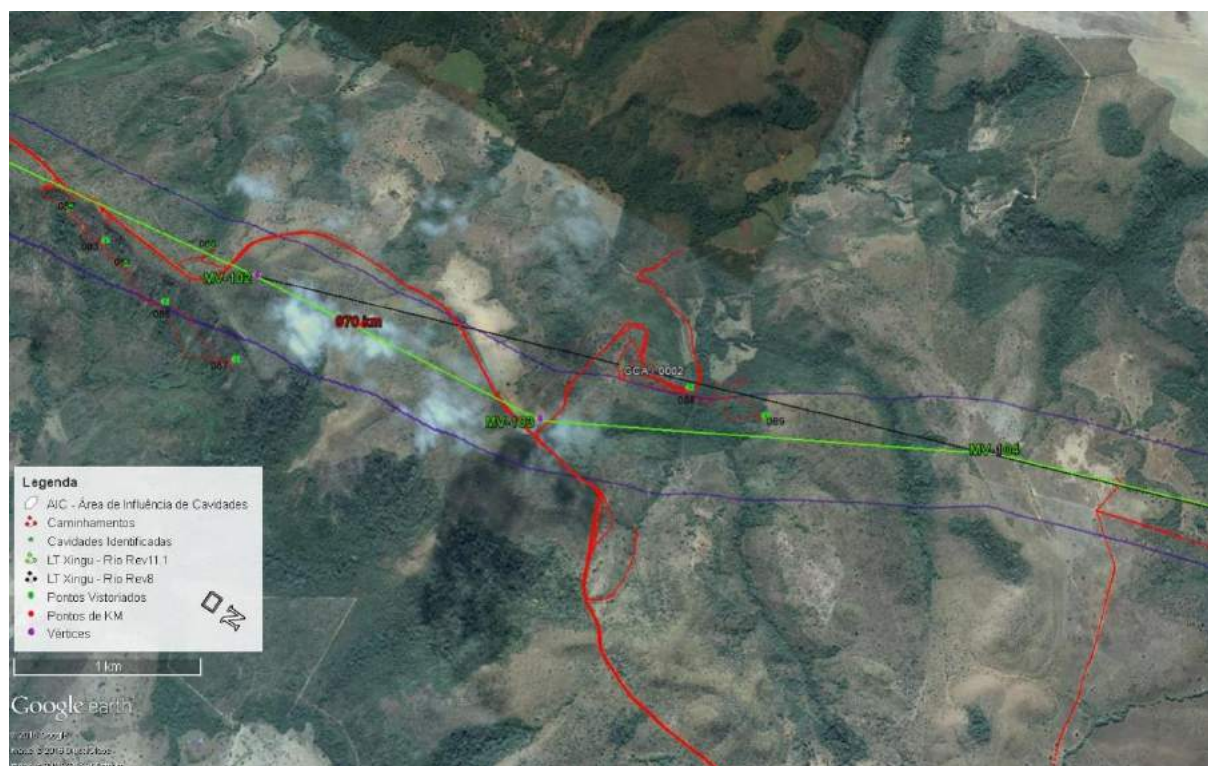
#### 6.2.8.6.1. Porto Nacional TO

A região cárstica de Porto Nacional compreende o trecho do traçado entre os vértices MV-97 (km 945 da LT) e o MV-114 (km 1020 da LT). Insere-se nos municípios de Porto Nacional e Brejinho de Nazaré no Tocantins. Está representada geologicamente pela Formação Pimenteiras do Grupo Canindé. Litologicamente compõe-se de sucessivas intercalações de arenito e pelito de coloração variando entre creme e ocre até arroxeadado, devido à precipitação de óxido de ferro, bem como de conglomerados com clastos variando entre grânulos e blocos sub-a-arredondados. O grau de litificação de cada uma destas litologias é o diferencial para se processar a erosão mecânica dos grãos pela água dando origem as diversas formas de cavidades.

Originalmente, no início dos estudos, acreditava-se que a Formação Pimenteiras possuía potencial médio para ocorrência de cavernas, conforme adotado pelo CECAV, porém, devido à presença de uma caverna próxima ao eixo da LT, na sua versão Rev8, considerou-se a necessidade de se encetar um detalhamento na região com contextos litológico e geomorfológico semelhantes. Como ponto de partida, foi visitada a Gruta da Paca, distante cerca de 1200 m da linha, afim de se conhecer o contexto espeleológico e nortear as buscas por outras cavidades. Em analogia ao que fora observado na Gruta da Paca, foram selecionadas áreas para caminhamentos exocársticos. Durante este caminhamento foram identificadas 10 cavidades, estando 7 delas inseridas na **AIC** da versão Rev8 do traçado da LT. Para evitar o seccionamento destas cavidades foram propostas algumas variantes conforme descrito abaixo:

Para evitar o seccionamento da GCA-0001 foi proposta uma variante entre os vértices MV-97 e MV-99, deslocando o eixo para o oeste onde, conforme caminhamentos, foi confirmado a inexistência de novas cavidades e por conseguinte validado este novo traçado (Figura 6.2.8-115).

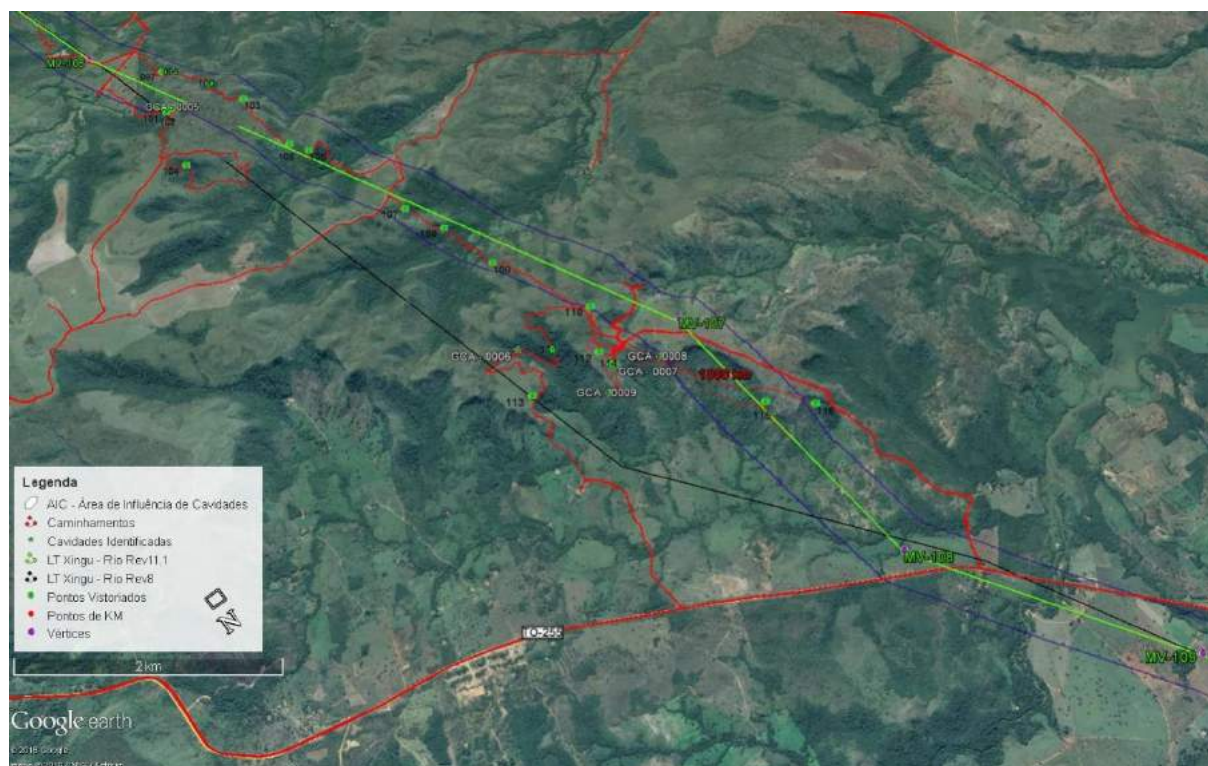




**Figura 6.2.8-116** - Mapa da área de entorno da cavidade GCA-0002 e desvios executados.

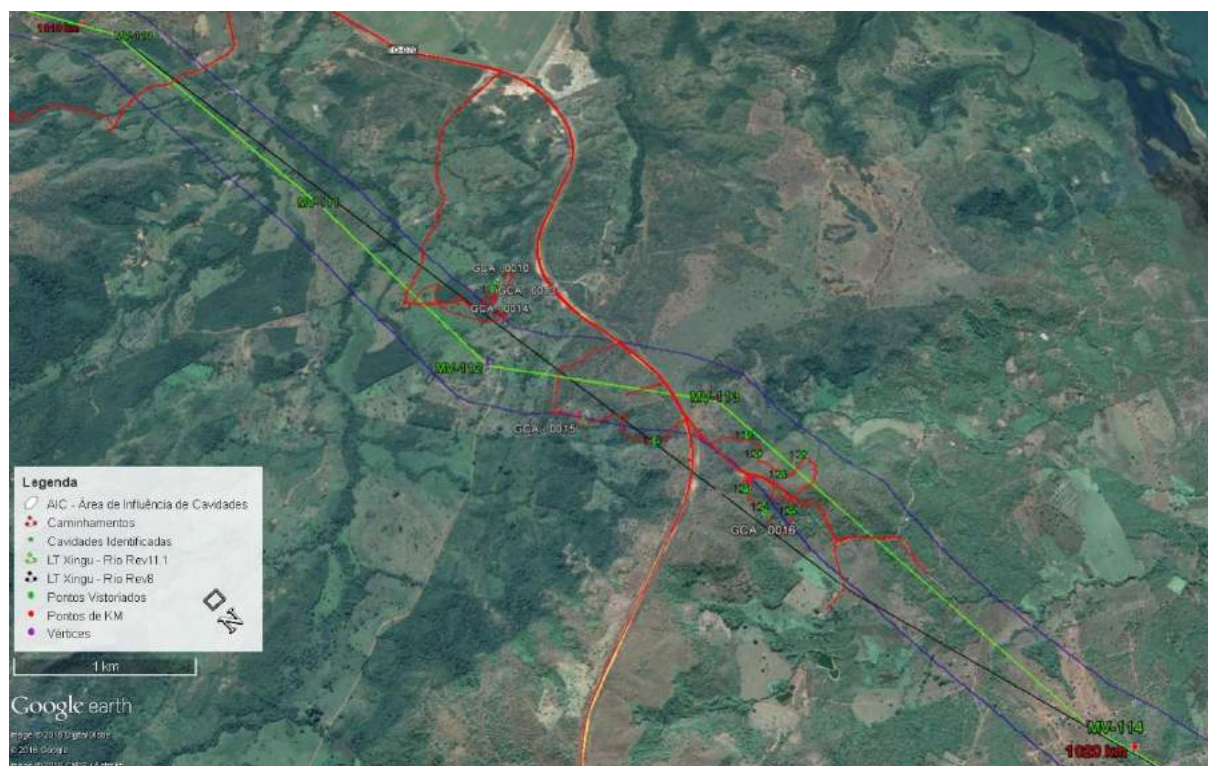
Durante o caminhamento espeleológico, entre os vértices MV-106 e MV-109, pela versão da LT Rev8, foram identificadas duas cavidades, GCA-0005 e GCA-0006, dentro da **AIC**. Para evitar interferência da linha neste patrimônio foram propostas variantes cujo caminhamento geraram informações sobre 3 outras cavidades, GCA-0007, GCA-0008 e GCA-0009. Assim o desvio foi feito para leste através de novas validações, onde não foram identificadas novas cavidades (**Figura 6.2.8-117**).





**Figura 6.2.8-117** - Mapa da área de entorno das cavidades GCA-0005 a GCA-0009 e desvios executados.

Três cavidades foram identificadas no caminhamento entre os vértices MV-110 e MV-114, as cavidades GCA 13, GCA-0014 e GCA-0016. Devido à existência de várias edificações próximas, a empreiteira responsável pelo Trecho 8 propôs uma variante para oeste, porém durante sua validação foi identificada a lapa GCA-0015. Para evitar qualquer interferência com estas cavidades foi necessária uma alternativa com fortes quebras de ângulo, inclusive atravessando o traçado inicial Rev8 de oeste para leste (**Figura 6.2.8-118**) o que de fato possibilitou a preservação do patrimônio espeleológico nesta região.



**Figura 6.2.8-118** - Mapa da área de entorno das cavidades GCA-0013 a GCA-0016 e desvios executados.

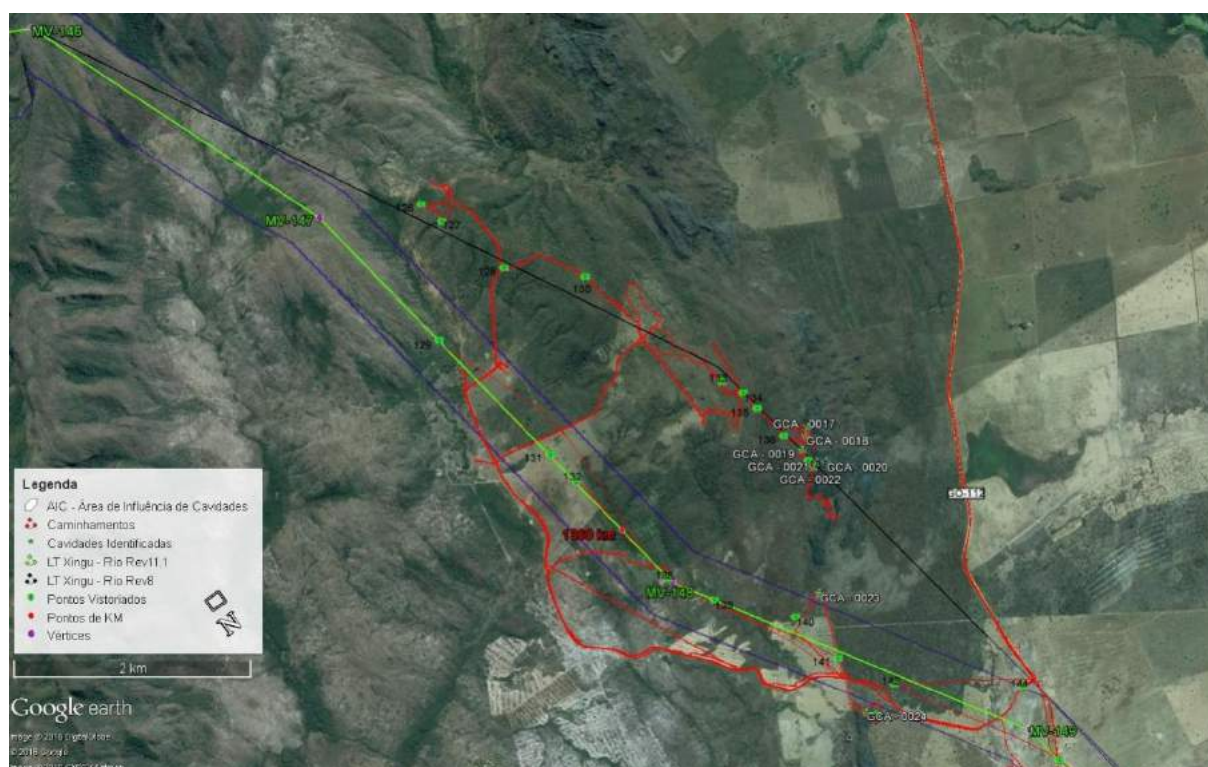
#### 6.2.8.6.2. Monte Alegre de Goiás e Nova Roma GO

A segunda localidade trata-se de uma pequena região do empreendimento com grande potencial espeleológico, localizada entre os vértices MV-146 e MV-149.

Durante o caminhamento para levantamento dos dados de exocárste foi identificado um conjunto de cavernas em maciço carbonático dentro da **AIC** da diretriz Rev8 do traçado (GCA-0017, GCA-0018, GCA-0019, GCA-0020, GCA-0021 e GCA-0022). Trata-se de um complexo de cavidades desenvolvidas em uma faixa linear escarpada constituída de metacalcário negro do Subgrupo Paraopeba seccionando o traçado ortogonalmente. Formam-se verdadeiros relevos cársticos com feições de dissolução diversas com cavidades do tipo lapa, abrigos, abismos e cavernas que possuem desenvolvimento superior a 30 m. Somado as cavidades identificadas, ocorre ainda um registro de abismo a oeste do traçado Rev8, Abismo Chapada cadastrado no CECAV.



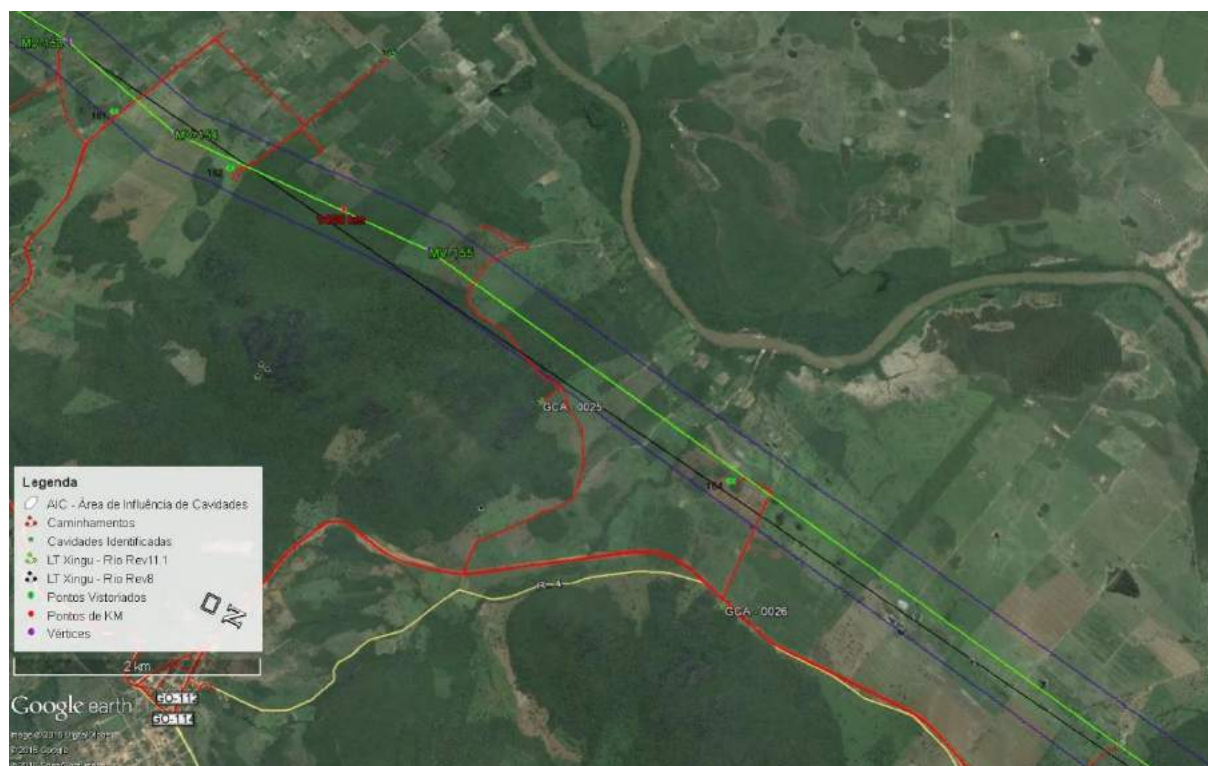
Devido ao fato da área cárstica seccionar a LT ortogonalmente, foi proposta uma variante para oeste do traçado Rev8, atravessando a única localidade onde o metacalcário foi erodido. Durante a validação desta variante foram identificadas mais duas cavidades (GCA-0023 e GCA-0024), localizadas em cada extremo dos dois lados do maciço carbonático. Para fechamento da alternativa final foram feitos ajustes mantendo estas cavidades fora da **AIC** (Figura 6.2.8-119).



**Figura 6.2.8-119** - Mapa da área de entorno das cavidades GCA-0017 a GCA-0024 e desvio executado.

A região de Nova Roma possui um contexto geomorfológico semelhante à de Monte Alegre de Goiás no que tange a uma faixa linear escarpada constituída de metacalcário negro do Subgrupo Paraopeba ortogonal ao eixo da LT com extensão de 7 Km. Durante o caminhamento foram identificadas duas cavidades, GCA-0025 e GCA-0026, que estavam inseridas na **AIC** da versão Rev8 do traçado. Para evitar esta interferência junto aos carbonatos paralelos ao eixo, foi feito uma variante deslocando o traçado 230 m para leste, entre os vértices MV-154 e MV-156 (Figura 6.2.8-120).





**Figura 6.2.8-120** - Mapa da área de entorno das cavidades GCA-0025 e GCA-0026 e desvio executado.

### 6.2.8.6.3. Unaí/MG

A região de Unaí, em Minas Gerais, compreende a mais expressiva área no âmbito da espeleologia ao longo de todo o traçado do empreendimento, notadamente por atravessar uma grande extensão da província espeleológica do Grupo Bambuí. As áreas críticas são formadas por cristas de metacalcário cujo aspecto regional está representado por uma tectônica dúctil o que produz uma série de dobras compondo sequência de sinclinais e anticlinais com eixo NW-SE, se estendendo por 80 km, desde o vértice MV-178 até o vértice MV-193.

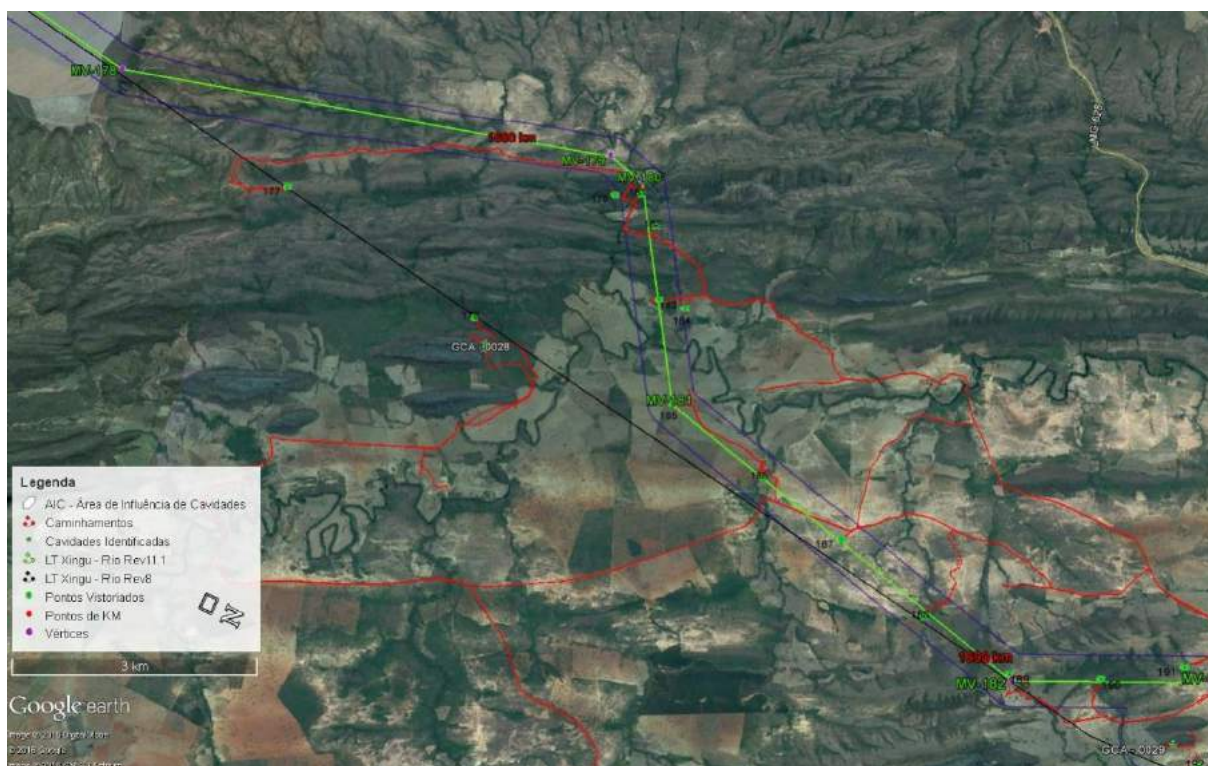
Durante os primeiros caminhamentos para os estudos exocársticos foram identificadas 8 cavernas: GCA-0027, GCA-0028, GCA-0029, GCA-0030, GCA-0031, GCA-0032, GCA-0033 e GCA-0034. Como o traçado inicial Rev8 seccionava estas estruturas tectônicas diagonalmente, a possibilidade de interferência em novas cavidades era inevitável, sendo assim propôs-se uma variante paralela ao lineamento desta faixa de ocorrência de rochas carbonáticas, em relevo de vale aplainado resultante do intemperismo de rochas metapelíticas e quartzitos friáveis do Subgrupo

Paraopeba. A travessia da linha nestas faixas de metacalcários só foi possível em local específico, onde estas rochas não afloravam (**Figura 6.2.8-121**). Devido ao fato destas regiões de vales planos serem utilizadas como áreas de plantio agrícola com diversas edificações, foi necessário aproximar o eixo da LT das cristas metacalcárias, entretanto, mantendo-se uma distância mínima de 320 m (**AIC**) (**Figura 6.2.8-122**,



**Figura 6.2.8-123**, **Figura 6.2.8-124** e **Figura 6.2.8-125**), equacionando desta forma a intervenção nas cavidades existentes. Durante a validação desta proposta foram identificadas novas cavidades: GCA-0035, GCA-0036, GCA-0037, GCA-0038, GCA-0039, GCA-0040, G CA-0041 e GCA-0042. Todas estas cavidades foram mantidas fora da **AIC**, constatando-se ainda que o desenvolvimento destas era em sentido oposto ao da LT Rev11.1 (T3) (**Figura 6.2.8-126**).





**Figura 6.2.8-121** - Mapa de detalhamento das variantes entre os vértices MV-178 e MV-182.



**Figura 6.2.8-122** - Mapa de detalhamento das variantes entre os vértices MV-182 e MV-185.





Figura 6.2.8-123 - Foto aérea mostrando o vale entre o MV-185 e MV-186.



Figura 6.2.8-124 - Mapa de detalhamento das variantes entre os vértices MV-185 e MV-186.



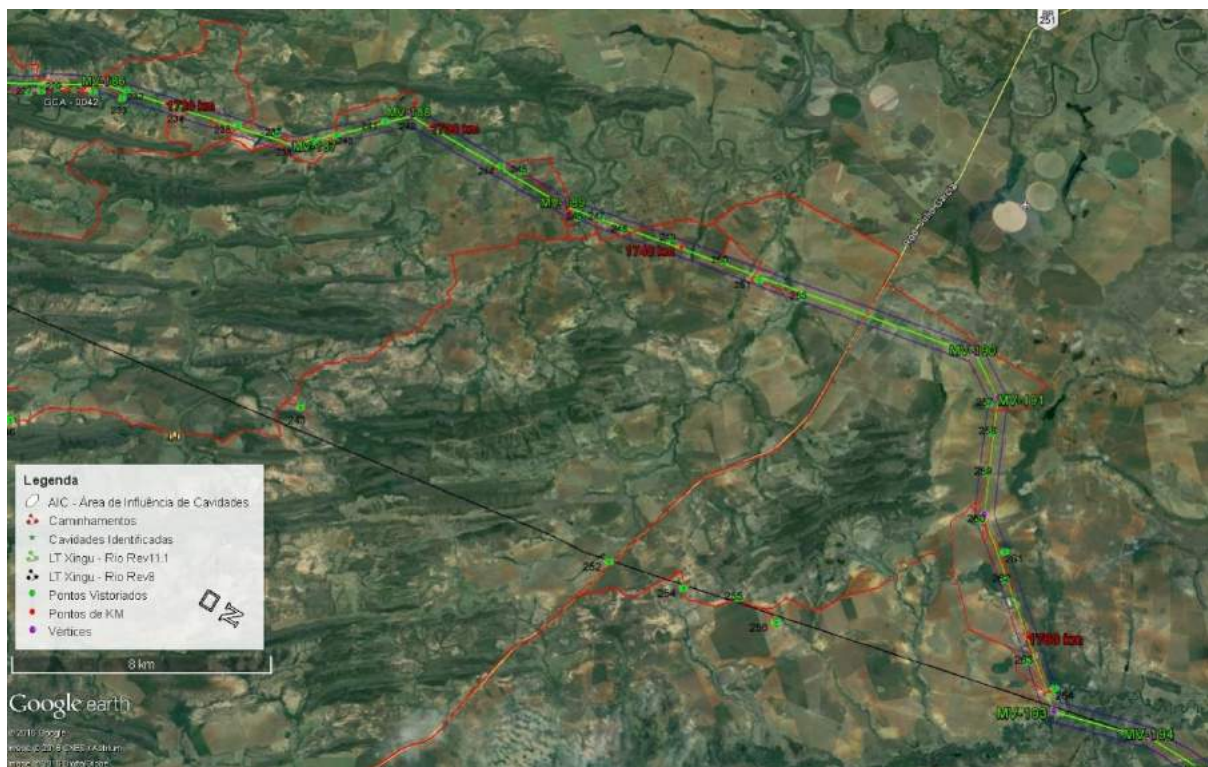


Figura 6.2.8-125 - Mapa de detalhamento das variantes entre os vértices MV-186 e MV-193.

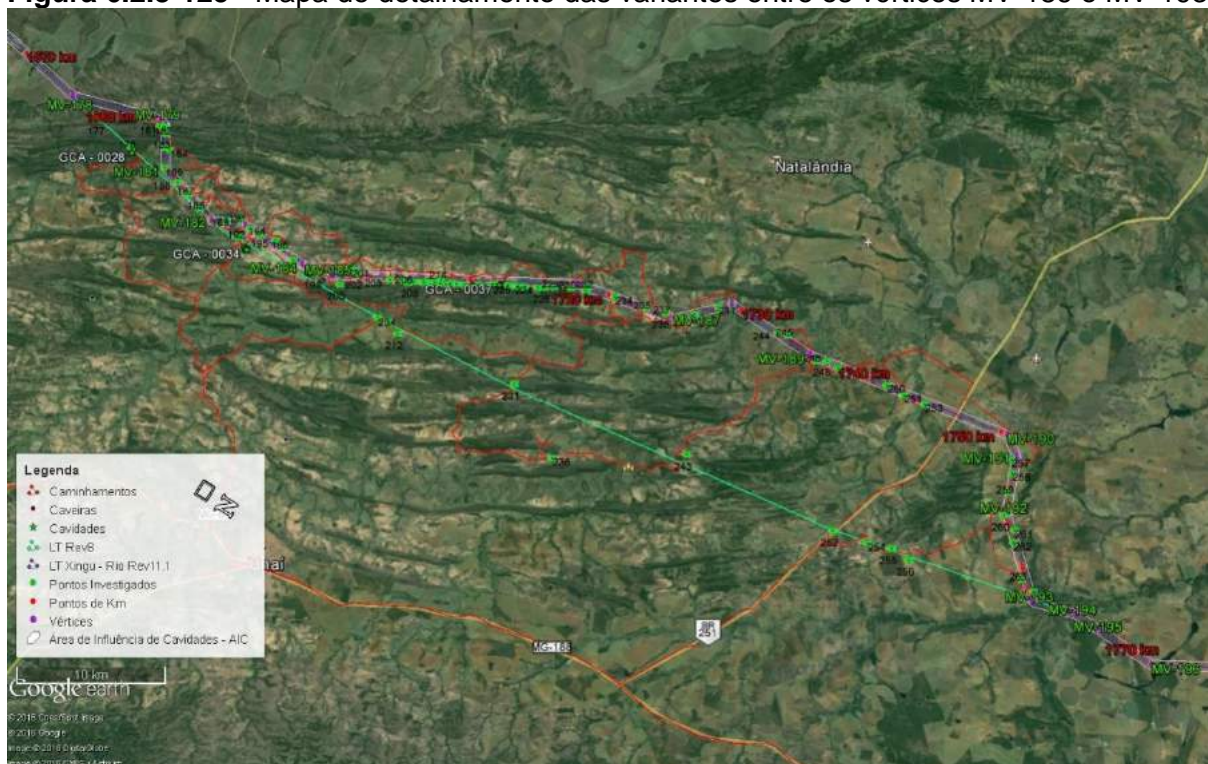


Figura 6.2.8-126 - Visão geral das variantes necessárias para se evitar o impacto sobre o patrimônio espeleológico na região cárstica de Unaí - Subgrupo Paraopeba.

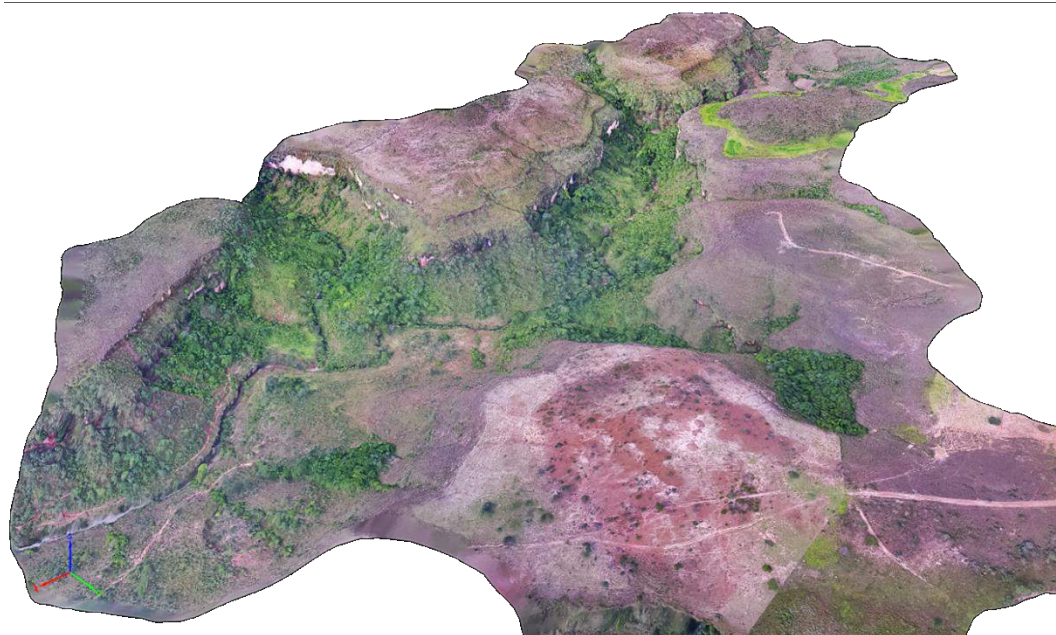
Para garantir a integral proteção ao patrimônio espeleológico desta região será necessário a execução de sondagens para todas as torres entre os vértices MV-185

e MV-186, como maneira de se avaliar à presença em profundidade, de cavidades que não possuem abertura para a superfície e que possam ter passado despercebidas neste estudo.

#### 6.2.8.6.4. Presidente Olegário MG

A região espeleológica no município de Presidente Olegário possui cerca de 24 km de extensão ao longo do empreendimento, com distribuição entre os vértices MV-214 e MV-218. Mesmo estando cadastrada como de médio potencial para ocorrência de cavidades, de acordo com CECAV, um trabalho minucioso de foto interpretação das imagens disponibilizadas pela *Google*, mostrou a existência de estrutura geomorfológica passível de formação de relevo cárstico, sendo assim foi encetada investigação em campo como forma de se checar possíveis interferências junto ao patrimônio espeleológico desta região.

Os caminhamentos mostraram que o relevo é constituído por cânions com vertentes verticalizadas possuindo entre 20 e 300 m de largura e profundidades que alcançam 100m (**Figura 6.2.8-127**).



**Figura 6.2.8-127** - Vista 3D do Perau das Andorinhas capturada através de DRONE entre os vértices MV-216 e MV-217



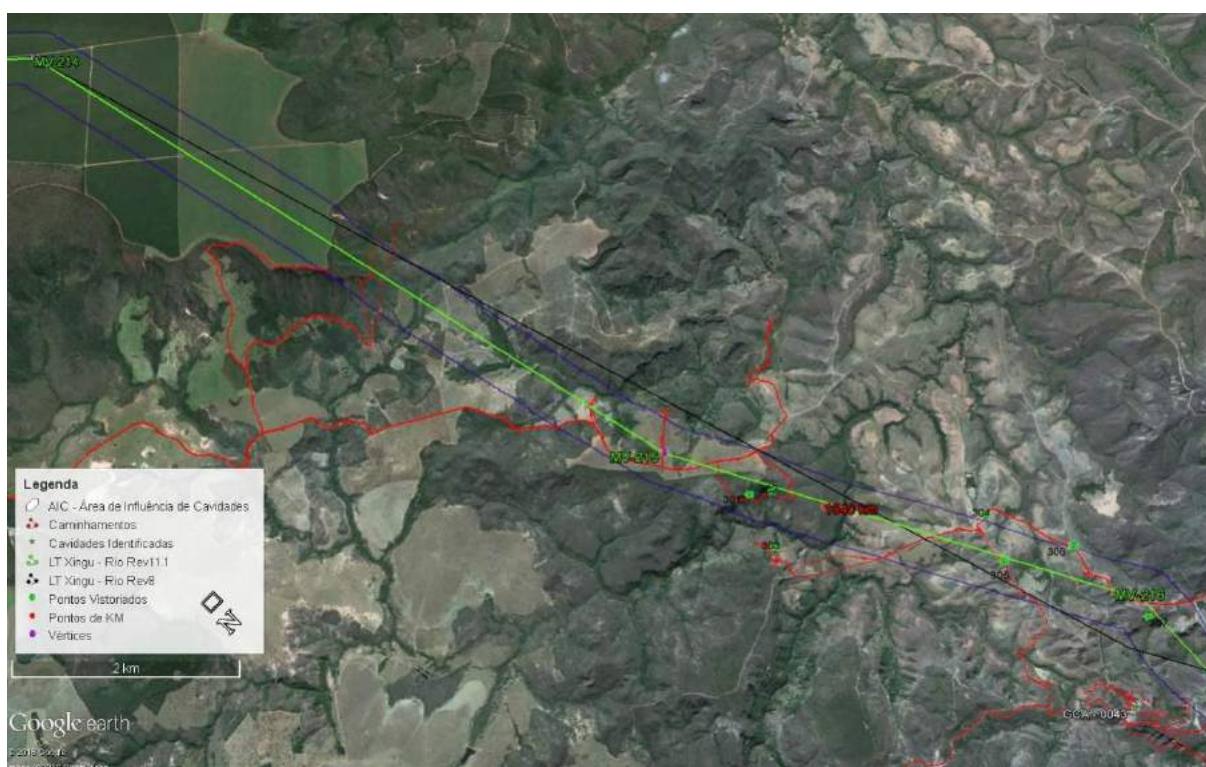
Estas estruturas estão inseridas geologicamente na Formação Areado, composta nomeadamente por pacotes de arenitos com grãos muito selecionados, fração areia média, arredondados, revestidos por pátina de limonita, tendo quartzo em grande quantidade, contudo apresentando também grãos de feldspato e estratificações cruzadas de grande porte e alto ângulo, feições diagnósticas para um paleoambiente de dunas eólicas em um contexto desértico. Notou-se a presença de carbonato de cálcio em alguns níveis. Este sistema de cânions e suas vertentes de alta declividade são conhecidos popularmente como “Perau das Andorinhas” (**Figura 6.2.8-128**) por abrigarem estes pássaros no período de reprodução.



**Figura 6.2.8-128** - Vista aérea do Perau das Andorinhas entre os vértices MV-216 e MV-217.

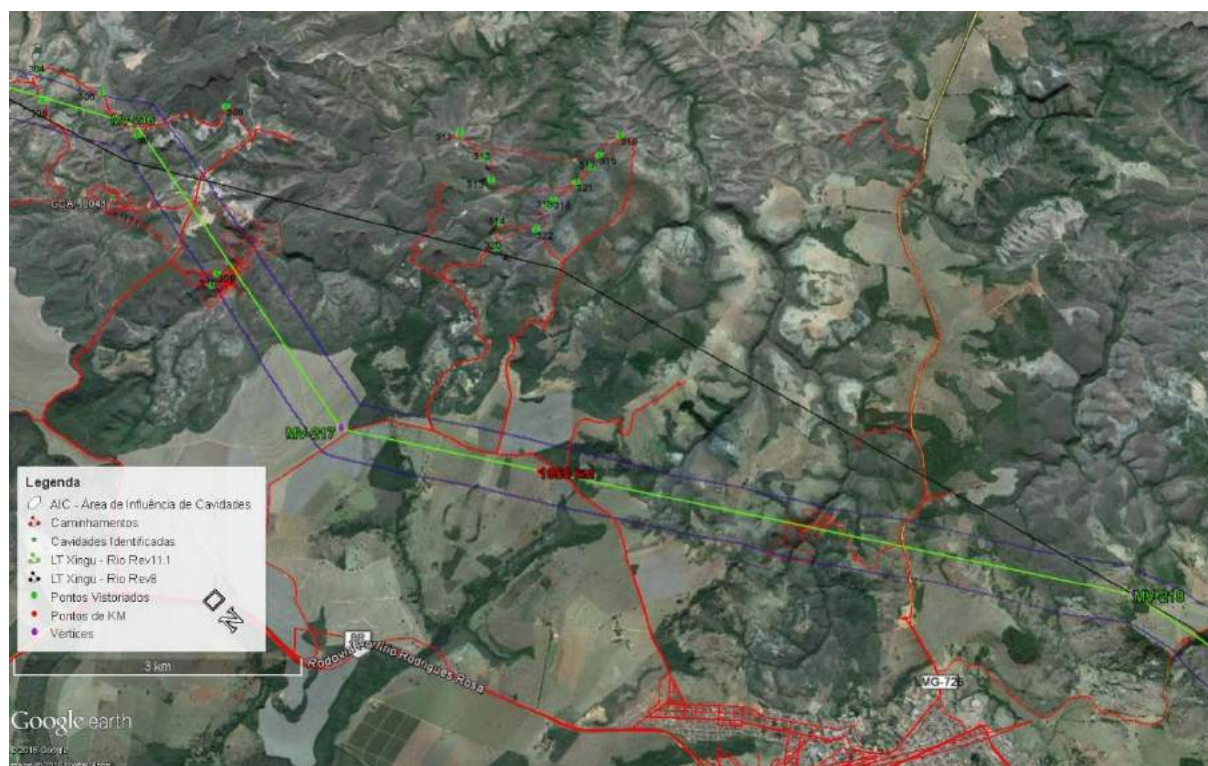
Os inventários do exocárste resultaram na identificação de cavidades de pequeno desenvolvimento que no primeiro momento estavam sendo seccionadas pela versão Rev8 do traçado. Para evitar a interferência com cavidades foram sugeridas variantes para todo trecho, buscando fazer a travessia destes “perais” (**Figura 6.2.8-129**). Devido à extensa distribuição destas estruturas de relevo, alguns cânions não puderam ser evitados, notadamente entre os vértices MV-216 e MV-217. Nestas áreas procurou-se investigar os paredões de arenito em busca de áreas com menor suscetibilidade para presença de cavidades. Por possuírem várias dezenas de metros de profundidade, foi utilizado prospecção com uso de DRONE, investigando toda a

estrutura e identificando as áreas livres de cavidades para a travessia da linha de transmissão. Para garantir fortuitos seccionamentos sa propositura foi de se implantar as torres em pontos elevados de cada vertente. Desta forma os cabos passarão a centenas de metros da base destes cânions, sem qualquer interferência com cavidades que por ventura não puderam ser observadas. De posse destas informações foram propostas revisões nas variantes até o fechamento do traçado Rev11.1 (T3) (Figura 6.2.8-130).



**Figura 6.2.8-129** - Mapa de detalhamento das variantes entre os vértices MV-214 e MV-216 em Presidente Olegário MG.





**Figura 6.2.8-130** - Mapa de detalhamento das variantes entre os vértices MV-216 e MV-218 em Presidente Olegário/MG.

### **6.2.8.7 Indicadores do Estudo**

Os levantamentos de dados primários através do caminhamento exocárstico, sobrevoos com DRONE, descrição das cavidades e entrevistas foram realizados em 67 dias, divididos em 5 campanhas. Devido à extensão da linha de transmissão foram utilizadas como base as cidades mais próximas das áreas onde concentraram os estudos.

Participaram das campanhas de campo duas equipes, sendo uma responsável por caminhamentos, levantamentos aéreos (DRONE) e de pontos de controle de potencialidades espeleológicas e a outra por entrevistas com superficiários, caminhamentos adicionais e suporte logístico.

No total foram inventariados 475 pontos de controle de potencialidades espeleológicas (**Anexo 6.2.8-1 e 6.2.8-2**), 114 entrevistas e 46 cavidades, percorrendo um total de 27.178km de veículo 4x4, 312,8km de levantamento aéreo e 371,8km em caminhadas.



Segue levantamento estatístico dos pontos de controle espeleológico vistoriados (Figura 6.2.8-131).

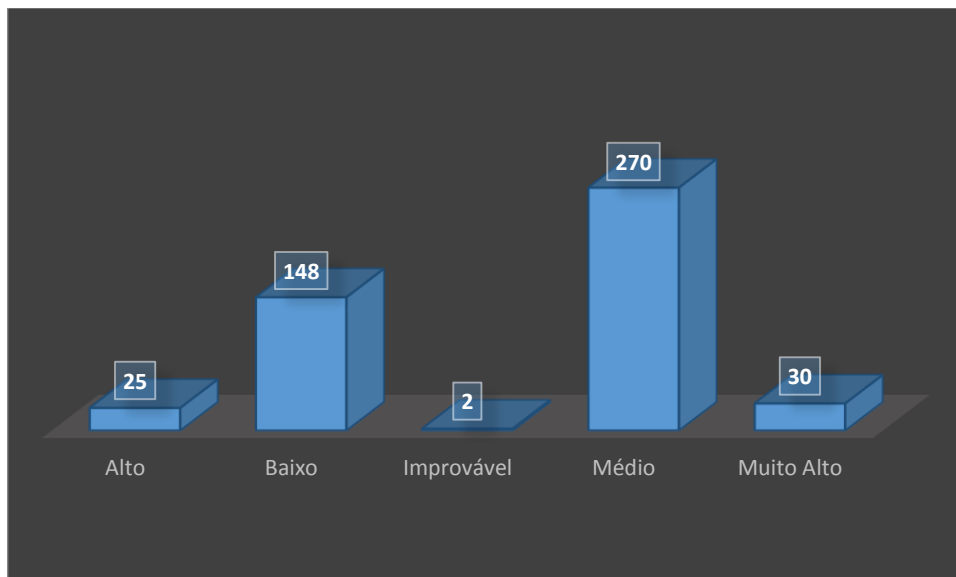


Figura 6.2.8-131 - Gráfico comparativo entre o potencial espeleológico dos pontos vistoriados e consolidados com a diretriz Rev 11.1 (T3) do traçado.

Foram realizadas 114 entrevistas (Anexo 6.2.8-3), tornando-se importante ferramenta complementar para a descoberta de várias cavidades. O resultado desta componente do estudo segue ilustrada em gráfico. (Figura 6.2.8-132)

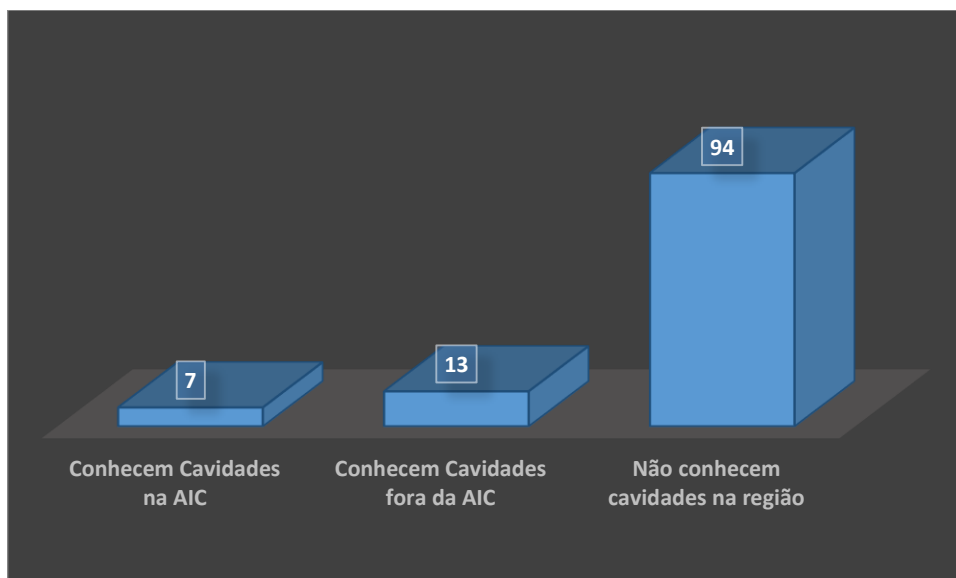
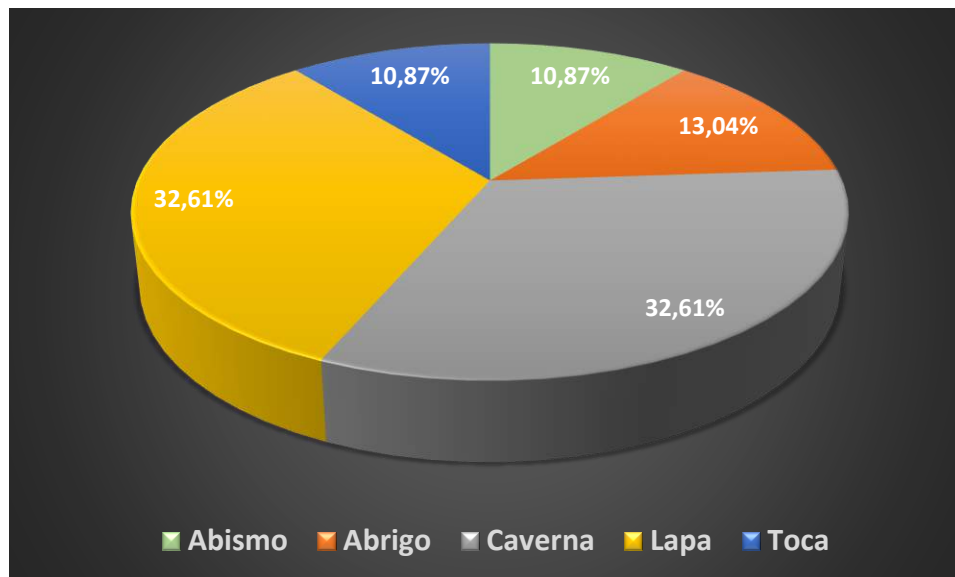


Figura 6.2.8-132 - Resultado das Entrevistas.

A integração dos dados inventariados resultou na descoberta de 46 novas cavidades, sendo 15 cavernas, 15 lapas, 6 abrigos, 5 abismos, e 5 tocas (**Figura 6.2.8-133**).



**Figura 6.2.8-133** - Classificação das Cavidades Identificadas na Área de Estudo AE e fora da AIC.

#### **6.2.8.8 Síntese Conclusiva e Recomendações**

Na **AE**, que compreende 5km a partir do eixo do empreendimento, foram identificadas 102 cavidades naturais. Destas, 56 estavam registradas em bases espeleológicas, e 46 compreendem descobertas inéditas através do caminhamento exocárstico.

Dentre as tais 46 (i) = (ii) + (iii) + (iv) descobertas inéditas, das cinco províncias cársticas interferidas pelo empreendimento, somente o Grupo Bambuí se confirmou como de alto potencial espeleológico através do Subgrupo Paraopeba, onde foram identificadas 26 (ii) cavidades, notadamente cavernas em metacalcários com desenvolvimento superior a 30m. Dentre estas a maior concentração está no município de Unaí, em Minas Gerais, seguidas por Monte Alegre de Goiás e Nova Roma, no estado de Goiás.

Fora do contexto de alto potencial espeleológico, de acordo com os primeiros mapas da base CECAV, foram identificadas duas novas regiões, anteriormente consideradas como de médio potencial (base CECAV), situadas nos municípios de Porto Nacional e Brejinho do Nazaré, no estado do Tocantins, e Presidente Olegário, São Gotardo e

Arapuá, em Minas Gerais, que se revelaram como áreas de alto potencial espeleológico. Para o estado do Tocantins foram identificadas 16 (iii) cavidades, em especial lapas desenvolvidas em rochas sedimentares do Grupo Canindé / Formação Pimenteiras. Em Minas Gerais, foram descobertas 4 (iv) cavidades para estas novas regiões, a maioria contextualizadas na Formação Areado.

A descoberta de 46 cavidades inéditas identificadas neste estudo, conforme descrito acima, somadas à ampliação do grau de relevância das regiões cársticas do Tocantins, Goiás e Minas Gerais, vem de fato aportar informações adicionais para o estudo e conhecimento da espeleologia no país, contribuindo ainda para ampliar e aperfeiçoar a base de dados do CECAV.

Com o objetivo de se evitar a interferência junto ao patrimônio espeleológico, garantindo assim a sua integral proteção, foram propostas 10 alternativas de traçado consolidando a diretriz final expressa na Rev11.1 (T3). Estas ações possibilitaram que a Área de Influência de Cavidades **AIC**, com *buffer* de 614m, não contivesse nenhuma das formas de cavidades conhecidas, em consonância ao pressuposto de que a melhor forma de preservar um sistema cárstico é deixá-lo distante das intervenções humanas.

Em caráter preventivo e embasado no princípio da precaução, sugere-se apenas duas recomendações:

1. Sondagem simples a trado rasa (a mesma utilizada para identificação de resistência do solo para definição do tipo de fundações) para a verificação de eventuais ocorrências de cavidades naturais subterrâneas, as quais por ventura não apresentaram expressão na superfície onde o traçado Rev11.1 (T3) bordeja faixa de ocorrência de metacalcários entre os vértices MV-185 a MV-186, no município de Unaí, em Minas Gerais;
2. Distanciamento e alteamento das torres entre os vértices MV-148 e MV-149 para cruzamento de escarpas lineares de metacalcário na região de Monte Alegre de Goiás. Em ambos casos o contexto geológico é a maior província espeleológica do Brasil, o Grupo Bambuí, representado no empreendimento pelo Subgrupo Paraopeba.



### **6.2.8.9 Referências Bibliográficas de Espeleologia**

BRASIL. **Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961.** Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos. Diário Oficial da União. Poder Executivo, Brasília, DF, 27 jul. 1961. Seção 1, p. 6793.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução do CONAMA Nº 009, de 24 de janeiro de 1986.** Dispõe sobre a criação de Comissão Especial para tratar de assuntos relativos à preservação do Patrimônio Espeleológico. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 1986.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília: Senado Federal, 1988.

BRASIL. **Decreto Federal nº 99.556, de 1º de outubro de 1990.** Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no Território Nacional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 1 out. 1990. BRASIL. Decreto Federal nº 6.640, de 07 de novembro de 2008. Dispõe sobre nova redação para o Decreto no 99.556, de 01 de outubro de 1990. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 nov. 2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria nº 358, de 30 de setembro de 2009.** Institui o Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico.

BRASIL. **Resolução Nº 237, de 19 de dezembro de 1997.** Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 22 dez. 1997.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto-Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/Del0025.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del0025.htm)>

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Instrução Normativa nº 02, de 20 de agosto de 2009.** Institui a metodologia de classificação do grau de relevância de cavidades naturais subterrâneas. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, n. 160, p. 68-69, 21 ago. 2009.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Nº 347, de 10 de setembro de 2004.

Cloud, P.; Dardenne, M.A. 1973. **Proterozoic age of the Bambuí Group in Brazil.** Geol. Soc. Am. Bull., 84:1673-1676.

Dardenne, M.A.; Faria, A.; Andrade, G.F. 1976. **Occurrence de stromatolites columnaires dans le Groupe Bambuí (Goiás-Brésil).** An. Acad. Brás. Cienc., 48 (3): 555-566, Rio de Janeiro.

Matteini, M., Dantas, E. L., Pimentel, M. M., Alvarenga, C. J. S., Dardenne, M. A., (2012). **U-Pb and Hf isotope study on detrital zircons from the Paranoá Group, Brasília Belt, Brazil: Constraints on depositional age at Mesoproterozoic-**

**Neoproterozoic transition and tectono-magmatic events in the São Francisco craton.** *Precambrian Research*, 206-207, 168-181.

JANSEN, D.C. **Mapa Brasileiro de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas.** Encontro Nacional da Associação de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia, 9., Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 8 a 12 de outubro de 2009, 6p.

JANSEN, D.C.; CAVALCANTI, L. F. LAMBLÉM, H. S. **Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil, na escala 1:2.500.000.** Revista Brasileira de Espeleologia, Brasília, 2012, v. 2, n.1.

KARMANN, I.; SÁNCHEZ, L. H. **Distribuição das rochas carbonáticas e províncias espeleológicas do Brasil.** *Espeleotema, Monte Sião*. v. 13, p. 105-167, 1979.

KING, Lester Charles. **A Geomorfologia do Brasil Oriental.** *Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro*. v. 18, n. 2, p. 147-266. 1956.

LINO, C. F. & ALLIEVI, J. **Cavernas Brasileiras. Ed. Melhoramentos.** São Paulo – SP, p.7. 1980.

SBE. **Cadastro Nacional de Cavernas do Brasil – CNC.** Disponível em: [http://  
http://cnc.cavernas.org.br/](http://http://cnc.cavernas.org.br/)

## 6.2.9 Vulnerabilidade Geotécnica

### 6.2.9.1 Introdução

Este relatório tem como objetivo apresentar as classes de vulnerabilidade geotécnica frente aos diferentes litotipos, solos e unidades de relevo, identificadas na área de estudo (AE). Este estudo atende ao item 6.2.9 do Termo de Referência objeto do Sistema de Transmissão Xingu – Rio (Processo 02001.005223/2015-73) ao longo de cerca de 2550 km. A classificação da vulnerabilidade geotécnica foi realizada por meio de uma análise integrada dos dados de geologia, geomorfologia e pedologia, acrescentado os parâmetros de declividade, comportamento mecânico dos solos, hidrológico e climatológico, considerando também o uso e ocupação do solo e os processos erosivos instalados.

O presente estudo é importante para consolidação do empreendimento, pois permite identificar os possíveis obstáculos naturais, frente às obras para implantação da linha de transmissão. Desta forma, foram definidas as classes de vulnerabilidade utilizando tecnologia de Sistemas Informações Geográficas (SIG) na integração dos dados de meio físico, permitindo alertar os riscos geotécnicos, bem como regiões de boas condições, relacionados às instalações e operações do empreendimento.

### 6.2.9.2 Metodologia

A realização dos estudos de geotecnia e a determinação das classes e graus de vulnerabilidade geotécnica envolveram três etapas, sendo elas: etapa preliminar de levantamento de dados pré-campo; etapa de campo onde foram levantadas observações *in loco* e tomadas de fotografias dos terrenos; etapa pós-campo onde foi desenvolvido o processo de compilação e organização de dados, além das edições das fotos.

A etapa preliminar pré-campo consistiu no levantamento bibliográfico, bem como aquisição de mapas e imagens de satélites disponíveis para a área de estudo e que conduziram e orientaram a coleta das informações durante a etapa de campo.



Com o objetivo de otimizar os levantamentos de dados primários, foi delimitado um corredor de estudo (CE) que compreendeu uma faixa de 5km ao longo do eixo do futuro empreendimento. Desta forma, buscou-se privilegiar uma área que possui uma real importância para a implantação do futuro empreendimento e onde as características geotécnicas são realmente relevantes para a implantação da futura LT. Cabe ressaltar que o mesmo corredor de estudo (CE) foi utilizado para levantamento de dados primários de geologia, geomorfologia e pedologia, sendo estes levantamentos feitos de forma integrada, ocorrendo dentre os dias 11/10 e 26/10/2015.

As atividades de campo ao longo do corredor de estudo (CE) foram realizadas no trecho entre os municípios de Silvanópolis/TO e Paracambi/RJ. No trecho do empreendimento que liga os municípios de Altamira/PA até Silvanópolis/TO, foram usados como dados primários as informações provenientes do Estudo de Impacto Ambiental para a LT 800kV Xingu - Estreito e instalações associadas já aprovado pelo órgão ambiental competente (IBAMA). Ressaltando que o presente relatório, além de aproveitar dados de estudo do EIA acima citado, também agregou novos estudos para composição dos resultados apresentados.

Foram descritos no campo um total de 127 pontos ao longo do eixo, denominados de Pontos no Eixo (PE) e 64 Pontos de Apoio (PA) contidos em uma faixa de cerca de 5km a partir do eixo. Essas atividades permitiram a inferência de características de geologia, geomorfologia, pedologia e geotécnica. Nos estudos de vulnerabilidade geotécnica foram observadas as diferentes características dos terrenos, processos geradores de riscos e possíveis interferências relacionadas ao empreendimento.

Na etapa pós-campo foi realizada a compilação, organização e consolidação das informações levantadas em campo, bem como o cruzamento dos dados pedológicos, geomorfológicos e geológicos, a fim de determinar as classes de vulnerabilidade geotécnica presentes na AE destacando suas características e os riscos associados. Adicionalmente foi feita uma descrição criteriosa das características do terreno com base em mapas topográficos (1:100.000 e 1:250.000), definindo os subtrechos

homogêneos. Essa descrição foi feita ao longo do eixo do empreendimento, delimitando uma faixa de maior interesse e melhor detalhada.

Nesta etapa foram definidas as classes de vulnerabilidade geotécnica segundo o método de Santos *et al.* (2007), Ross (1994) e Rauén (2014), cuja sistemática foi hierarquizar os parâmetros levantados no campo como geomorfologia, pedologia e geologia, acrescentando informações referentes a declividade, comportamento mecânico dos solos, hidrológico e climatológico, considerando também o uso e ocupação do solo e os processos erosivos instalados. Durante esta fase foi gerado o Mapa de Vulnerabilidade Geotécnica (**Anexo 1. Caderno de Mapas, código 3.0000328-30-LI-305-MF-629\_01**) com a espacialização das informações obtidas em campo e na literatura, bem como o presente Relatório Técnico.

Seguindo a metodologia de Santos *et al.* (2007) e Ross (1994), foi feita uma hierarquização atribuindo valores e pesos, a saber: baixa (1), média (2), alta (3). Essa sistemática foi realizada para determinação das classes de vulnerabilidade geotécnica, a partir das seguintes atividades:

i. Análise dos padrões de relevo observados em campo, bem como as unidades espacializadas no Mapa Altimétrico (**3.0000328-30-LI-305-MF-629\_02**).

ii. Classificação proposta pela EMBRAPA (2006), feita considerando o primeiro nível categórico dos solos, abordados no capítulo de Pedologia. Para a hierarquização das unidades de solos foram adaptadas as propostas de Santos *et al.* (2007) e Ross (1994). Desta forma, foram considerados apenas os horizontes diagnósticos de subsuperfície, atribuindo pesos considerando as vulnerabilidades aos processos de erosão, movimentos de massa, colapsos e contaminação dos solos, segundo a **Tabela 6.2.9-1** (adaptado de SANTOS *et al.* 2007 e RAUEN, 2014). Nos estudos foram verificadas regiões onde ocorrem associados mais de um tipo de solo, por exemplo, Argissolos/Latossolos (mais baixo risco) raramente associados à Cambissolos (intermediário) e Neossolos (mais alto risco). Nestes casos, foi considerada a classe de solo predominante, para não haver um tendenciamento no grau de vulnerabilidade, minimizando a possibilidade de áreas com risco superestimado.

**Tabela 6.2.9-1** - Hierarquia de vulnerabilidade x Unidade de solo.

Unidade de solo	Hierarquia de vulnerabilidade	Peso
Latossolos	Baixa	1
Nitossolos	Baixa	1
Planossolos	Baixa	1
Argissolos	Intermediária	2
Cambissolos	Intermediária	2
Plintossolos	Intermediária	2
Gleissolos	Alta	3
Neossolos	Alta	3

iii. A análise da vulnerabilidade geológica compreende as informações relativas à história da evolução morfoestrutural do ambiente onde as unidades se encontram e as informações relativas ao grau de coesão das rochas que a compõem (CREPANI, 2001), uma vez que em rochas pouco coesas prevalecem os processos modificadores das formas de relevo, enquanto que nas rochas bastante coesas prevalecem os processos de formação de solos. As unidades litológicas foram determinadas através do Mapa Geológico (3.0000328-30-LI-305-MF-621\_01) produzido e apresentadas nos Estudos Geológicos.

A escolha dos pesos dos litotipos apresentados na **Tabela 6.2.9-2** foi feita a partir da metodologia de Rauen (2014). Foram atribuídos pesos de maior valor às rochas formadas por sedimentos inconsolidados ou baixo grau de consolidação, sendo que estes apresentam pouca resistência à desagregação. Os pesos intermediários foram atribuídos às rochas metassedimentares, por apresentarem estruturas como xistosidade e ou foliação metamórfica, que contribui na geração de zonas de fraqueza nessas rochas. Os granitóides, migmatitos e metavulcânicas, que apesar de rochas maciças, podem apresentar fraturamentos ou formações de blocos arredondados, também receberam peso intermediário. Os quartzitos receberam os menores pesos devido a sua alta resistência ao intemperismo. Assim foram adaptados para o presente estudo os pesos (1) para rochas resistentes, peso (2) para rochas de vulnerabilidade intermediária e peso (3) para as rochas de pouca resistência à desagregação.



**Tabela 6.2.9-2** - Pesos estabelecidos para as unidades geológicas.

Litotipos	Descrição	Peso
Sedimentos Quaternários	aluviões, coluviões e cobertura laterítica	3
Sedimentos Terciários	sistemas de leques aluviais	3
Rochas Carbonáticas	calcários e dolomitos	2
Granitóides e Migmatitos	granitos, gnaisses e migmatitos	2
Metassedimentares	metapelitos, metarrmitos, filitos, xistos e cálcio-silicáticas	2
Metavulcânicas	metabasitos, anfibolitos, anfibólio-xisto, metavulcanoclásticas, metatufitos	2
Quartzitos	quartzitos e metarenitos	1

A atribuição de pesos às características do relevo (**Tabela 6.2.9-3**) Adaptado de Santos *et al.* (2007), foi feita com base no Modelo Digital de Elevação (MDE), gerados a partir dos dados provenientes do sistema *Shuttle Radar Topography Mission – SRTM*, NASA, 2012.

**Tabela 6.2.9-3** - Hierarquia de vulnerabilidade x Declividade do terreno.

Declividade	Hierarquia de vulnerabilidade	Peso
0 - 8%	Baixa	1
8 - 30%	Média	2
> 30%	Alta	3

iv. Definição do Mapa de Vulnerabilidade da AE, utilizando o Sistema de Informações Geográficas na integração dos dados de meio físico. Foram cruzados os dados de geomorfologia, comportamento de solo, geologia, além de adicionar as características morfoclimáticas das regiões atravessadas pela futura LT. O primeiro cruzamento foi realizado entre as unidades de solos e os litotipos, conforme a **Tabela 6.2.9-4** (Adaptado de RAUEN, 2014 e SANTOS *et al.*, 2007).

**Tabela 6.2.9-4** - Matriz de tabulação entre as unidades de solo e litotipos.

		Unidades de solo		
		Latossolos, Nitossolos, Planossolos,	Argissolos, Cambissolos,	Plintossolo, Gleissolos, Neossolos,
Geologia	Sedimentos Quaternários	31	32	33
	Sedimentos Terciários	31	32	33
	Rochas Carbonáticas	21	22	23
	Granitóides e Migmatitos	21	22	23
	Metassedimentares	21	22	23
	Metavulcânicas	21	22	23
	Quartzitos	11	12	13

O resultado deste cruzamento definiu 3 agrupamentos principais (I, II, III): Onde nestes cruzamentos foi elaborada uma adaptação do método desenvolvido por Santos *et al.* (2007), simplificando e agrupando o resultado final em Baixo, Médio e Alto, apenas. No método elaborado por Santos, inicialmente são considerados 5 pesos, definindo 5 classes (muito baixo, baixo, intermediário, alto e muito alto). Essa separação em cinco classes apresenta um alto grau de subjetividade na separação das classes mais extremas (muito baixo e muito alto), de forma que a simplificação adotada, utilizando apenas 3 classes (baixo, médio e alto), não altera o produto final e torna a aplicação do método mais simples e objetivo.

Os resultados obtidos através do cruzamento da **Tabela 6.2.9-4** foram agrupados da seguinte forma:

Grupamento I, vulnerabilidade baixa: 11.

Grupamento II, vulnerabilidade intermediária: 12, 21 e 22.

Grupamento III, vulnerabilidade alta: 13, 23, 31, 32 e 33.

Da mesma forma foi realizado o cruzamento entre esses grupamentos e a declividade, conforme a **Tabela 6.2.9-5** adaptada de Santos *et al.*, (2007).

**Tabela 6.2.9-5** - Matriz de tabulação entre os agrupamentos e declividade

		Grupamento		
		I	II	III
Declividade	0-8 %	11	12	13
	8-20 %	21	22	23
	> 20%	31	32	33

Desta forma, usando mão de ferramentas de Sistema de Informação Geográfica (SIG), tornou-se possível executar o cruzamento dos dados, resultando nas matrizes apresentadas e posterior Mapa de Vulnerabilidade Geotécnica (**3.0000328-30-LI-305-MF-629\_01**). Foram definidas três classes de vulnerabilidade, a saber:

**Vulnerabilidade Baixa** – Terrenos formados pelo Agrupamentos I e II em terrenos plano a suave ondulado com declividade de 0 a 8%.

**Vulnerabilidade Média** – Terrenos formados pelo Agrupamento II em terrenos ondulados com declividade entre 8 e 30% e pelo Agrupamento III em terreno plano a suave ondulado (0 a 8%).

**Vulnerabilidade Alta** – Formados pelos Agrupamentos I, II e III em terrenos fortemente ondulado (> 30%) e pelo Agrupamento III em terreno ondulado (8 a 20%).

**Tabela 6.2.9-6** - Distribuição das Classes de Vulnerabilidade dentro da AE.

Classes de Vulnerabilidade	Área	(%)
BAIXA	217.148 km <sup>2</sup>	63,3 %
MÉDIA	108.055 km <sup>2</sup>	31,6 %
ALTA	10.729 km <sup>2</sup>	3,1 %
NÃO APLICÁVEL	5.120 km <sup>2</sup>	1,5 %

Adicionalmente a **Tabela 6.2.9-7** apresenta os litotipos e suas características geotécnicas elaboradas com base em IPT (1990) e Nakazawa (1994), alertando os possíveis problemas e recomendações frente às obras para implantação do empreendimento. Estes elementos também serviram de subsídios na avaliação da vulnerabilidade geotécnica apresentada.



**Tabela 6.2.9-7** - Tipos de rocha que ocorrem na AE, solos associados, características geotécnicas, cuidados e recomendações para a ocupação. Elaborado com base em IPT (1990) e Nakazawa (1994).

Tipos de Materiais	Problemas Esperados	Recomendações
<p><b>Sedimentos aluviais</b> Areia fina, areia argilosa e argila siltosa, matéria orgânica e ocasionalmente cascalhos em planícies de inundação e baixos terraços.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enchentes sazonais;</li> <li>• Presença de áreas alagadiças, freático elevado e solos moles;</li> <li>• Erosão lateral e vertical do canal e das margens;</li> <li>• Estabilidade precária das paredes de escavação;</li> <li>• Recalque de fundações;</li> <li>• Danificação das redes subterrâneas por recalque;</li> <li>• Danificação do subleito das vias devido à saturação do solo;</li> <li>• Risco de contaminação do lençol freático.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar a ocupação, proteger e recuperar as planícies de inundação, os fundos de vale e as matas ciliares e implantar projetos que evitem a ocupação por residências, indústrias e sistema viário e evitem a degradação dos recursos hídricos;</li> <li>• Promover a estabilidade e proteção contra a erosão das margens dos cursos d'água;</li> <li>• Adotar medidas que acelerem a estabilização dos recalques e melhorem as condições de suporte e resistência do solo nos projetos de aterros;</li> <li>• Adotar medidas adequadas para minimizar os recalques e evitar a danificação de tubulações;</li> <li>• Implantar sistemas de drenagem superficial e subterrânea eficientes, de modo a evitar a saturação do subleito viário.</li> </ul>
<p><b>Depósitos Detrito Lateríticos</b> Constituídos na base por areias inconsolidadas, argilas, concreções ferruginosas e eventuais lentes conglomeráticas; na zona média, apresentam lateritos ferruginosos; e na zona superior, têm solo argiloso, argilo-arenoso e concreções ferruginosas. De modo subordinado, ocorrem sedimentos argilo-arenosos com blocos e nódulos de concreções lateríticas e níveis de seixos de quartzo. Na superfície, apresentam horizonte de laterita nodular recoberto ou não por solos residuais argilosos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas de trafegabilidade causados pela elevada plasticidade e baixa aderência dos solos argilosos;</li> <li>• Dificuldade para a abertura de cavas, fundações e canais devido à presença de horizontes espessos de laterita;</li> <li>• Processos erosivos em áreas de solo exposto (jazidas), devido ao uso da laterita como material para agregado de pavimentação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar revestimento granular para melhorar as condições de aderência;</li> <li>• Os solos argilosos podem ser usados como núcleo de aterro;</li> <li>• Retaludamento, restauração da cobertura de solo e de vegetação nas áreas de solo exposto das jazidas de laterita (agregado).</li> </ul>

Tipos de Materiais	Problemas Esperados	Recomendações
<p><b>Arenitos e conglomerados</b> Rochas sedimentares com porcentagem maior que 80% de areia e quartzo, que podem ocorrer intercaladas com outras rochas, porém subordinadas. O solo de alteração pode ser arenoso, areno-siltoso e areno-argiloso, conforme a composição ou rocha associada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podem apresentar instabilidade com quedas de blocos e rupturas clássicas devido ao diaclasamento ou o acamamento desfavorável e a presença de planos de percolação;</li> <li>• Recalque diferencial devido à baixa densidade do solo de alteração;</li> <li>• Ocorrência de processo de piping que pode provocar erosão remontante;</li> <li>• Os solos de alteração francamente arenosos são muito sensíveis à erosão laminar e em sulcos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drenar os locais com surgência d'água;</li> <li>• Em subleito de vias, usar revestimento com argila para melhorar a capacidade de suporte e a resistência à erosão. Nas rampas, utilizar revestimento granular para melhorar a aderência;</li> <li>• Adotar cuidados especiais de drenagem (coleta, condução lançamento e dissipação de águas pluviais) e proteção superficial nas obras de terra.</li> </ul>
<p><b>Siltitos e argilitos</b> São rochas sedimentares finas constituídas por silte e argila, associadas a areias finas a muito finas. O solo superficial pode ser silto-argiloso, silto-arenoso, argilo-siltoso, argiloso ou muito argiloso, dependendo da associação granulométrica da rocha.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expansão e contração dos solos;</li> <li>• Desagregação superficial intensa favorece os processos de erosão superficial e em sulcos;</li> <li>• Queda de blocos associada ao fraturamento e ao descalçamento devido à desagregação;</li> <li>• Rupturas clássicas em taludes de corte;</li> <li>• Baixa aderência dos solos superficiais argilosos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteção de taludes logo após a escavação, para evitar a desagregação, priorizando-se proteção com emulsão asfáltica ou concreto projetado;</li> <li>• Evitar o uso como materiais de empréstimo.</li> </ul>

Tipos de Materiais	Problemas Esperados	Recomendações
<p><b>Granitóides, gnaisses e granulitos</b> São rochas de origem ígnea e metamórfica, constituídas essencialmente de quartzo, feldspato e mica, podendo apresentar granulometria fina a grossa, e ainda bandas com xistosidade bem desenvolvida. O solo de alteração é areno-siltoso a argilo-siltoso por vezes micáceo e rico em grânulos de quartzo e feldspato, sendo comum a presença de matacões imersos. O solo superficial é argiloso e argilo-arenoso também com grânulos de quartzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erosão em sulcos nos cortes e aterros, sendo mais intensa nos cortes devido à constituição do solo de alteração;</li> <li>• Escorregamento em taludes de corte na transição solo/rocha, comumente associado à surgências de água;</li> <li>• Instabilidade e queda de blocos por descalçamento em taludes de corte e em superfícies de encosta;</li> <li>• Dificuldade de escavação, cravação de estacas e de terraplanagem devido à presença de matacões;</li> <li>• Possibilidade de recalques diferenciais de fundações de estruturas devidos implantação sobre matacões.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar a possibilidade de ocorrência de matacões e a irregularidade do topo rochoso, para a implantação de obras civis;</li> <li>• Implantar redes públicas e sistema viário conjuntamente em função da presença de matacões;</li> <li>• Utilizar o solo superficial para o acabamento de obras de terra e revestimento de vias;</li> <li>• Proteger os taludes de corte e as áreas de solo exposto logo após a sua exposição, bem como implementar sistema de drenagem e cobertura vegetal.</li> </ul>
<p><b>Xistos, filitos, ardósias, metargilitos e metassiltitos</b> São rochas metamórficas de granulometria fina com foliação bem desenvolvida sendo constituídas por micas, silte, feldspato e quartzo. Podem estar associadas à metarenitos, metavulcânicas e metabásicas. O solo superficial é argiloso, silto argiloso, argilo-siltoso e areno siltoso-argiloso nos termos mais quartzosos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erosão em sulcos controlada pela direção de xistosidade nos cortes, sendo mais intensa nos aterros devido à dificuldade de compactação causada pelas micas e pelo silte;</li> <li>• Escorregamentos em cortes condicionados pela foliação desfavorável.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerar a direção da xistosidade e do fraturamento na implantação;</li> <li>• Evitar a implantação de leito de vias em aterros, dando preferência à utilização do solo de alteração sempre que possível como núcleo de aterros, executando-se o acabamento com solo superficial e adotando-se critérios rígidos de compactação, drenagem e proteção vegetal.</li> </ul>



Tipos de Materiais	Problemas Esperados	Recomendações
<p><b>Calcários e Mármoreos</b> São rochas constituídas por carbonatos (calcita ou dolomita) de origem sedimentar e metamórfica, de granulometria fina. O solo de alteração e o superficial são argilosos e espessos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ocorrência de subsidências e colapsos, devido a processos de dissolução química das rochas (fenômenos cársticos associados à formação de dolinas e cavernas);</li> <li>• Dificuldade de terraplenagem e abertura de valas devido à presença eventual de cavidades e a irregularidade do topo rochoso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar a presença de feições cársticas em subsuperfície;</li> <li>• Planejar a exploração e o uso da água subterrânea para evitar acelerar os processos de subsidência e colapso;</li> <li>• Utilizar o solo superficial como acabamento de obras;</li> <li>• Adotar critérios especiais para a estabilidade de taludes e dimensionamento de fundações.</li> </ul>
<p><b>Quartzitos e metarenitos</b> São rochas metamórficas constituídas essencialmente de quartzo (&gt; 80%). O solo de alteração e residual é arenoso e areno-argiloso e geralmente raso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Queda de blocos em taludes de corte condicionada pelo fraturamento e pela xistosidade;</li> <li>• Dificuldade para escavação, devido à proximidade do topo rochoso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adotar cuidados especiais para estabilização de taludes, devido à orientação das fraturas e da foliação.</li> </ul>

A seguir serão descritos os resultados encontrados juntamente com a descrição dos trechos de interesse geotécnico integrando dados de campo, topográficos, morfoclimáticos, hidrológicos e o uso e ocupação do solo.

### **6.2.9.3 Resultados**

As análises integradas descritas na Metodologia subsidiaram o Mapa de Vulnerabilidade Geotécnica (**Anexo 1 – Mapas, código 3.0000328-30-LI-305-MF-629\_01**), onde são apresentadas espacialmente as três classes de risco geotécnico identificadas para área de estudo: alta, média e baixa.

Assim, agregando ao Mapa de Vulnerabilidade, foram destacados trechos de interesse geotécnico, apoiados por imagens de satélite, cartas topográficas e levantamento de campo.

#### 6.2.9.3.1. Trecho 0 – 650km (Anapu/PA – Arapoema/TO)

Os primeiros quilômetros indicam relevo com baixa densidade de curvas de nível, caracterizando um terreno levemente ondulado e pouco acidentado com a presença de elevações com baixa declividade e vales suaves com desnível topo/base em média de 30 metros, representado pela Superfície Aplainada do Sul da Amazônia e a Depressão do Baixo Tocantins-Araguaia. Predomina nesta região vulnerabilidade intermediária a baixa com passagens de vulnerabilidade alta. A cobertura de solos predominantemente é de Argissolos e localmente ocorrem ainda Latossolos, Nitossolos e Neossolos.

Entre os pontos de interesse geotécnico que o empreendimento deverá cruzar destaca-se a Serra do Sereno (430-455km), onde a linha irá atravessar 1350 metros, com ganho de elevação de 250 metros. A Serra da Água Fria (570-580km) não será cortada, sendo contornada pelo flanco leste. Neste trecho a densidade de curvas de nível aumenta consideravelmente, caracterizando um terreno fortemente acidentado dominado por morros, declives e drenagens encaixadas em vales profundos. Indica ainda desnível topo/base médio de 100 metros, com elevações variando de 150 a 250 metros, porém com picos isolados podendo atingir mais de 300 metros.

Neste trecho, as principais drenagens que serão atravessadas pelo empreendimento são os Rios Anapú (km 55), Pacajá (km 145) e o Rio Preto (km 368). Também serão atravessados os rios Parauapebas (km 410), Vermelho (km 530), Ribeirão Água Fria (km 565), Maria (km 590) e Jenipapo (km 640) que se encontram encaixados, preferencialmente, em estruturas NE-SW. Esse fator estrutural é favorável ao posicionamento do eixo do futuro empreendimento, visto que este se encontra ortogonal a direção preferencial dessas drenagens. Alguns outros rios expressivos como o Rio Itacaiúnas (km 380), Rio Araguaia (km 615) e o Rio Jenipapo (km 640) que apresentam condicionamento estrutural nas direções NE-SW e N-S também serão atravessados. Os terrenos sujeitos a inundação em épocas de grandes quantidades de chuva são representadas pela Planície do Rio Itacaiúnas, a Planície do Rio Parauapebas, a Planície do Rio Maria e a Planície do Rio Araguaia.

Dentre os acessos que serão cruzados destacam-se as rodovias PA-230 (km 155) que acessa o município de Bacajá, PA-150 (km 427) e PA-275 (km 457), BR-155 (km 521), TO-427 (km 621) que acessa Araguaína, TO-429 (km 449) e estradas não pavimentadas. Existem vários trechos de difícil acesso, como na região próxima a reserva indígena Paracaná entre o km 155 e 405. A LT CC 800kV Xingu – Terminal Rio cruzará uma linha férrea denominada Ponta da Madeira-Carajás no km 417.



**Figura 6.2.9-1** - Vista geral da região. Relevo suavemente ondulado, solo argilo-arenoso, boa plasticidade, vermelho a marrom claro, residual, espesso, bem drenado. Desníveis topo/base





**Figura 6.2.9-2** - Vista geral da região. Desníveis topo/base de até 100 metros, drenagens mais profundas, relevo ondulado, vertentes médias e vales encaixados.

#### 6.2.9.3.2. Trecho 650 – 830km (Arapoema/TO – Fortaleza do Tabocão/TO)

Esse trecho tem densidade de curvas de nível baixa/média, caracterizando um terreno pouco acidentado e ondulado, dominado por morros baixos e vales, dentro da Depressão do Baixo Tocantins-Araguaia e do Planalto do Interflúvio Tocantins-Araguaia. A cobertura do solo é composta por uma associação de Argissolos, Latossolos e, nas regiões mais altas, Plintossolos. As elevações menores encontradas indicam valores de 250 metros enquanto as maiores elevações encontradas indicam valores próximos a 550 metros em regiões de serras. A LT CC 800kV Xingu – Terminal está prevista para avançar em terreno movimentado entre o km 780 e o km 825 ao atravessar a região da Serra do Estrondo. Inicialmente se aproxima destas estruturas pelo lado esquerdo do traçado e cruzará a mesma entre o km 790 a 800 e se afastará, avançando pelo lado direito do traçado. O Mapa de Vulnerabilidade indica que nessa região predominam classes de vulnerabilidade intermediária ao longo da AE. Destacam-se as regiões próximas aos municípios de Colmeia/TO e Guaraí/TO (km 780), como as Planícies do Ribeirão do Tabocão (km 805), que indicam passagens de áreas alagáveis nas épocas chuvosas, entre novembro a março. Destacam-se ainda as drenagens encaixadas preferencialmente na direção NE-SW, como por

exemplo, os afluentes do Rio Araguaia como o Rio das Cunhãs (km 679) e o Ribeirão Lageado (km 795).

O empreendimento cruzará uma região de interferência da Serra das Cordilheiras ou do Estrondo (km 780-800), caracterizando um terreno fortemente ondulado e acidentado, dominado por elevações com alta declividade e vales profundos. Nessa área serrana o desnível topo/base dos vales encaixados é de aproximadamente 120m.

As principais rodovias cruzadas pelo futuro empreendimento são: Rodovia TO-433 (km 679) que leva ao Núcleo Colonial Bernardo Sayão; a Rodovia TO 335 (km 708); Rodovia TO-164 (km 750) no município de Itaporã/TO; Rodovia TO-434 (km 769), que liga o município de Guaraí/TO ao município de Colméia/TO e a Rodovia TO-336 (km 785).



**Figura 6.2.9-3** - Desníveis do topo a base dos morros da ordem de 120 metros. Relevo suave ondulado a ondulado, bem drenados.



**Figura 6.2.9-4** - Contraste de relevo da região serrana próxima com as áreas de relevo suave com passagens de áreas temporariamente alagadas.

#### 6.2.9.3.3. Trecho 830 – 1040km (Fortaleza do Tabocão – Porto Nacional/TO)

Entre os quilômetros 830 e 940, o trecho mostra-se homogêneo com baixa densidade de curvas de nível, caracterizando um terreno plano a suavemente ondulado com extensos campos e morros aplainados com drenagens encaixadas em vales suaves. Esse padrão de relevo suave reflete as unidades geomorfológicas da Depressão do Alto Tocantins e o Planalto do Interflúvio Tocantins-Araguaia. Nesse trecho ocorre uma complexa associação de Latossolos, Cambissolos e Plintossolos, consequência do clima e da variação do substrato rochoso.

O Mapa de Vulnerabilidade indica classes predominantemente baixas e intermediárias ao longo do traçado, com passagens localizadas de classes altas na região do município de Miranorte/TO, neste caso, influenciado pelos Plintossolos. As menores elevações alcançam valores de 270 metros enquanto as maiores indicam valores de 350 metros dentre as mais representativas. O futuro empreendimento atravessará o rio dos Bois (km 845), que deságua no Rio Tocantins pelo lado esquerdo do eixo; o Rio Providência (km 870) e o Ribeirão Santa Luzia (km 931). As principais rodovias cruzadas pela futura LT são: Rodovia TO-342 (km 861) de acesso a Miranorte; BR-



153 que se desenvolve em parte paralela e cruza a LT no km 888 no município de Miracema do Tocantins e a Rodovia TO-245 (km 894);



**Figura 6.2.9-5** - Vista geral da área. Relevo suavemente ondulado.

No segundo subtrecho (940 a 1040km) a LT CC 800kV Xingu – Terminal Rio cruzará passagens de relevo fortemente ondulado e acidentado, dominado por morros inclinados e vales profundos onde se encaixam diversas drenagens, como a Serra das Cordilheiras, além da Serra do Registro, Serra do Carmo e Serra da Malhadinha até atingir a Planície de inundação do Rio Tocantins. O empreendimento cruzará a borda da Serra das Cordilheiras entre o km 955 e o km 1000 na faixa central deste segmento. Pelo lado esquerdo tem-se a Serra do Registro e entre o km 1020 e 1025 a Serra da Malhadinha, a margem esquerda do Rio Tocantins. Entre os quilômetros 1020 a 1030 a futura LT atravessará a Planície do Rio Tocantins, com passagens de terrenos sujeitos a inundação, próximo ao município de Porto Nacional/TO. As principais drenagens que serão cruzadas pela futura LT são a do Ribeirão São José (km 960); Ribeirão do Carmo (km 1004) e o Rio Tocantins (km 1029). As principais estradas serão a Rodovia TO-080 (km 945); Rodovia TO-454 (km 964) de acesso a Porto Nacional; TO-255 (km 1003); Rodovia TO-070 (km 1016) e a Rodovia TO-458 (km 1039). O empreendimento também atravessará a Ferrovia Norte-Sul no km 1022.



**Figura 6.2.9-6** - Vista geral da área. Relevo fortemente ondulado.

#### 6.2.9.3.4. Trecho 1040 – 1550 km (Porto Nacional/TO – Flores de Goiás/GO)

Este trecho possui baixa/média densidade de curvas de nível, caracterizando um terreno levemente ondulado e pouco acidentado onde o empreendimento cruzará áreas distintas sujeitas a inundações dentro da Depressão do Alto Tocantins e Vão do Paranã, com passagens pela Serra da Prata (km 1350-1360), Serra da Pindobeira (km 1300-1310) e Serra Geral (1535 a 1560). Nessas áreas a densidade de curvas de nível tende a aumentar consideravelmente, transitando de terreno suave para terreno típico de serras, fortemente ondulado e acidentado. Destaca-se nesse trecho a classe de vulnerabilidade intermediária com vários pontos de classe baixa intercalado por áreas pontuais de alta vulnerabilidade como a serra de Monte Alegre de Goiás/GO. Nesse trecho ocorre uma complexa associação de Latossolos, Cambissolos, Neossolos e Plintossolos, devido à grande variação do substrato rochoso que predomina na AE.

Destacam-se passagens por terrenos sujeitos a inundações nas Planície do Rio Formiga (km 1075 a 1080), Planície do Rio Paranã (km 1420 a 1435), Planície Rio de Prata (km 1460 a 1470) e faixa com diversas áreas alagáveis entre o km 1483 e o km 1535. As principais drenagens que serão atravessadas pela LT CC 800kV Xingu Terminal Rio são os Rios Formiga (km 1078); Manuel Alves (km 1109 e km 1132);

Ribeirão Formiguinha (km 1117); Ribeirão Gameleira (km 1222); Rio São Domingos (km 1294); Rio Bezerra (km 1325); Rio Paranã (km 1385) e o Rio de Prata (km 1469). As principais rodovias cruzadas pela futura LT são as Rodovias BR-010 (km 1074 e km 1090) em Silvanópolis e Santa Rosa do Tocantins, respectivamente; TO-280 (km 1148) no município de Natividade; TO-387 (km 1203); TO-296 (km 1251); TO-499 (km 1292 e 1311) na divisa com Goiás; GO-118 (km 1341); GO-112 (km 1364 e 1372); GO-453 (km 1438 e 1459); GO-236 (km 1482); GO-114 (km 1501) e a BR-020 (km 1535).



**Figura 6.2.9-7** - Vista geral da região.



**Figura 6.2.9-8** - Vista geral da região.



#### 6.2.9.3.5. Trecho 1550 – 2200 km (Flores de Goiás/GO – Formiga/MG)

Neste trecho existe uma alternância entre terrenos suaves e terrenos acidentados. Essa característica é marcante na geomorfologia da região, onde pode ser observada uma alternância de unidades de relevo como os Patamares e Chapadas do Rio Urucuia – Rio Paracatu, a Serra de Unaí, as Depressões do Alto e Médio Rio São Francisco, os Patamares das Chapadas do Alto Rio São Francisco, as Planícies Fluviais e/ou Flúvio lacustres e uma parte do Planalto Centro-Sul Mineiro. Essa grande variação de unidades geomorfológicas é reflexo do complexo arranjo geológico do substrato rochoso ao longo da AE. Assim destacam-se associações de Cambissolos e Neossolos, Latossolos e Neossolos, e ocorrências de Cambissolos e Latossolos. O empreendimento cruzará a borda da Serra de São Vicente (km 1600 a 1610) que se desenvolve pelo lado esquerdo do traçado, avançando e se aproximando da Serra do Rio Preto (km 1670 a 1700), cruzando efetivamente a mesma no km 1675 a 1685.

O Mapa de Vulnerabilidade Geotécnica também indica uma alternância de classes, como por exemplo, na região do município de Unaí/MG, onde ocorre uma variação de classes intermediária a alta vulnerabilidade. Já próximo ao município de Paracatu/MG a classe de vulnerabilidade predominante é a baixa com pontos de classes intermediárias. Na região dos municípios mineiros de Santa Rosa da Serra e Estrela do Indaiá, ocorrem áreas de declividade acentuada correspondendo à classe alta de vulnerabilidade.

Áreas de baixa vulnerabilidade geotécnica correspondem geralmente a relevo suavemente ondulado apresentando baixa densidade de curvas de nível. A LT CC 800kV Xingu – Terminal Rio cruzará regiões com passagens de terrenos sujeitos a inundações associados à planície de inundações do Rio Paracatu e seus afluentes (km 1830 a 1865), o Rio da Prata, o Rio Escuro e o Ribeirão Santa Catarina. Também ocorrem terrenos sujeitos a inundações na Planície do Rio Bambuí (km 2125 a 2130) e na Planície do Rio São Francisco (km 2160-2167), nos municípios de Bambuí/MG e Iguatama/MG, respectivamente. Os rios de maior expressão atravessados pela LT são: Ribeirão do Pinduca (km 1569); Rio Bonito (km 1615); Ribeirão Cana-Brava (km 1682); Ribeirão do Brejo (km 1722); Ribeirão Entre-Ribeiros (km 1752 e km 1771); Rio Paracatu (km 1836) e afluentes (km 1864-1868); avança paralelo e atravessa o

Ribeirão Manabuiú (km 1900); Rio São Bento (km 2000); Rio Abaeté (km 20133); Rio Funchal (km 2069); Rio Perdição (km 2126). No trecho entre o km 1770 e 1800 ocorrem, eventualmente, lagoas afastadas cerca de 1 a 5km do eixo.

Nesse trecho ocorre uma grande quantidade de vias de acesso, sendo esse fator favorável para implantação do futuro empreendimento. Essas vias ligam estradas vicinais a rodovias federais e estaduais pavimentadas como, a BR-030 (km 1600); MG-202 (km 1618); BR-479 (km 1643); BR-251 (km 1737) próximo a Unaí; BR-040 (km 1836); MG-410 (km 1919); BR-354 (km 1968) que avança cerca de 100km paralela a LT; MG 235 (km 2056) e a MG-176 (km 2136) que liga o município de Luz ao de Bambuí.



**Figura 6.2.9-9** - Vista geral da região.



**Figura 6.2.9-10** - Vista geral da região.

#### 6.2.9.3.6. Trecho 2200 – 2540 (Formiga/MG – Paracambi/RJ)

Este trecho possui média/alta densidade de curvas de nível, caracterizando terreno fortemente ondulado, acidentado com taludes apresentando alta declividade, cortando serras como a Serra de Ibituruna (km 23012), Serra da Mantiqueira (km 2420), Serra do Mar (km 2510) e outras como a Serra de Carrancas, Serra do Pombeiro, Serra das Bicas, Serra do Galinheiro, Serra de Santo Antônio e a serra da Natureza no município mineiro de Andrelândia. As menores elevações indicam valores da ordem de 550 metros enquanto as maiores atingem 1000 metros, e picos isolados que podem atingir elevações superiores a 1200 metros.

As unidades geomorfológicas que englobam esse padrão de relevo são o Planalto Centro-Sul Mineiro, a Depressão de Belo Horizonte, o Planalto do Alto Rio Grande, Depressão do Rio Paraíba do Sul, as Escarpas da Serra das Araras e Paracambi e as Baixadas Costeiras e Colinas Isoladas do Estado do Rio de Janeiro.

A cobertura de solo que predomina são associações de Cambissolos e Latossolos e subordinadamente Argissolos e Latossolos. O Mapa de Vulnerabilidade Geotécnica indica ocorrências de regiões de alta vulnerabilidade onde ocorrem grandes declividades como as que se encontram no município de Andrelândia/MG, Santa Rita de Jacutinga/MG e Valença/RJ.

Os principais rios atravessados pela futura LT são o Rio Pouso Alegre (km 2219), Rio Santana (km 2235), Ribeirão dos Lençóis (km 2267), Rio das Mortes (km 2308), Rio Aiuroca (km 2380), Rio Preto (km 2452) na divisa entre os estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, Rio Paraíba do Sul (km 2491), Rio Pirai (km 2503) e o Rio Guandu (km 2518) no município de Paracambi.

O futuro empreendimento cruzará diversas rodovias, sendo as principais a MG-050 (km 2203), MG-260 (km 2211), que liga os municípios de Itapeverica e Córrego Fundo, MG-164 (km 2251), BR369 (km 2260), MG-332 (km 2287), MG-335 (km 2302), BR-383 (km 2379), no município de São Vicente de Minas, BR-267 (km 2424), RJ-151 (km 2452), RJ-137 (km 2466), entre os municípios de Valença e Barra do Pirai, RJ-143 (km 2471), BR-393 (km 2491) com direção paralela ao Rio Paraíba do Sul,



RJ-145 (kmm 2505), a BR-116 (km 2530) entre os municípios de Seropédica e Queimados.

Na região da implantação da SE 500kV Terminal Rio ocorrem morros com desníveis topo/base da ordem de 100 metros, em solo argilo-arenoso, de boa plasticidade, vermelho a marrom claro, residual de rochas gnáissicas, vertentes amplas, solo espesso, bem drenado em contato com a baixada com solos areno-argilosos, cores claras (esbranquiçados), relevo suave e mal drenado.



**Figura 6.2.9-11** - Vista geral da região mostrando estradas de acesso e relevo fortemente ondulado a montanhoso.



**Figura 6.2.9-12** - Contraste do relevo de morros com a baixada. Presença de erosão provocada pela retirada da capa superficial de solo deixando expostos os horizontes inferiores mais vulneráveis.

#### **6.2.9.4 Conclusões**

Conforme mostrado, o futuro empreendimento atravessará diversos padrões de relevo, refletindo trechos com características geotécnicas distintas. Do exposto pode-se concluir que a LT CC 800kV Xingu – Terminal Rio cruzará, no primeiro trecho descrito, entre a SE Xingu e Arapoema (km 650), condições favoráveis de relevo, devendo dispor de poucas estradas de acesso e condição climática adversa. Assim deve-se evitar serviços de campo no período de novembro a março devido a intensidade de chuva. Esta observação sobre chuvas é válida para todos os trechos. O solo espesso e bem drenado deverá receber as fundações das torres com escavações em material de 1ª categoria na quase totalidade dos casos. Trata-se de um trecho com domínio de baixa vulnerabilidade geotécnica por conta do relevo suave, solos espessos e bem drenados. A respeito do que foi mencionado acima, não há sinais de caminho crítico para construção do empreendimento nesta região. Porém algumas passagens de dezenas de quilômetros em serras como a do Paredão, Sereno e Água Fria deverão constituir alguma dificuldade adicional. As travessias dos rios (Anapu, Pacajá, Gelado) constituem obstáculos naturais principalmente quanto a acessos pois as torres deverão ficar afastadas destas margens.

Algumas rodovias deverão contribuir mais que dificultar, bem como outras estradas vicinais e de terra, deverão ser cruzadas pela LT CC 800kV Xingu – Terminal Rio sem nenhum problema. Entre Arapoema e Fortaleza do Tabocão (km 850), indicada no Mapa (cód. **3.0000328-30-LI-305-MF-629\_01**) como domínio de vulnerabilidade geotécnica intermediária, domina relevo ondulado com regiões mais acidentadas por conta do traçado passar próximo a Serra da Cordilheira, que constitui um estirão alongado pelo lado direito da futura LT. Os afluentes do Rio Araguaia, previstos para serem atravessados pela futura LT, da mesma forma que anteriormente citado, constituem obstáculos naturais mais por conta dos acessos do que pela implantação das torres que deverão ficar longe de suas margens.

O Rio Araguaia e suas planícies deverão ter tratamento cuidadoso tanto nos acessos como nas fundações devido à presença de passagens de áreas alagadas próximas a suas margens. Rodovias de acesso (citadas no texto) e estradas vicinais deverão

contribuir para a implantação do projeto. O trecho situado entre Fortaleza do Tabocão e Porto Nacional (km 1050) apresenta vulnerabilidade geotécnica baixa, no início do trecho, passando a média vulnerabilidade, mostra como condicionantes desfavoráveis, passagens de áreas alagáveis próximas a Porto Nacional. De Porto Nacional a Flores de Goiás (km 1600) algumas passagens por serras, a travessia do Rio Tocantins e passagens localizadas em áreas alagáveis, especialmente na margem direita do Rio Tocantins, constituem os principais obstáculos aos acessos para implantação das torres. De Flores de Goiás a Formiga (km 2200) ocorre alternâncias de vulnerabilidade geotécnica por conta da movimentação do relevo. Na região de Unai caracterizam-se como áreas de menor vulnerabilidade aquelas cujos terrenos predominam relevo mais suave. Outras serras são cruzadas pela futura LT, bem como o terreno movimentado na região de Arcos. São previstas dificuldades de acessos contrastadas com boas fundações dos materiais do subsolo, prevendo-se parte das fundações em maciço rochoso.

Na região de Paracatu ocorrem áreas de irrigação com pivô central de até 1200 metros de diâmetro, de forma que se deve atentar para compatibilizar o posicionamento das torres com estes grandes círculos por onde trafega o equipamento de irrigação. E, finalmente, de Formiga a SE 500kV Terminal Rio (km 2518) a LT CC 800kV Xingu – Terminal Rio cruzará terrenos da Serra da Mantiqueira e Serra do Mar envolvendo relevo movimentado. Dificuldades de acesso são esperadas bem como dificuldades na implantação das torres, especialmente no sentido de evitar sua implantação em áreas de risco de escorregamentos ou que possam provocar erosões por conta da abertura de estradas complementares de acesso às torres.

A SE 500kV Terminal Rio encontra-se em região de morros, com vertentes amplas, solos espessos, bem drenados em contato com a baixada com nível d'água não muito profundo, sendo boas as condições apresentadas para sua implantação. No geral, pode-se afirmar que o traçado indicado é realmente o melhor que se enquadra no projeto. Ressalta-se que os obstáculos, por conta da extensão do futuro empreendimento são muitos, porém, não há nenhum grande desafio tecnológico que não possa ser superado para implantação da LT. A grande maioria das torres deverá estar implantada em terrenos favoráveis quanto a acesso e fundações do terreno. É



natural que um empreendimento desta dimensão possuirá muitos desafios. No entanto não foi encontrado nada impeditivo ou caminho crítico nos estudos de vulnerabilidade geotécnica nos estudos apresentados. A grande dificuldade deverá ser a implantação das torres em terrenos serranos, especialmente na descida da Serra do Mar, próximo a SE 500kV Terminal Rio.

#### **6.2.9.5 Referências Bibliográficas de Vulnerabilidade Geotécnica**

CREPANI, E.; MEDEIROS, J.S.; FILHO, P.H.; FLORENZANO, T.G.; DUARTE, V.; BARBOSA, C.C.F. **Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento aplicados ao zoneamento ecológico econômico e ao ordenamento territorial**. Instituto de Pesquisas Espaciais – INPE. São José dos Campos - SP. 2001.

NAKAZAWA, V. A. **Cartas de Geologia de Engenharia**. In: OLIVEIRA, A. M. do S.; BRITO, S. N. A. Geologia de Engenharia. 283-300 p. 1994.

NASA. National Aeronautics and Space Administration. Estados Unidos. Disponível em: < <http://asterweb.jpl.nasa.gov/> >.

SANTOS, L.J.C; FIORI-OKA, C. CANALLI, N.E, FIORI, P. A, SILVEIRA, T.C E SILVA, J.M.F. **Mapeamento da vulnerabilidade geoambiental do estado do Paraná**. Revista Brasileira de Geociências. Vol. 4 37p. 2007.

RAUEN, V.A.B. **Análise Espacial de Vulnerabilidade a Vazamentos em Rede de Abastecimento de Água**. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Recursos Minerais e Hidrogeologia, USP, 52p. 2014.

ROSS J.L.S. **Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados**. Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, Vol. 8, 63-74p. 1994.

IPT. <[www.ipt.br](http://www.ipt.br)>. Acesso em Dez 2015.

## 6.2.10 Áreas Contaminadas

### 6.2.10.1 Introdução

Em atendimento ao item 6.2.10 do TR do IBAMA foi desenvolvido o presente estudo, que tem por objetivo identificar e analisar as áreas contaminadas que se encontram dentro da Área de Estudo – AE referente ao meio físico.

Entende-se como área contaminada aquela onde ocorreu ou ocorre, de forma planejada ou acidental, introdução de substâncias ou compostos em concentrações tais que causem ou possam causar danos à saúde humana, ao meio ambiente ou a outros bens a proteger. As fontes de contaminação podem ser de ordens primárias, quando uma instalação ou material libera-os para os meios impactados; ou de fontes secundárias, em que um meio impactado por contaminantes provenientes da fonte primária, os libera para outros meios.

Desta forma, de acordo com a resolução CONAMA n° 420/2009, para o desenvolvimento do presente estudo, foi feito o levantamento de dados secundários junto aos órgãos ambientais estaduais responsáveis pela identificação e classificação destas áreas.

### 6.2.10.2 Caracterização da Área de Estudo e Áreas Contaminadas

A presente Área de Estudo – AE do meio físico consiste nas ottobacias de nível 4 (quatro), contíguas ao empreendimento. Trata-se de uma delimitação relativamente extensa, abrangendo os estados de São Paulo (mesmo não atravessado pelo empreendimento), Rio de Janeiro, Minas Gerais, Goiás, Tocantis e Pará, possuindo uma área de 34.106.291,18 hectares.

Como a Resolução CONAMA n° 420/2009 prevê a divulgação dos dados de área contaminadas e em recuperação pelos estados, na figura dos órgãos ambientais estaduais, realizou-se a pesquisa por estado.

A resolução CONAMA nº 420/2009 dispõe sobre os critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento de áreas contaminadas. Além disso, esta Resolução cria as seguintes classes de áreas contaminadas e em processo de remediação, a saber: Áreas Suspeitas de Contaminação (**AS**), Áreas Contaminadas sob Investigação (**AI**), Áreas Contaminadas sob Intervenção (**ACI**), Áreas em Processo de Monitoramento para Reabilitação (**AMR**) e Áreas Reabilitadas para Uso Declarado (**AR**).

No caso do Estado de Minas Gerais e São Paulo existem deliberações normativas e leis que criam diferentes classes para tais áreas. No estado de Minas Gerais, a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 02/2010 que instituiu o Programa Estadual de Gestão de Áreas Contaminadas, criou a categoria de Áreas com Potencial de Contaminação (**AP**). No Estado de São Paulo, por sua vez, de acordo com a Lei 13.577/2009, aprovada pelo decreto 59.263 estabelece as seguintes classes: Área Contaminada com Risco Confirmado (**ACRi**); Área Contaminada em Processo de Remediação (**ACRe**); Área Contaminada em Processo de Reutilização (**ACRu**) e Área em processo de Monitoramento Para Encerramento (**AME**).

Portanto, percebe-se que os estados de São Paulo e Minas Gerais fazem, particularmente, complementações à Resolução CONAMA Nº 420/2009 no que se refere à classificação de áreas contaminadas e em processo de remediação.

A seguir serão descritas as classificações atribuídas pela Resolução CONAMA Nº 420/2009 e as complementações atribuídas pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 02/2010 do estado de Minas Gerais e pela Lei 13.577/2009 do estado de São Paulo:

#### **Res. CONAMA Nº 420/2009:**

- **Área Suspeita de Contaminação (AS):** aquela em que após a realização de uma avaliação preliminar, forem observados indícios da presença de contaminação ou identificadas condições que possam representar perigo.



- **Área Contaminada sob Investigação (AI):** aquela em que comprovadamente for constatada, mediante investigação confirmatória, a contaminação com concentrações de substâncias no solo ou nas águas subterrâneas acima dos valores de investigação.
- **Área Contaminada sob Intervenção (ACI):** aquela em que for constatada a presença de substâncias químicas em fase livre ou for comprovada, após investigação detalhada e avaliação de risco, a existência de risco à saúde humana.
- **Área em Monitoramento para Reabilitação (AMR):** aquela em que o risco for considerado tolerável, após a execução de avaliação de risco.
- **Áreas Reabilitadas para Uso Declarado (AR):** aquela área na qual após período de monitoramento, definido pelo órgão ambiental competente, foi confirmado a eliminação do perigo ou a redução dos riscos a níveis toleráveis.

#### **Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH n° 02/2010 – Minas Gerais:**

- **Área com Potencial de Contaminação (AP):** aquela em que ocorrer atividades que, por suas características, possam ocasionar contaminação. É inerente, portanto, à atividade econômica desenvolvida, independentemente da existência ou não de indícios ou fatos associados à possível contaminação.

#### **Lei 13.577/2009 – São Paulo:**

- **Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi):** Aquela onde foi constatada, por meio de investigação detalhada e avaliação de risco, contaminação no solo ou em águas subterrâneas, a existência de risco à saúde ou à vida humana, ecológico, ou onde foram ultrapassados os padrões legais aplicáveis.
- **Área Contaminada em Processo de Remediação (ACRe):** Aquela onde estão sendo aplicadas medidas de remediação visando a eliminação da massa de contaminantes ou, na impossibilidade técnica ou econômica, sua redução ou a execução de medidas contenção e/ou isolamento.

- **Área Contaminada em processo de Reutilização (ACRu):** Aquela onde se pretende estabelecer um uso do solo diferente daquele que originou a contaminação, com a eliminação, ou redução a níveis aceitáveis dos riscos aos bens a proteger, decorrentes da contaminação.
- **Área em processo de Monitoramento para Encerramento (AME):** Área na qual não foi constatado risco ou as metas de remediação foram atingidas após implantadas as medidas de remediação, encontrando-se em processo de monitoramento para verificação da manutenção das concentrações em níveis aceitáveis;

Apesar da Resolução CONAMA nº 420/2009 em seu artigo 38 prever a publicação dos dados sobre áreas contaminadas identificadas e suas principais características na rede mundial de computadores, os estados de Tocantins, Goiás e Pará não disponibilizam estes dados para acesso ao público. No caso do Rio de Janeiro, estes dados estão disponíveis no *website* do Instituto do Meio Ambiente – INEA, e no estado de Minas Gerais no *website* da Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM e para o estado de São Paulo junto a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB.

Na **Tabela 6.2.10-1** é possível observar a discriminação, por estado, dos dados disponíveis no Banco de Dados Nacional sobre Áreas Contaminadas – BDNAC, instituído pela Resolução CONAMA nº 420/2009.

Tabela 6.2.10-1 - Banco de Dados Nacional sobre Áreas Contaminadas.

DADOS		AC	AL	AP	AM	BA	CE	DF	ES	GO	MA	MT	MS	MG	PA	PB	PR	PE	PI	RJ	RN	RS	RO	RR	SC	SP	SE	TO	
<b>1</b>	<b>Identificação das áreas</b>																												
1.1	Toponímia:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	
1.2	Georreferenciamento:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	
1.3	Características hidrogeológicas, hidrológicas e fisiografia:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>2</b>	<b>Atividades poluidoras</b>																												
2.1	Ativas e inativas:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
2.2	Fonte poluidora primária e secundária ou potencial:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
2.3	Extensão de área afetada:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.4	Causa da contaminação:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>3</b>	<b>Características das fontes poluidoras no que se refere à disposição de resíduos, armazenamento de produtos químicos e perigosos, produção industrial, vias de contaminação e impermeabilização da área:</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>4</b>	<b>Classificação das áreas</b>																												
4.1	Tipologia AI, ACI, AMR e AR:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
4.2	Identificação de fase livre:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
4.3	Situação de remediação de fase livre:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
<b>5</b>	<b>Uso atual</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.1	Da área:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.2	Do entorno:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



DADOS		AC	AL	AP	AM	BA	CE	DF	ES	GO	MA	MT	MS	MG	PA	PB	PR	PE	PI	RJ	RN	RS	RO	RR	SC	SP	SE	TO
5.3	Ação em curso:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-
5.4	Ação pretérita:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
6	<b>Meios afetados e contaminantes</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6.1	Meios afetados:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-
6.2	Contaminantes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6.2.1	Por elemento químico:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6.2.2	Por agrupamentos:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-
6.3	Concentração de contaminantes:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	<b>Descrição dos bens a proteger e distância da fonte poluidora:</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	<b>Cenários de risco e rotas de exposição:</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	<b>Formas de intervenção:</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-
10	<b>Áreas contaminadas críticas:</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-

Fonte: IBAMA, 2015

### **6.2.10.3 Procedimentos Metodológicos**

No primeiro momento foram realizadas pesquisas de coletas de dados secundários e posteriormente estes dados foram tratados por meio de ferramentas de geoprocessamento. Foram utilizados os *softwares* ArcGIS 10.3 (ESRI, Inc., Redlands, CA) e QuantumGIS 2.8.3 para o tratamento dos dados. Inicialmente foram feitos ajustes nas informações de tabela, cedidas pelos respectivos órgãos ambientais dos estados de Minas Gerais (Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM), Rio de Janeiro (Instituto Estadual do Ambiente – INEA) e São Paulo (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB).

Tal etapa veio de encontro à necessidade de espacializar as informações, pois na tabela cedida pelos órgãos não constavam os dados de coordenadas.

Sendo assim, tornou-se necessário a geocodificação dos endereços para posteriormente realizar a análise espacial dos dados. Ambos os dados foram cedidos em formato de planilha, sendo utilizadas as informações mais atuais. Os dados dos estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais são referentes ao ano de 2015 e o estado de São Paulo referente ao ano de 2014.

Com o objetivo de analisar a compatibilidade da instalação do empreendimento em áreas contaminadas, foi gerado um *buffer* de 20 km (corredor de estudo), ou seja, 10 km para cada lado do eixo do empreendimento para assim selecionar um número representativo de pontos. Após este procedimento foram mensuradas as distâncias destes pontos em relação a borda da faixa de servidão administrativa.

Na **Figura 6.2.10-1** e **Figura 6.2.10-2** constam a espacialização quanto a classificação das áreas e as fontes de contaminação presentes na área de estudo, respectivamente.

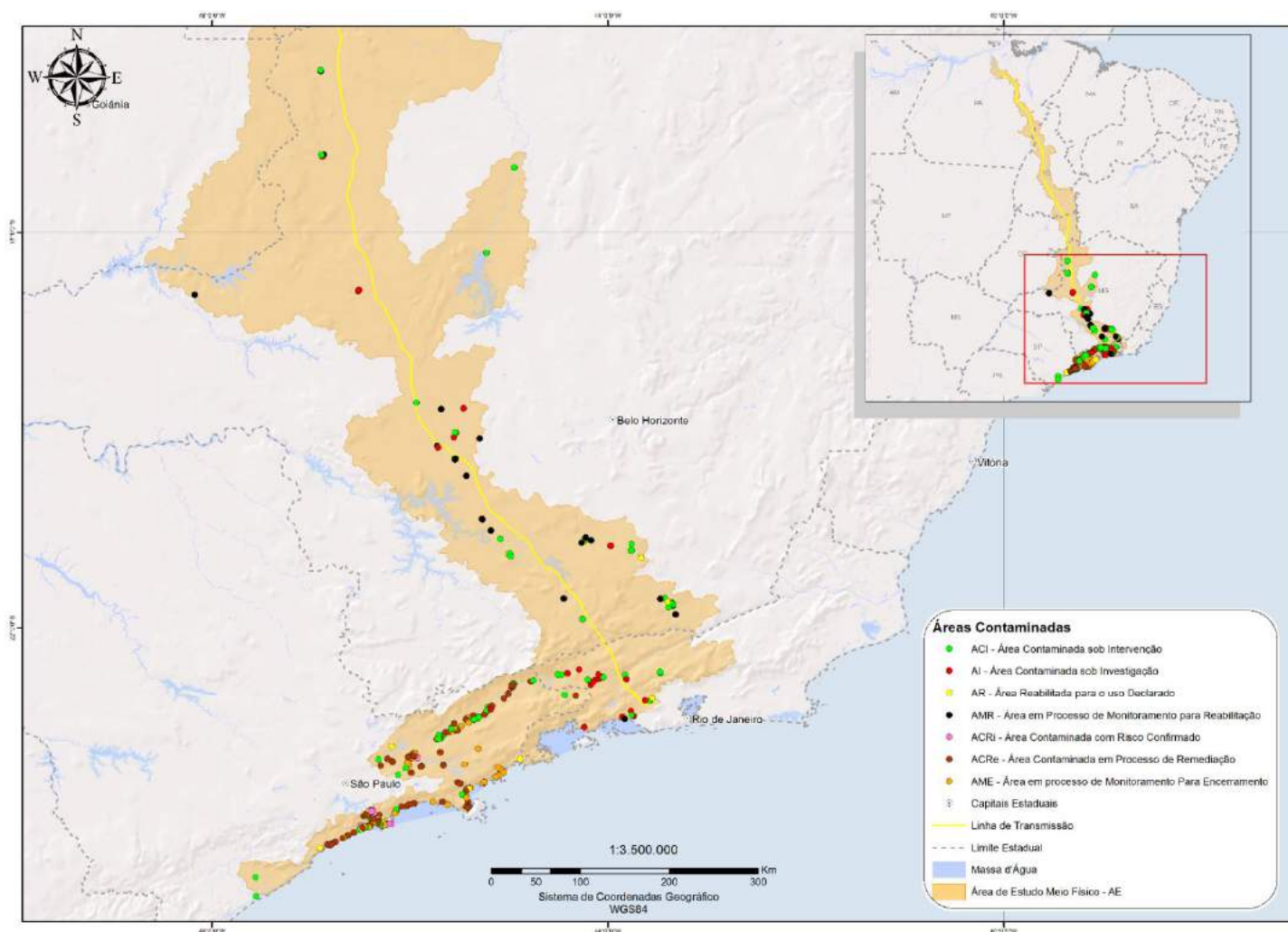


Figura 6.2.10-1- Áreas contaminadas na região da Área de Estudo – AE.



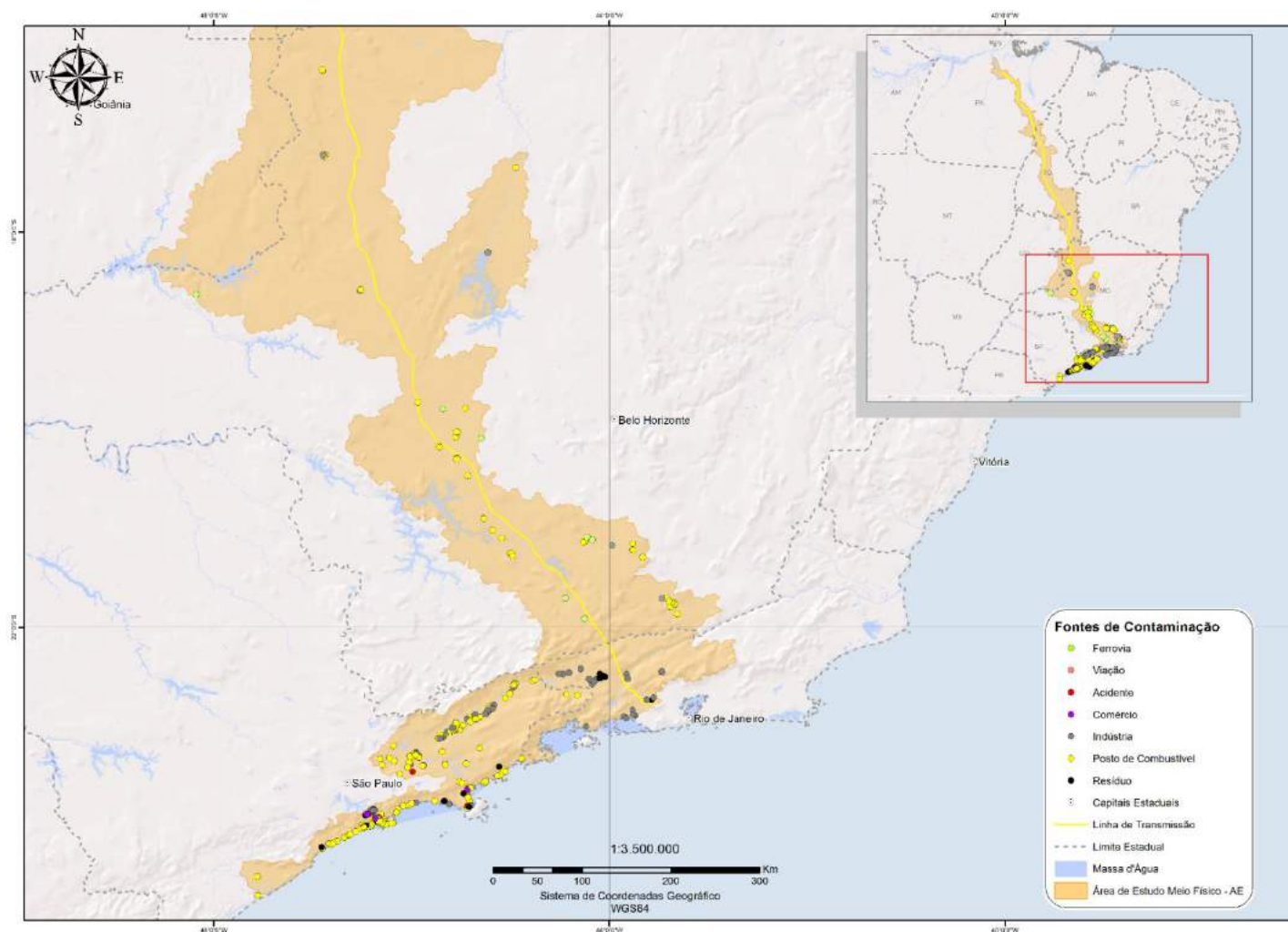


Figura 6.2.10-2- Fontes de contaminação na região da Área de Estudo – AE.

#### 6.2.10.4 Resultados

A **Tabela 6.2.10-2** apresenta a quantidade de áreas contaminadas localizadas na Área de Estudo, discriminando seus tipos por região. É importante observar que o estado de São Paulo apresenta o maior número de ocorrência de áreas contaminadas, sendo que este estado não será cortado pela LT, mas é considerado na Área de Estudo por fazer parte do limite das otobacias de nível 4 contíguas a Linha de Transmissão do futuro empreendimento.

**Tabela 6.2.10-2** - Áreas contaminadas localizadas na Área de Estudo – AE.

Tipos de Áreas Contaminadas	São Paulo (Nº de Ocorrências)	Rio de Janeiro (Nº de Ocorrências)	Minas Gerais (Nº de Ocorrências)	Área de Estudo - AE (Nº de Ocorrências)
Área Contaminada sob Intervenção - ACI	68	13	36	117
Área Contaminada em processo de remediação - ACRE	139	-	-	139
Área Contaminada com Risco Confirmado - ACRi	51	-	-	51
Área Contaminada sob Investigação - AI	-	18	24	42
Área em Processo de Monitoramento para Encerramento - AME	74	-	-	74
Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação - AMR	-	3	23	26
Área Reabilitada para o uso declarado - AR	35	1	4	40
<b>TOTAL</b>	<b>367</b>	<b>35</b>	<b>87</b>	<b>489</b>

Observa-se que estão registradas um total de 489 áreas contaminadas na Área de Estudo – AE, sendo 367 localizadas no estado de São Paulo, 35 no Rio de Janeiro e 87 em Minas Gerais.

Em São Paulo, a maior parte das ocorrências são de Áreas Contaminadas em Processo de Remediação, ou seja, aquelas áreas onde a presença de contaminante foi detectada e estão sendo tomadas medidas com o objetivo de remediar os impactos causados por estes contaminantes. Observa-se também um número elevado de áreas em processo de monitoramento para encerramento, que são aquelas áreas onde os procedimentos de remediação da contaminação estão avançados e a área em breve poderá ser considerada segura, livre de contaminantes.

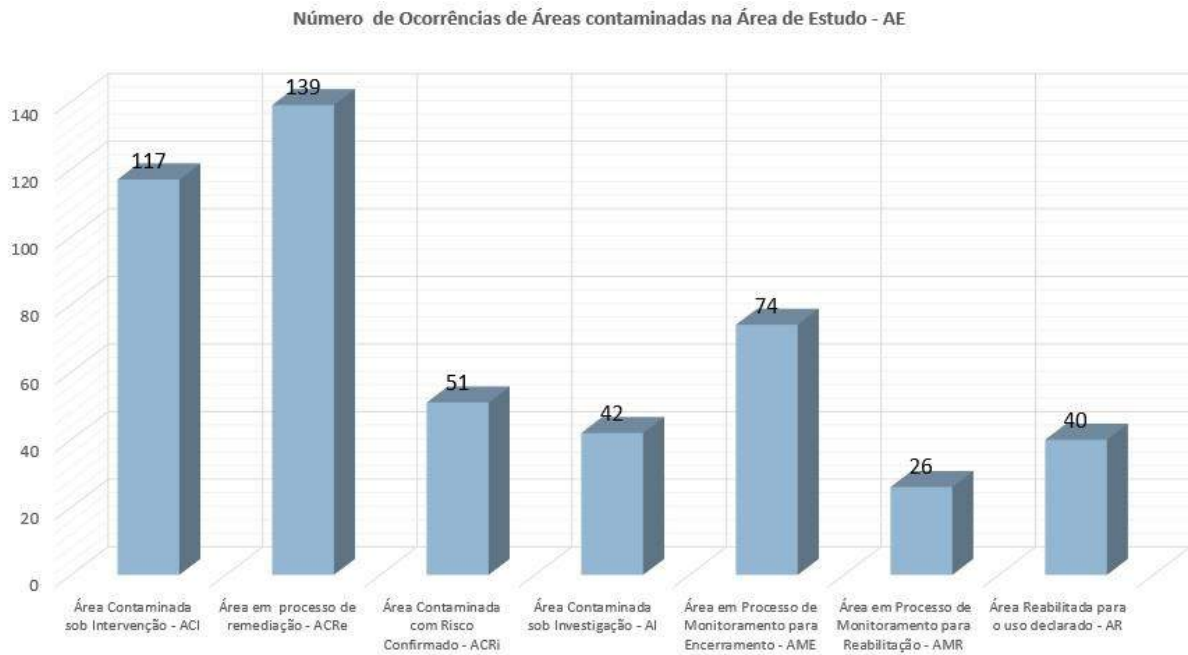
No estado do Rio de Janeiro, nota-se que grande parte das ocorrências (18) se tratam de áreas contaminadas sob investigação, ou seja, aquelas áreas comprovadamente contaminadas, mas que ainda carecem de informações a respeito da contaminação. Ainda com relação ao Rio de Janeiro, destaca-se que 13 das 35 ocorrências são de áreas contaminadas sob intervenção, portanto, a maior parte das ocorrências de áreas contaminadas no estado possuem algum encaminhamento no processo de remediação e recuperação.

Em Minas Gerais, bem como no Rio de Janeiro, percebe-se o maior número de ocorrência de áreas contaminadas como sendo áreas do tipo ACI e AI. Nota-se um número expressivo de 23 áreas em processo de monitoramento para reabilitação, que são áreas com níveis de contaminação controlados, mas que necessitam de monitoramento.

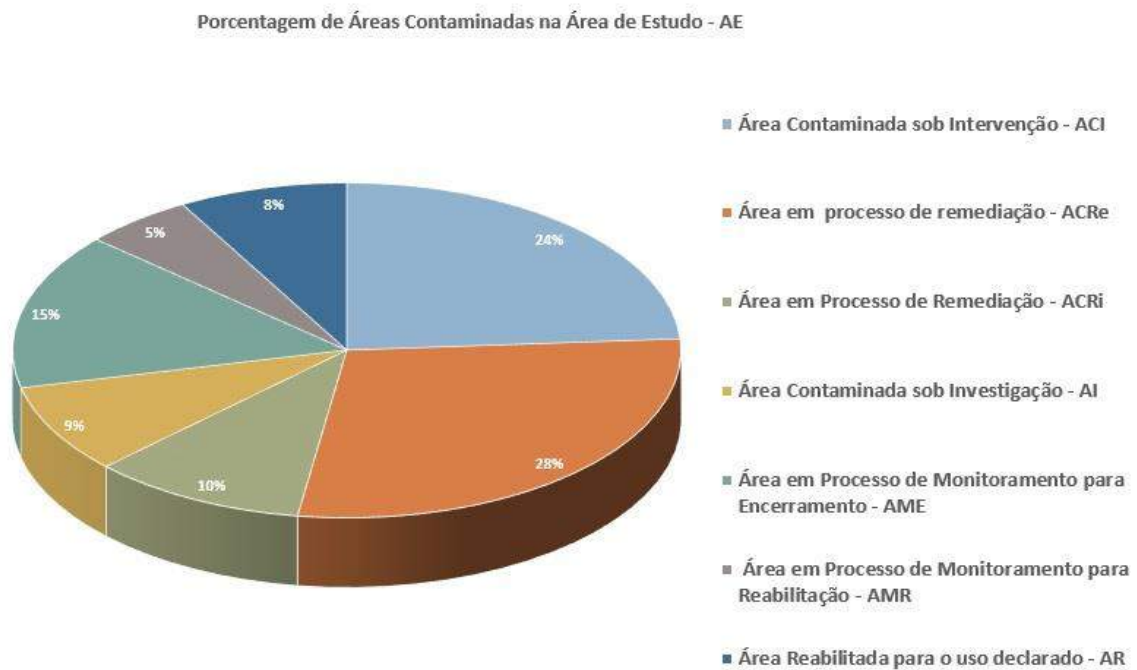
É importante destacar que as áreas contaminadas do tipo ACR<sub>e</sub>, ACR<sub>i</sub> e AME só são registradas no estado de São Paulo, pois estas classificações são aplicáveis apenas na legislação paulista, conforme detalhado anteriormente neste trabalho.

Na **Figura 6.2.10-3** e **Figura 6.2.10-4** são demonstrados em forma de gráficos os números relativos à presença de Áreas Contaminadas na Área de Estudo. É possível notar em ambas as figuras que, de acordo com o Banco de Dados Nacional sobre Áreas Contaminadas, as classes predominantes na Área de Estudo são: Áreas em Processo de Remediação (ACR<sub>e</sub>) e Áreas Contaminadas sob Intervenção (ACI). Em análise a **Figura 6.2.10-4** percebe-se que do total de 489 áreas contaminadas catalogadas, 75% estão localizadas no estado de São Paulo, 8% no Rio de Janeiro e 17% em Minas Gerais.





**Figura 6.2.10-3 - Número de ocorrências de Áreas Contaminadas na AE.**



**Figura 6.2.10-4 - Porcentagem de Áreas Contaminadas na AE.**

Com o objetivo de enriquecer a análise de Áreas Contaminadas deste estudo, levaram-se em consideração as principais fontes contaminantes mapeadas na AE, que são: Acidentes, Comércio, Ferrovia, Indústria, Posto de Combustível, Resíduo e Viação. Na **Tabela 6.2.10-3** é possível observar a quantização de fontes contaminantes catalogadas na Área de Estudo.

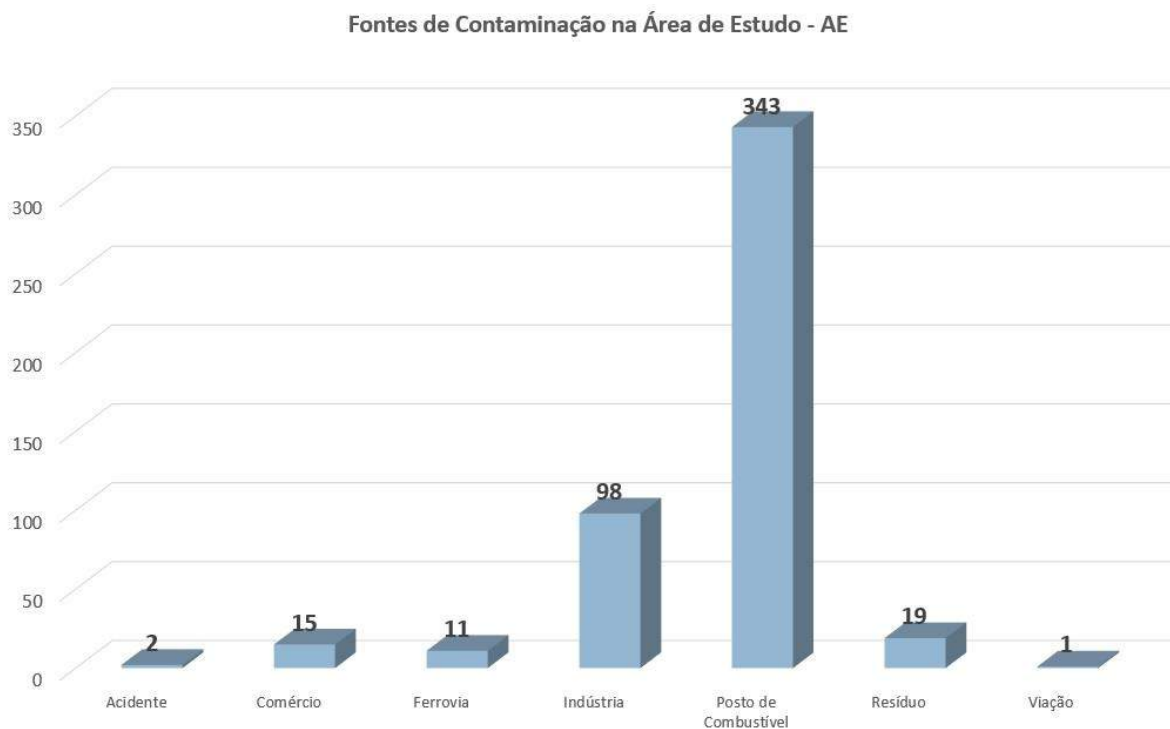
**Tabela 6.2.10-3** - Fontes Contaminantes catalogadas na Área de Estudo – AE.

Fonte	São Paulo (Nº de Ocorrências)	Rio de Janeiro (Nº de Ocorrências)	Minas Gerais (Nº de Ocorrências)	Área de Estudo - AE (Nº de Ocorrências)
Acidente	2	-	-	2
Comércio	15	-	-	15
Ferrovia	-	-	11	11
Indústria	42	27	29	98
Posto de Combustível	296	-	47	343
Resíduo	12	7	-	19
Viação		1	-	1
<b>TOTAL</b>	<b>367</b>	<b>35</b>	<b>87</b>	<b>489</b>

Em relação ao número de fontes contaminantes, podemos observar que existe uma predominância de postos de combustíveis, perfazendo o total de 343 ocorrências, o que corresponde a 70% do total de 489 ocorrências em toda área de estudo.

Apesar do alto registro de fontes contaminantes como postos de gasolina na AE, quando se analisa separadamente as porções dos estados que interceptam a área de estudo, notamos que o Rio de Janeiro não segue essa tendência, ou seja, não possui ocorrência de postos de gasolina na área analisada. Diferente dos outros estados, o Rio de Janeiro apresenta um maior número de contaminação por industriais, correspondendo a 77% do total. Esta predominância pode ser entendida pelo local onde o futuro empreendimento passará que é a mesorregião sul fluminense, que abrange alguns distritos industriais como os de Queimados, Paracambi, Itaguaí, Nova Iguaçu e Santa Cruz.

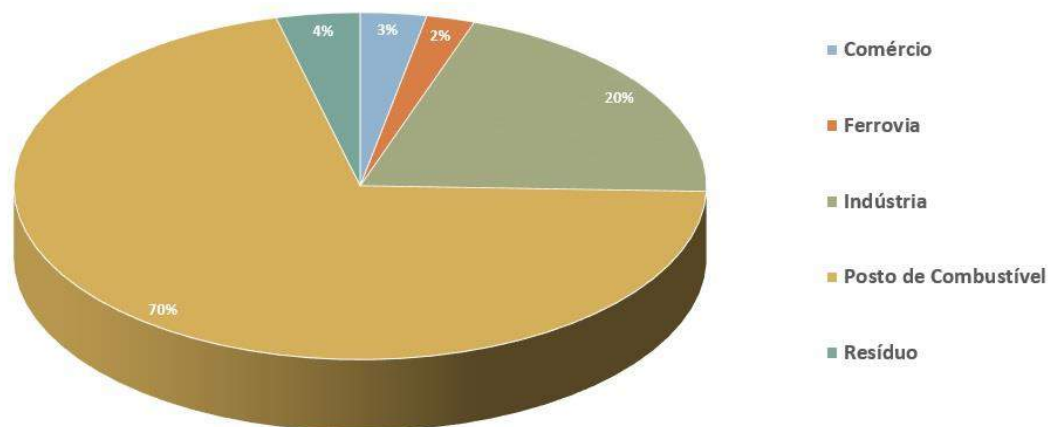
Na **Figura 6.2.10-5** e **Figura 6.2.10-6** esta tendência de contaminação por fonte industrial pode ser mais bem ilustrada. Destaca-se ainda que esta fonte de contaminação também se mostra bastante relevante em São Paulo e Minas Gerais, representando 11% e 33% das fontes contaminantes dos estados, respectivamente. Estes resultados podem ser associados ao fato da mesorregião do Vale do Paraíba (São Paulo) e a mesorregião da Zona da Mata (Minas Gerais) possuírem parques industriais desenvolvidos, destacando-se a produção nos setores automobilístico, aeroespacial / aeronáutico, bélico, metalomecânico, siderúrgico, dentre outros. Nos gráficos da **Figura 6.2.10-5** e da **Figura 6.2.10-6**, também é notável como que os postos de gasolina se destacam como maior fonte de contaminação na Área de Estudo.



**Figura 6.2.10-5 - Número de Fontes de Contaminação na AE.**



Porcentagem de Fontes de Contaminações na Área de Estudo - AE

**Figura 6.2.10-6** - Porcentagem de Fontes de Contaminação na AE.

Na **Tabela 6.2.10-4** a seguir é feita uma análise micro espacial da localização das áreas contaminadas num raio de 20km do traçado do empreendimento. Esta distância teve que ser adotada para se ter o mínimo de dados representativos, pois um raio menor que o de 20km não apresenta um número satisfatório de ocorrências. Dentro desta área foram catalogadas 15 áreas contaminadas, sendo 6 no estado do Rio de Janeiro e 9 em Minas Gerais.

**Tabela 6.2.10-4 - Áreas contaminadas dentro do raio de 20km do traçado da LT**

Responsável	Fonte de Contaminação	Tipo de áreas Contaminadas	Município	Estado	Distancia da Faixa de Servidão (114 metros)
BR METALS FUNDIÇÕES LTDA	Indústria	ACI	Barra do Pirai	RJ	<b>6 km</b>
CENTRES - CENTRO DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS	Resíduo	ACI	Queimados	RJ	<b>2,9 km</b>
CERVEJARIAS KAISER BRASIL S/A	Indústria	AR	Queimados	RJ	<b>5 km</b>
GERDAU AÇOS LONGOS	Indústria	AMR	Queimados	RJ	<b>4 km</b>
RHI REFRAATÓRIOS DO BRASIL LTDA	Indústria	AI	Queimados	RJ	<b>3,6 km</b>
SCHWEITZER-MAUDUIT DO BRASIL S/A	Indústria	AI	Pirai	RJ	<b>5 km</b>
Córrego Dantas	Posto de Combustível	ACI	Córrego Dantas	MG	<b>0,35 km</b>
CSN - COMPANHIA SIDERURGICA NACIONAL	Indústria	AI	Arcos	MG	<b>4,36 km</b>
FCA - FERROVIA CENTRO ATLÂNTICA S/A (ACIDENTE ARANTINA)	Ferrovia	ACI	Aratina	MG	<b>5,9 km</b>
FCA - FERROVIA CENTRO ATLÂNTICA S/A (UNIDADE ARCOS)	Ferrovia	AMR	Arcos	MG	<b>3,5 km</b>
POSTO BEIRA RIO III LTDA - POSTO BEIRA RIO III	Posto de Combustível	AMR	Formiga	MG	<b>8,8 km</b>
POSTO DOURADAO LTDA - POSTO DOURADÃO	Posto de Combustível	AMR	Iguatama	MG	<b>2,9 km</b>
POSTO DOURADINHO LTDA - POSTO DOURADINHO	Posto de Combustível	AI	Iguatama	MG	<b>3,8 km</b>
XODÓ COMERCIAL - ÁREA DO POSTO XODÓ	Posto de Combustível	ACI	Arcos	MG	<b>4,6 km</b>
XODÓ COMERCIAL - SÍTIO BOCA DA MATA	Posto de Combustível	AMR	Arcos	MG	<b>4,7 km</b>

É possível observar na tabela que a área contaminada mais próxima do traçado do empreendimento está localizada no município de Córrego Dantas, em Minas Gerais. Trata-se de uma Área Contaminada Sob Intervenção e tem como fonte de contaminação um posto de gasolina. Esta área está a 350m de distância da borda da faixa de servidão administrativa da LT.

No mapa da **Figura 6.2.10-7** é apresentado o futuro traçado da LT com a representação do *buffer* de 20 km em seu entorno, com o objetivo de ilustrar a pouca concentração de áreas contaminadas na região.



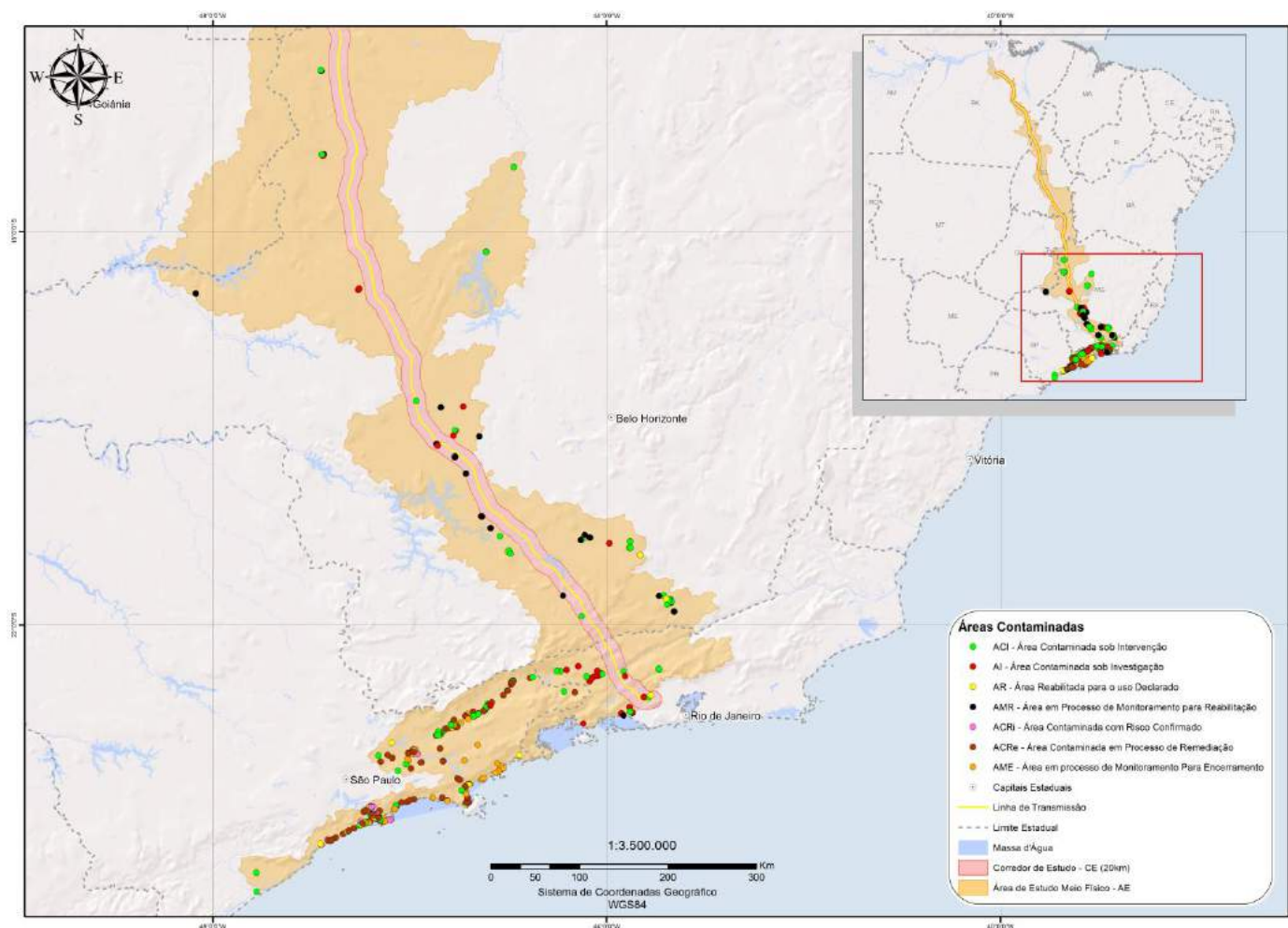


Figura 6.2.10-7- Representação das áreas contaminadas dentro do raio de 20 km no entorno da LT.

### 6.2.10.5 Conclusão

A partir dos resultados obtidos com as pesquisas deste estudo e cruzamento com o Mapa de Uso, Ocupação e Cobertura do Solo (**mapa 3.0000328-30-LI-305-MS-643\_04**), conclui-se que as áreas contaminadas localizadas no interior da Área de Estudo não serão atingidas pelo futuro traçado do empreendimento. Constatou-se que a área contaminada mais próxima se encontra a 350m da faixa de servidão administrativa (114m), sendo a média das distâncias, igual a 4,3km. Destacamos que este mesmo ponto é o único dentro do corredor de estudo adotado para o desenvolvimento do Mapa de Uso, Ocupação e Cobertura do Solo (*buffer de 1 quilômetro para cada lado do eixo da futura linha de transmissão*) estando presente no referido mapa. Desta forma, fica claro que o projeto é compatível, ou seja, mesmo com a instalação das estruturas previstas no empreendimento não haverá interferência de áreas contaminadas.

### 6.2.10.6 Referências Bibliográficas de Áreas Contaminadas

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução COMANA nº 420, de 30 de dezembro de 2009**. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Publicado no D.O.U. Nº 249, de 30/12/09.

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – **Manual de gerenciamento de áreas contaminadas**. São Paulo: Cetesb, 2001.

FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente. F981i **Inventário de áreas contaminadas do Estado de Minas: 2015**. Fundação Estadual do Meio Ambiente. --- Belo Horizonte: Feam, 2015.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS, 2015. – **Banco de Dados Nacional sobre Áreas Contaminadas**. Disponível em: [http://www.ibama.gov.br/phocadownload/Qualidade\\_Ambiental/banco-nacional-sobre-areas-contaminadas-lista-por-uf.pdf](http://www.ibama.gov.br/phocadownload/Qualidade_Ambiental/banco-nacional-sobre-areas-contaminadas-lista-por-uf.pdf)

INEA - INSTITUTO AMBIENTAL DO AMBIENTE - INEA (Rio de Janeiro). **Avaliação de Áreas Contaminadas**. Disponível em:

<http://www.inea.rj.gov.br/Portal/MegaDropDown/Licenciamento/GestaodeRiscoAmbientaTec/AvaliacaodeAreasContaminadas/index.htm&Lang=>

MINAS GERAIS - CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL **Deliberação Normativa COPAM nº. 116 de 27 de junho de 2008**. Dispõe sobre a declaração de informações relativas à identificação de áreas suspeitas de contaminação e contaminadas por substâncias químicas no Estado de Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?Id Norma=7974>>.

MINAS GERAIS - CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL. **Deliberação Normativa COPAM nº 108 de 24 de maio de 2007**. Altera a Deliberação Normativa COPAM 50/01, que estabelece os procedimentos para o licenciamento ambiental de postos revendedores, postos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas e postos flutuantes de combustíveis e dá outras providências. Disponível em: < <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?Idnorma=6850>>.

SÃO PAULO. **Lei N° 13.577, de 08 de julho de 2009**. Dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas. Publicado no D.O.E de 08/07/2009.



### RELAÇÃO DE ANEXOS DO VOLUME III

ANEXOS	DESCRIÇÃO
Anexo 6.2.8-1	Espeleologia – Pontos de Controle de Potencial Espeleológico
Anexo 6.2.8-2	Espeleologia – Tabela de Fotos dos Pontos Vistoriados
Anexo 6.2.8-3	Espeleologia – Entrevistas



## **Anexo 6.2.8-1**

### **Pontos de Controle de Potencial Espeleológico**



Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
2	001	22M	0632432	9373656	162	27/10/2015 15:48	Por apresentar contexto pedológico e geomorfológico semelhante ao ponto E 001 este ponto não apresenta potencial alto ou muito alto para formação de cavidades, sendo desta forma considerado como de médio potencial.	Médio	1, 2
2	002	22M	0632421	9373383	177	27/10/2015 15:22	Área escarpada com cobertura de solo amarelado argilo-arenoso proveniente do intemperismo da Formação Buritirama. Durante o caminhamento não foram identificadas litologias com potencial espeleológico alto ou muito alto. Em face ao sedimento observado e o morfotipo do relevo, pode-se confirmar que a região próxima ao ponto se apresenta como de potencial médio.	Médio	3, 4
2	003	22M	0633255	9372937	218	27/10/2015 16:49	Área de pastagem com cobertura de solo argilo-arenoso amarelado proveniente do intemperismo das rochas da Formação Buritirama. O relevo apresenta-se suavizado com vertentes de baixa declividade. Não ocorrem feições cársticas na área e proximidades.	Médio	5, 6
2	004	22M	0633595	9372803	156	27/10/2015 17:23	Fundo de vale em relevo pouco encaixado mostrando cobertura de solo argilo-arenoso amarelado atribuído à Formação Buritirama e, por conseguinte sem potencial espeleológico.	Médio	7, 8
2	005	22M	0634177	9372386	191	02/11/2015 11:49	Área de pasto sujo com cobertura de solo amarelo argilo-arenoso. Ponto sem potencial espeleológico.	Médio	9
2	006	22M	0634984	9371917	211	02/11/2015 12:13	Área de mata aberta com cobertura de solo amarelo argilo-arenoso. Ponto sem potencial espeleológico.	Médio	10
2	007	22M	0636547	9370953	215	02/11/2015 12:53	Estrada de acesso, em margem de mata, com cobertura de solo amarelado, argiloso contendo grânulos de laterita. Não ocorrem feições cársticas na região.	Médio	11

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
2	008	22M	0637641	9370382	164	02/11/2015 13:21	Área de pastagem com cobertura de solo granuloso composto notadamente por fragmentos de laterita. Não ocorrem feições cársticas na região.	Médio	12, 13
2	009	22M	0638838	9369512	177	02/11/2015 14:13	Corte em estrada vicinal mostrando afloramento de quartzito ferruginosos com foliação 53° mergulhando para N43E. Não ocorre feições cársticas.	Médio	14, 15, 16
2	010	22M	0639385	9369420	124	29/10/2015 09:06	Ponto localizado na margem direita do rio Parauapebas. Cobertura arenosa fina de coloração amarelada a ocre proveniente de sedimentação aluvionar recente.	Médio	17, 18
2	011	22M	0640170	9368514	125	29/10/2015 09:34	Área de pastagem apresentando cobertura de solo arenoso, fino, marrom atribuído a Formação Buritirama. Localidade sem interesse espeleológico.	Médio	19, 20
2	012	22M	0640919	9367887	130	29/10/2015 09:42	Área de pastagem na planície de inundação da margem direita do rio Parauapebas, composta de solo hidromórfico, arenoso de coloração cinza escuro, rico em matéria orgânica face a forte contribuição dos depósitos aluviais recentes	Médio	21
2	013	22M	0640978	9367518	123	29/10/2015 10:12	Área marginal à planície de inundação do rio Parauapebas, com presença de mata ciliar apresentando cobertura de solo marrom arenoso recobrimdo sedimento arenoso compacto de coloração marrom com matizes mosqueadas de vermelho atribuída a Formação Buritirama. Não ocorrem afloramentos e os sedimentos provém de inundações do rio Parauapebas. Sem interesse espeleológico.	Médio	22
2	014	22M	0640973	9367046	135	29/10/2015 10:04	Área de pastagem margeando mata, onde foi possível ser observar solo bastante arenoso com porção de matéria orgânica. Inexistência de estruturas cársticas.	Médio	23
2	015	22M	0640980	9366717	127	29/10/2015 10:26	Área de pastagem com cobertura de solo arenoso cinza sem interesse espeleológico.	Médio	24

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
2	016	22M	0641259	9366467	135	29/10/2015 10:19	Ponto localizado na interface entre mata e área de pastagem. Presença de solo arenoso com matéria orgânica. Região sem interesse espeleológico.	Médio	25
2	017	22M	0641294	9365980	126	29/10/2015 10:54	Área de mata com cobertura de solo arenoso fino com grãos arredondados a sub angulosos. Sedimento proveniente de depósitos aluvionais. Área sem interesse espeleológico.	Médio	26
2	018	22M	0641512	9365459	138	29/10/2015 10:36	Área de pastagem com solo arenoso rico em matéria orgânica, ao atingir cerca de 10cm, é possível observar um solo avermelhado bastante cascalhoso. Ausência de feições cársticas.	Médio	27
2	019	22M	0641475	9365019	136	29/10/2015 11:12	Área de mata com cobertura de solo arenoso fino com bastante matéria orgânica. Ocorrem blocos de quartzo isolados decimétricos com arestas arredondadas. A geomorfologia não é propícia à formação de cavidades.	Médio	28
2	020	22M	0641716	9364183	155	29/10/2015 11:06	Área de pastagem contendo solo arenoso resultante do intemperismo da Formação Tapirapé com presença de matéria orgânica. Ausência de feições cársticas	Baixo	29
2	021	22M	0641591	9363803	159	29/10/2015 11:38	Área de pastagem em relevo plano com cobertura de solo arenoso amarelado de granulometria fina. Não ocorreram feições cársticas ao longo do caminhamento.	Baixo	30
2	022	22M	0641793	9363351	159	29/10/2015 11:24	Ponto em corte de estrada onde foi possível observar rocha bastante alterada com forte lateritização. Regionalmente não há a presença e feições de cársticas.	Baixo	31, 32
2	023	22M	0641911	9362917	159	29/10/2015 12:53	Ravinamento com cerca de 10 m de profundidade mostrando cobertura vegetal e solo orgânico capeando solo amarelo areno-argiloso. Abaixo estão presentes lateritas de cor ocre possivelmente sobrepondo rochas semi-alteradas. Não foram observadas feições cársticas.	Baixo	33



Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
2	024	22M	0642217	9362616	148	29/10/2015 13:09	Fundo de vale mostrando perfil de intemperismo composto por solo, laterita e rocha alterada. Não ocorrem feições cársticas regionais.	Baixo	34, 35
2	025	22M	0642532	9362352	151	29/10/2015 13:25	Área florestada com árvores apresentando raízes aéreas típicas de regiões encharcadas. Superfície coberta por espesso manto de material orgânico de origem vegetal em sub-superfície areia amarelo alaranjada. Não apresenta feições cársticas locais.	Baixo	36
2	026	22M	0643601	9361942	146	29/10/2015 14:09	Afloramento de rocha alterada em processo de laterização contendo grânulos de quartzo imersos em matriz siltosa. Não ocorrem feições cársticas.	Baixo	37, 38
2	027	22M	0643097	9361805	155	29/10/2015 13:47	A faixa da LT secciona vale encaixado apresentando cobertura de solo areno-argiloso proveniente da alteração de rochas da Formação Tapirapé. Não há evidências de feições cársticas.	Baixo	39, 40
2	028	22M	0643658	9361312	159	29/10/2015 14:40	Área de pastagem com cobertura de solo arenoso ocre contendo grânulos de laterita em sub-superfície. Sem feições cársticas aparentes.	Baixo	41
2	029	22M	0643984	9361223	146	29/10/2015 15:00	Área de vegetação densa em vale mostrando em superfície cobertura arenosa cinza escuro. Não ocorrem feições cársticas na região.	Baixo	42
2	030	22M	0644052	9360957	151	29/10/2015 15:13	Vale contendo na porção inferior superfície parcialmente alagada constituída de solo arenoso de coloração marrom rica em matéria orgânica. A 50m deste ponto foram encontrados solos lateríticos. O local não apresenta feições cársticas.	Baixo	43, 44
2	031	22M	0644887	9360553	178	28/10/2015 15:55	Área de pastagem com cobertura de solo argilo-arenoso amarelado associado a relevo com vertentes bastante suavizadas implantadas sobre a Formação Buritirama. Não há ocorrências de feições cársticas na área.	Baixo	45, 46

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
2	032	22M	0645349	9360205	150	29/10/2015 15:58	Área de pastagem com cobertura de solo arenoso acinzentado contendo grânulos de laterita e quartzo leitoso. Não foram observadas feições cársticas.	Baixo	47
2	033	22M	0645588	9359979	172	29/10/2015 16:06	Área de pastagem com cobertura de solo arenoso fino de cor amarelada contendo grânulos de laterita. Não ocorrem feições cársticas na localidade.	Baixo	48
2	034	22M	0645851	9359963	158	29/10/2015 16:15	Afloramento de lateritas limonitizada associadas ao perfil de intemperismo da Formação Tapirapé. Não foram observadas feições cársticas.	Baixo	49
2	035	22M	0646121	9359620	158	29/10/2015 16:17	Área de pastagem apresentando solo profundo de cor escura, rico em matéria orgânica contendo areia e grânulos de quartzo. Em sub-superfície presença de sedimento arenoso com eventuais grânulos. A região não apresenta feições cársticas.	Baixo	50
2	036	22M	0646494	9359285	171	29/10/2015 16:50	Ponto posicionado na porção superior de uma vertente mostrando solo areno-cascalhoso contendo blocos de quartzo de veio leitoso de dimensões decimétricas. Ausência de feições cársticas.	Baixo	51, 52
2	037	22M	0646730	9359062	166	29/10/2015 17:12	Área de pastagem em superfície relativamente plana, capeada de solo arenoso de coloração marrom acinzentado por conter matéria orgânica. Não apresenta feições cársticas.	Baixo	53
2	038	22M	0646960	9358909	148	29/10/2015 17:36	Área de pastagem em vale de fundo plano contendo solo espesso arenoso de cor amarelo alaranjado. Presença de fragmentos de laterita e quartzo centimétricos sub-arredondados. Não apresenta feições cársticas.	Baixo	54, 55
2	039	22M	0647341	9358741	161	29/10/2015 17:50	Área de pastagem margeando fragmento de mata. Na superfície, solo de coloração amarelo amarronzado graças a presença de matéria orgânica, ocorrem ainda grânulo de laterita e fragmentos de quartzo leitoso decimétricos. Não possui feições cársticas.	Baixo	56

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
2	040	22M	0647622	9358346	164	29/10/2015 17:10	Área de pastagem contendo na superfície solo amarronzado areno-cascalhoso com grânulos de laterita. Não estão presentes feições cársticas.	Baixo	57
2	041	22M	0647858	9357980	165	29/10/2015 17:21	Área de pastagem em relevo medianamente ondulado onde na porção superior de uma vertente ocorre rocha alterada de coloração avermelhada, mosqueada de branco contendo areia fina imersa numa matriz siltosa. Em razão do grau de intemperismo não foi possível se fazer a identificação da litologia. Ausência de feições cársticas regionais.	Baixo	58
2	042	22M	0647992	9357536	157	29/10/2015 17:36	Vale de fundo achatado apresentando cobertura de solo arenoso amarronzado pela presença de matéria orgânica contendo ainda solo laterítico limonitizado avermelhado. Região sem potencial espeleológico.	Baixo	59
2	043	22M	0648451	9357126	170	29/10/2015 17:55	Área de pastagem com cobertura de solo arenoso fino com grânulos lateríticos de coloração amarronzada. Ponto sem interesse espeleológico.	Baixo	60
2	044	22M	0648258	9356877	178	29/10/2015 18:02	Área de pastagem com cobertura de solo arenoso fino com grânulos lateríticos, de coloração amarronzada. Ponto sem interesse espeleológico.	Baixo	61
2	045	22M	0648645	9356370	160	30/10/2015 09:40	Área de pastagem com cobertura de solo arenoso fino de coloração creme, contendo seixos e blocos de quartzo angulosos a sub angulosos em superfície, eventualmente revestidos de hidróxido de ferro. Não foram identificadas feições cársticas.	Baixo	62, 63
2	046	22M	0649066	9356044	163	30/10/2015 09:51	Área de pastagem próximo a drenagem contendo em superfície solo arenoso se coloração amarronzada. Não foram observadas feições cársticas	Baixo	64



Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
2	047	22M	0649171	9355718	181	30/10/2015 10:15	Área de pastagem, contendo solo arenoso de coloração amarronzada, contendo blocos de quartzo leitoso de dimensões decimétricas. Ausência de feições cársticas.	Baixo	65, 66
2	048	22M	0649245	9355129	167	30/10/2015 10:27	Área de pastagem, com solo arenoso de coloração marrom escuro graças a matéria orgânica. Ausência de feições cársticas.	Baixo	67
2	049	22M	0649346	9354274	158	30/10/2015 10:37	Área de pastagem próxima a mata, presença de solo arenoso de coloração ocre amarelada. Ausência de feições cársticas.	Baixo	68
2	050	22M	0649837	9354150	171	30/10/2015 13:50	Área de pastagem com cobertura de solo arenoso marrom sem presença de feições cársticas.	Baixo	69
2	051	22M	0649843	9353530	163	30/10/2015 11:11	Área de pastagem próxima a vale encaixado contendo solo arenoso de coloração ocre-amarronzada atribuído a Formação Tapirapé. Não apresenta feições cársticas.	Baixo	70, 71
2	052	22M	0650089	9353114	170	30/10/2015 10:50	Área de pastagem contendo cascalheira composta predominantemente por seixos e blocos de quartzito. Não apresenta feições cársticas.	Baixo	72
2	053	22M	0649964	9352456	183	30/10/2015 13:22	Área de vegetação densa em fundo de vale mostrando em superfície, solo arenoso com blocos de quartzito muito metamorizado. Não foram observadas feições cársticas.	Baixo	73, 74
2	054	22M	0649969	9351690	201	30/10/2015 13:41	Área de pastagem com cobertura de solo arenoso com grânulos de laterita. Área de baixo potencial espeleológico.	Baixo	75
2	055	22M	0650052	9351181	207	30/10/2015 14:04	Área de pastagem com cobertura de solo arenoso com grânulos de laterita. Área de baixo potencial espeleológico.	Baixo	76
2	056	22M	0650100	9350698	194	30/10/2015 14:32	Drenagem com solo arenoso de coloração ocre-avermelhada. Ocorrência de blocos de quartzo de veio leitoso. Ausência de feições cársticas.	Baixo	77, 78

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
2	057	22M	0650137	9350081	205	30/10/2015 14:34	Área de pastagem com espessa capa de solo arenoso de coloração marrom-amarela. Ausência de feições cársticas.	Baixo	79, 80
2	058	22M	0650211	9349528	224	01/11/2015 14:13	Vertente com forte inclinação composta de vegetação densa e cobertura de solo arenoso avermelhado. Ocorrem matacões e afloramento de lateritas arenosas. Não foram observadas feições cársticas.	Médio	81
2	059	22M	0649304	9348875	153	31/10/2015 15:18	Afloramento de rocha alterada, sedosa o tato, coloração ocre a avermelhada mostrando forte foliação principal com mergulho próximo a 40°. Trata-se de um xisto provavelmente de filiação ultrabásica associado ao grupo Rio Novo. Não ocorrem feições cársticas regionais desta localidade até o eixo da LT em todo o caminhamento que pode ser extrapolado para o eixo da LT.	Médio	82, 83
2	060	22M	0652291	9346576	240	01/11/2015 14:55	Área de relevo levemente ondulado cujas vertentes suaves estão cobertas por blocos e matacões de laterita. Não ocorrem feições cársticas na área.	Baixo	84, 85
2	061	22M	0653120	9346019	249	01/11/2015 15:44	Área de pastagem implantada em relevo com vertentes de média declividade com cobertura de solo areno-argiloso marrom acinzentado com grânulos e blocos de quartzo hialino a leitoso. Não ocorrem feições cársticas na área.	Baixo	86, 87
2	062	22M	0653914	9345008	262	02/11/2015 14:44	Área de pastagem em relevo colinoso onde pode-se observar cobertura de litossolo na fração grânulo composto de laterita amarelo-avermelhada. Não ocorrem feições cársticas na região.	Baixo	88, 89
2	063	22M	0654528	9344371	234	02/11/2015 15:27	Área de pastagem com cobertura de solo marrom areno-argiloso contendo grânulos e seixos de laterita e fragmentos de quartzo. Não ocorrem feições cársticas.	Baixo	90, 91

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
2	064	22M	0654969	9344034	235	02/11/2015 16:34	Área de pastagem com cobertura de solo marrom areno-argiloso com grânulos lateríticos. Ponto sem potencial espeleológico.	Baixo	92
2	065	22M	0655716	9343377	156	01/11/2015 11:40	Vertente com cobertura de solo vermelho argiloso contendo matações de rochas frescas notadamente ígneas plutônicas máficas com cristais centimétricos de feldspato e possivelmente piroxênio caracterizando um gabro possivelmente associado ao Complexo Luanga que se encontra nas proximidades. Há um equívoco em razão da pequena escala do mapa geológico adotado que mostra pertencer ao Grupo Rio Novo. Não ocorrem feições cársticas.	Baixo	93, 94
2	066	22M	0656122	9342900	156	01/11/2015 12:00	Área de pastagem com cobertura de solo argilo arenoso associado ao Grupo Rio Novo. Não ocorrem afloramentos. Ponto sem interesse espeleológico.	Baixo	95
2	067	22M	0656270	9342389	156	01/11/2015 12:20	Área de pastagem com cobertura de solo argilo arenoso. Não ocorrem afloramentos. Ponto sem interesse espeleológico.	Baixo	96
2	068	22M	0656553	9342045	156	01/11/2015 12:39	Área de pastagem em topografia plana, apresentando campos de matações de rochas metamórficas, de coloração acinzentada, onde podem ser observados grande quantidade de feldspatos euédricos parcialmente caulinizados de dimensões centimétricas contando ainda com minerais escuros possivelmente piroxênios atribuídos a litologias do Grupo Rio Novo. Não ocorrem feições cársticas na região.	Baixo	97, 98
2	069	22M	0656627	9341529	254	01/11/2015 12:27	Área de pastagem relativamente plana, sem afloramentos. Solo arenoso avermelhado profundo. Não ocorrem feições cársticas.	Baixo	99
2	070	22M	0656910	9341123	233	01/11/2015 14:10	Área de pastagem em relevo plano com presença de matações de arenito lateritizado a lateritas muito ricas em limonita. Não existem feições cársticas na localidade.	Baixo	100, 101

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
2	071	22M	0657096	9340809	228	01/11/2015 14:34	Área de pastagem com campo matacões de rochas frescas metamórfica, eventualmente metagabro?? de coloração cinza possuindo textura fanerítica fina onde podem ser observados diminutos cristais de feldspato ripiformes e massar granulares de piroxênio e minerais de dureza inferior a 5,5. Estas litologias estão associadas ao Grupo Rio Novo como aponta o mapa geológico. Não foi notada feições cársticas.	Baixo	102, 103
2	072	22M	0657311	9340617	247	01/11/2015 15:06	Área de pastagem com campos de matacões de rochas frescas metamáfica, eventualmente metagabro??, de cor cinza possuindo textura fanerítica fina onde podem ser observados diminutos cristais de feldspato ripiformes e massar granulares de piroxênio e eventuais minerais ferrosos. Estas litologias estão associadas ao Grupo Rio Novo como aponta o mapa geológico. Ocorrem pequenos espaços entre os matacões que não podem ser acessados pelo homem e, portanto, não são considerados cavidades naturais. Não foram observadas feições cársticas de dissolução.	Médio	104, 105
2	073	22M	0657298	9340360	274	01/11/2015 15:33	Área de pastagem com campos de matacões de rochas frescas metaultramáfica??, de coloração cinza possuindo textura fanerítica fina onde podem ser observados diminutos cristais de feldspato ripiformes e massas granulares de piroxênio e minerais de dureza inferior a 5,5. Estas litologias estão associadas ao Grupo Rio Novo como aponta o mapa geológico. Ocorrem pequenos espaços entre os matacões que não podem ser acessados pelo homem e, portanto, não são considerados cavidades naturais. Não foram observadas feições cársticas de dissolução.	Médio	106, 107, 108



Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
2	074	22M	0657473	9340033	298	01/11/2015 15:54	Área de pastagem com campo matacões de rochas frescas metamáfica, eventualmente metagabro?? de coloração cinza possuindo textura fanerítica fina onde podem ser observados diminutos cristais de feldspato ripiformes e massar granulares de piroxênio e minerais de dureza inferior a 5,5. Estas litologias estão associadas ao Grupo Rio Novo como aponta o mapa geológico. Não foi notada feições cársticas.	Médio	109, 110
2	075	22M	0657624	9339598	256	01/11/2015 16:32	Área de pastagem com grande quantidade de palmeiras apresentando cobertura de solo vermelho cascalhosos com grânulos e seixos de limonita arredondados e diversos blocos de rocha metamáfica acinzentada mostrando feldspatos e minerais escuros com textura fanerítica média a fina. Ausência de feições cársticas.	Médio	111, 112
2	076	22M	0657606	9339392	236	01/11/2015 17:01	Afloramento e campos de matacões de rochas metamáficas a ultramáficas de cor negra com textura fina contendo feldspato, biotita, piroxênios e eventuais olivinas. Não foram identificadas feições cársticas.	Médio	113, 114
2	077	22M	0657901	9339078	236	02/11/2015 12:07	Área de pastagem com grande quantidade de palmeiras com espesso manto de intemperismo constituindo solo vermelho argiloso proveniente de litologias metamáficas e metaultramáficas. Não ocorrem feições cársticas na região.	Médio	115, 116
4	078	22L	0761954	8865229	311	07/01/2016 18:37	Fundo de vale plano com depósito de lateritas arroxeadas e litologias diversas da Formação Pimenteiras. Não ocorrem feições cársticas.	Alto	117, 118
4	079	22L	0761712	8862783	265	04/01/2016 17:39	Vertente com matacão métrico de granito equigranular de cor rosa. Em todo o caminhamento não foram identificadas feições cársticas. Área livre.	Baixo	119, 120

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
4	080	22L	0761346	8852707	257	05/01/2016 14:21	Afloramento de granito médio contendo mais quartzo que os demais minerais. Não ocorrem feições cársticas na área desde o último ponto.	Baixo	121, 122
4	081	22L	0761400	8852350	257	05/01/2016 13:29	Afloramento de matações de granito em encosta. Não ocorrem cavidades durante o caminhamento desde o topo da encosta. Granito rico em feldspato e quartzo e pouca biotita. Ausência de feições cársticas.	Baixo	123, 124
4	082	22L	0761753	8848794	354	05/01/2016 14:29	Borda de vertente em contato com chapada de topos aplainados. Formação de campo de matações desprendidos dos paredões escarpados e acumulados na porção média e inferior da vertente. São blocos de rochas clásticas da Formação Pimenteiras possivelmente arenitos e conglomerados avermelhados. Ausência de feições cársticas.	Alto	125
4	083	22L	0761714	8848496	369	05/01/2016 14:28	Borda de vertente em contato com chapada de topos aplainados. Formação de paredão rochoso verticalizado composto por litologias clásticas de colorações avermelhadas, apresentando camadas com espessuras métricas com estratificação plano paralela atribuídas à Formação Pimenteiras do Grupo Canindé. Não foram observadas feições cársticas.	Alto	126
4	084	22L	0761668	8848299	366	05/01/2016 14:27	Borda de vertente em contato com chapada de topos aplainados. Formação de paredão rochoso verticalizado composto por litologias clásticas de colorações avermelhadas, apresentando camadas com estratificação plano paralela atribuídas à Formação Pimenteiras do Grupo Canindé. Eventualmente podem ocorrer ravinamentos no paredão rochoso formando assim novos vales encaixados revestidos de mata ciliar. Não foram observadas feições cársticas.	Alto	127

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
4	085	22L	0761615	8847955	357	05/01/2016 14:23	Borda de vertente em contato com chapada de topos aplainados. Formação de paredão rochoso verticalizado composto por rochas clásticas de matizes avermelhadas, contendo laminações e camadas com estratificação plano paralela atribuídas a Formação Pimenteiras do Grupo Canindé. Não foram observadas feições cársticas.	Alto	128
4	086	22L	0762016	8847902	257	05/01/2016 18:54	Afloramento de arenito laterizado da Formação Pimenteiras possuindo cores amareladas. Arranjo desordenado de blocos em drenagem. Não ocorrem feições cársticas na área.	Alto	129, 130
4	087	22L	0761562	8847357	364	05/01/2016 14:26	Borda de vertente em contato com chapada de topos aplainados. Formação de paredão rochoso verticalizado composto por rochas clásticas de matizes avermelhadas, contendo laminações e camadas com estratificação plano paralela atribuídas a Formação Pimenteiras do Grupo Canindé. Ausência de feições cársticas.	Baixo	131
4	088	22L	0762886	8845171	313	06/01/2016 13:31	Ponto de controle geológico. Possível contato entre rochas granitoides de coloração creme-acinzentada com feldspatos e quartzos centimétricos com eventuais arenitos da Formação Pimenteiras.	Alto	132, 133
4	089	22L	0762916	8844714	358	06/01/2016 11:44	Borda de vertente com afloramento de possíveis rochas clásticas compostas de arenitos e conglomerados da Formação Pimenteiras sobrepostas por camada de laterita ocre limonitizada. Não foi possível se observar feições cársticas	Alto	134
4	090	22L	0763803	8842327	378	06/01/2016 16:12	Vale comondo relevo suavizado com cobertura de areia marrom média a fina proveniente do intemperismo de litologias da Formação Pimenteiras. Área sem potencial espeleológico.	Médio	135

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
4	091	22L	0766320	8835486	406	04/01/2016 20:16	Cabeceira de vertente escarpada contendo afloramento de lateritas de cor ocre ricas em limonita e areia. Não ocorrem cavidades na localidade.	Alto	136, 137
4	092	22L	0765814	8835245	350	10/01/2016 12:31	Borda de vertente mostrando arranjo desordenado de blocos de arenito ocre. Embora formem pequenas entradas não são consideradas cavidades naturais.	Alto	138, 139
4	093	22L	0766573	8834776	372	04/01/2016 21:00	Borda de chapada com alta declividade apontando afloramento de litologias da Formação Pimenteiras com seção geológica expostas ao longo de 3m onde pode serem anotadas: na base conglomerado fino matriz suportado de coloração ocre e no topo arenito laminado rico em óxido de ferro. Mesmo com processos erosivos atuantes não foram observados relevos cársticos.	Baixo	140, 141
4	094	22L	0768335	8829176	331	07/01/2016 11:41	Vertente escarpada em cerrado coberta por solo rosa e com campo de matacões de dimensões de decímetros a métricos. Na borda da chapada pode-se ver afloramentos de arenitos da Formação Pimenteiras. Ausência de feições cársticas.	Baixo	142
4	095	22L	0768984	8827230	278	07/01/2016 17:04	Área de escarpa com presença de laterita ocre limonitizada capeando arenitos da formação Pimenteiras - Grupo Canindé de coloração ocre mergulhando na mesma direção e ângulo da encosta. Ausência de feições cársticas.	Baixo	143, 144
4	096	22L	0769023	8827135	278	07/01/2016 17:30	Vertente escarpada dentro de mata onde aflora granito com feldspatos de creme com textura média. Ausência e feições cársticas	Baixo	145, 146
4	097	22L	0769931	8824751	347	09/01/2016 12:07	Afloramento de granito de textura média contendo feldspatos de até 0,5 cm de coloração creme. Não ocorrem feições cársticas na área.	Baixo	147, 148



Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
4	098	22L	0770021	8824638	372	09/01/2016 12:22	Ponto para controle geológico em topo de vertente. Litossolo composto por laterita e fragmentos de quartzo arredondado indicando possível região de contato dos granitos com a Formação Pimenteiras. Ausência de feições cársticas.	Baixo	149, 150
4	099	22L	0769706	8824291	350	08/11/2015 12:42	Vertente com vegetação densa mostrando afloramento de granito de textura fina de coloração esbranquiçada, com presença de esfoliação esferoidal levando a formação de conjuntos de matacões arredondados. Foram observados ainda processo de laterização ferruginosas no topo da vertente. Não foram observadas cavidades naturais.	Baixo	151, 152
4	100	22L	0770219	8824157	384	09/01/2016 12:53	Vertente encaixada, ocorre afloramento de arenito amarelado médio na porção inferior, friável, capeado por arenito conglomerático mais litificado associados a Formação Pimenteiras. O abatimento da porção inferior deu origem a uma feição cárstica do tipo lapa, processo gerado por erosão mecânica com a remoção dos grãos do arenito inferior e conseguinte abatimento. A gênese deste relevo cársticos ocorre pelo fato de que o arenito da porção inferior mais friável acaba por se abater o que deixa o arenito alçado formando pequenas lapas. Esta região é suscetível a formação de relevos cársticos.	Baixo	153, 154
4	101	22L	0769724	8824156	384	08/11/2015 13:28	Afloramento de granito com presença de feldspatos alcalinos, quartzo e biotita, de coloração bege-amarelada. É notável sua forte esfoliação esferoidal gerando matacões arredondados. O arranjo dos matacões não constitui espaços intersticiais que configuram cavidades. Não foram observadas feições cársticas de dissolução.	Baixo	155, 156, 157

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
4	102	22L	0769772	8824113	395	08/11/2015 13:40	Região de vegetação densa onde afloram com processos erosivos mecânicos por desgastes realizados por fluxos aquosos em arenitos da Formação Pimenteiras (Grupo Canindé) em drenagem intermitente. O ambiente apresenta condições favoráveis a formação de cavidades.	Baixo	158, 159
4	103	22L	0770391	8823716	426	09/01/2016 13:21	Cabeceira de vertente escarpada onde afloram arenitos amarelados laterizados da Formação Pimenteiras. Ausência de feições cársticas.	Alto	160, 161
4	104	22L	0769584	8823302	427	08/11/2015 15:38	Fundo de vale mostrando depósitos de blocos e matacões de arenitos quatzosos de coloração ocre atribuídos a Formação Pimenteiras. Há uma possibilidade da formação de cavidades na região formadas essencialmente por abatimento de blocos em zonas de mudança de textura entre arenitos e conglomerados. O caminhamento foi prejudicado face a densa vegetação recobrando vertentes de alto gradiente de inclinação.	Alto	162
4	105	22L	0770521	8823152	373	09/01/2016 14:05	Afloramento em vale encaixado com cobertura de mata ciliar onde afloram grandes blocos de granito com minerais centimétricos de feldspato de cor bege e quartzo compondo granitos grosseiros. Ausência de feições cársticas.	Baixo	163, 164
4	106	22L	0770630	8822941	403	09/01/2016 14:43	Porção mediana de vertente com média declividade onde afloram arenitos de coloração ocre da FM Pimenteiras. A superfície dos blocos estão laterizados. Não ocorrem feições cársticas na área.	Baixo	165, 166
4	107	22L	0771012	8821793	343	09/01/2016 16:58	Fundo de vertente com alta declividade em meio a mata ciliar, ocorre ao longo da drenagem matacões de granito com textura fina de cor predominantemente bege. Ausência de feições cársticas na área.	Baixo	167, 168

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
4	108	22L	0771219	8821473	355	09/01/2016 17:42	Fundo de vertente com vegetação de mata em meio ao solo de cor marrom ocorrem matacões arredondados. Não ocorrem feições cársticas na área.	Baixo	169, 170
4	109	22L	0771363	8820869	343	09/01/2016 19:01	Área de cerrado, aplainada em fundo de vertente apresentando cobertura de sedimentos arenosos de cor marrom com ocasionais blocos de laterita e arenitos limonitizados. Não foram observadas feições cársticas.	Baixo	171, 172
4	110	22L	0771759	8819893	314	10/01/2016 16:16	Área com relevo de topos aplainados margeando escarpas. Nota-se vegetação tipo cerrado com solos em superfície. Pelas características geomorfológicas marcadas notadamente por relevo plano, ainda que associado a litologias sub-aflorentes da Formação Pimenteiras, não apresenta feições cársticas que denotem preocupação a este estudo de cavidades.	Médio	173
4	111	22L	0771299	8819826	321	09/11/2015 12:01	Afloramento em vale de vertentes de alta declividade apresentando depósito de Tálus com matacões métricos e decimétricos, de arenito quartzoso de granulometria média contendo ocasionalmente grânulos, de coloração vermelho a arroxeadas, cimentado por sílica hidróxido de ferro compondo no contexto global rochas siliciclásticas da Formação Pimenteiras. Ainda que ocorram espaços entre matacões arrançados aleatoriamente estes não apresentam cavidades, contudo a presença desta unidade geológica neste contexto geomorfológico e em analogia às localidades próximas, há de se tomar os devidos cuidados para não interferir cavidades naturais, em especial lapas.	Alto	174, 175

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
4	112	22L	0771582	8819519	311	10/01/2016 16:18	Área de topo aplainado de vertente bordejando escarpa de pequeno porte revestida por vegetação densa, onde pelo contexto geológico e geomorfológico local pode ser seccionadas rochas da Formação Pimenteiras do Grupo Canindé, o que a coloca como de relevância para a formação de relevo cárstico.	Baixo	176
4	113	22L	0770873	8819504	367	09/11/2015 15:52	Relevo cárstico desenvolvido em arenitos quartzosos branco amarelados da Formação Pimenteiras contendo níveis com estratificação cruzada de pequeno porte, localmente mais resistente a erosão e abatimento de blocos do que os níveis de arenitos conglomeráticos a conglomerados contendo seixos de quartzo leitoso, arredondados matriz suportados onde se desenvolvem cavidades, notadamente lapas por abatimento as quais ainda secundariamente contém cavidades na forma de condutos cilíndricos de desenvolvimento inferiores a 3m. A área marcada por este contexto litológico da Formação Pimenteiras onde arenitos possuem contatos diretos com conglomerados menos cimentados e mais susceptíveis a abatimentos em processos erosivos mecânicos possuem potencial espeleológico.	Alto	177, 178
4	114	22L	0771618	8819383	345	10/01/2016 18:57	Área de relevo escarpado mostrando afloramento de arenito da Formação Pimenteiras de coloração ocre limonitizado o que o tornou mais litificado sobrepondo camada de arenito friável em elevado estado de intemperismo, apresentando-se como areia solta. Está feição caracteriza cavidade nominada neste relatório GCA 0007, estando melhor descrita no item CAVIDADE VISTORIADAS NA AIC	Baixo	179



Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
4	115	22L	0772512	8818361	285	09/01/2016 17:17	Área de relevo escarpado coberto por pastagem nativa e pequenos fragmentos de matas nas porções mais íngremes. Afloram arenitos e possivelmente conglomerados amarelados da Formação Pimenteiras. Pelas características e analogias com pontos próximos pode-se dizer que tais litologias apresentam as mesmas feições de carstificação apresentando-se favoráveis ao aparecimento de cavidades naturais, notadamente lapas pois estas rochas siliciclásticas apesar de acusarem uma dissolução o principal processo de formação de cavidades se dá por erosão mecânica pela percolação de água no maciço. Sendo que normalmente onde há o contato de pacotes mais litificados com de menor cimentação acabam por criar zonas de ruptura e por conseguinte abatimento.	Alto	180
4	116	22L	0772867	8818105	277	09/01/2016 17:22	Área plana margeando escarpa cujo o vale apresenta vegetação densa de mata. Presença de afloramentos em parede sub-verticalizada possivelmente associado a Formação Pimenteiras do Grupo Canindé. A longa distância apresenta-se como rochas sedimentares siliciclásticas haja vista a continuidade deste afloramento para áreas vizinhas onde se foi possível fazer uma melhor leitura geológica. Há possibilidades de feições cársticas, em especial lapas.-	Alto	181

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
5	117	22L	0777462	8805207	308	06/11/2015 15:16	Área em vertente escarpada contendo extenso afloramento de arenitos de granulometria média a conglomerático intercalados a conglomerados clasto suportados constituídos de seixos de quartzo leitoso arredondados a subarredondados. As litologias têm coloração amarelo-esbranquiçada e estão contextualizadas na Formação Pimenteiras do Grupo Canindé da Bacia do Paranaíba. É notável o desenvolvimento de cavidades formando condutos na maioria das vezes cilíndricos com boca variando de poucos decímetros até 1m de largura e desenvolvimento chegando a mais de 1m. São marcantes os processos de dissolução presentes nestas rochas clásticas. O maciço apresenta-se também bastante fraturado o que permite uma melhor circulação das águas para o processo de carstificação. Nesta localidade foram descritas 4 cavidades nominadas GCA 0010, GCA 0011, GCA 0012 e GCA 0013, no qual os detalhes podem ser melhor conhecidos no item CAVIDADES VISTORIADAS NA AIC, deste relatório.	Alto	182, 183, 184
5	118	22L	0777442	8803475	317	10/01/2016 16:11	Área de drenagem intermitente com afloramento de blocos de arenito laterizado. Não ocorrem feições cársticas na localidade.	Alto	185
5	119	22L	0777914	8803090	335	10/01/2016 13:07	Área de cerrado em relevo colinoso. A superfície esta recoberta por solo arenoso com blocos de laterita arenosa limonitizada de cor ocre. Ausência de feições cársticas.	Alto	186
5	120	22L	0777861	8802950	334	10/01/2016 13:19	Área de cerrado em relevo colinoso. Presença de afloramento de arenito avermelhado recoberto por nível de laterita limonitizada de cor ocre. Ausência de feições cársticas.	Alto	187, 188

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
5	121	22L	0777605	8802817	345	07/11/2015 12:08	Área de cerrado em relevo colinoso. Superfície coberta por solo arenoso amarronzado com fragmentos de laterita limonitizada associada a Formação Pimenteiras do Grupo Canindé. Ausência de feições cársticas	Alto	189, 190
5	122	22L	0778124	8802775	303	10/01/2016 13:49	Área de cerrado em relevo colinoso. Afloramento de arenito avermelhado da Formação Pimenteiras do Grupo Canindé. Presença de pequena reentrância onde podem ser alojar pequenos animais, contudo impossível ao homem.	Alto	191
5	123	22L	0777864	8802739	351	10/01/2016 13:32	Área de cerrado em relevo colinoso. Ao fundo visto do rio Tocantins. Na superfície, solo avermelhado arenoso com presença de laterita limonitizada possivelmente atribuído à Formação Pimenteiras do Grupo Canindé. Ausência de feições cársticas.	Alto	192, 193
5	124	22L	0777630	8802671	323	07/11/2015 12:31	Relevo ruiforme mostrando inúmeros blocos e matacões de arenitos quartzosos arroxeados mostrando laminações atribuídos a Formação Canindé. Os blocos foram deslocados e rearranjados na vertente. Apresentam incipientes processos erosivos de desgastes mecânicos, podendo apresentar pequenos espaços intersticiais em sub-superfície, contudo não chegando a desenvolver feições cársticas típicas. Não formam cavidades naturais.	Alto	194, 195
5	125	22L	0777768	8802544	316	07/11/2015 13:44	Afloramento de arenito quartzoso, de granulometria grosseira, coloração ocre avermelhado, imaturo, atribuído ao Grupo Canindé. Ocorre como uma camada tabuliforme contínua de cerca de 2m de espessura ao longo de drenagem intermitente o que levou a erosão por desgastes mecânicos abrasivos dos fluxos aquosos. Não apresenta feições cársticas relevantes.	Alto	196, 197

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
6	126	23L	0301067	8523369	696	11/11/2015 10:33	Afloramento de calcário laminado cinza escuro com laminações brancas sem evidências de dissolução, pelo litotipo está associado a Subgrupo Paraopebas do Grupo Bambuí. Não ocorrem feições cársticas.	Muito Alto	198, 199
6	127	23L	0301126	8523114	714	11/11/2015 10:54	Vertente de baixa declividade com cobertura de solo vermelho argiloso com fragmentos de rocha laminada. Não foram identificadas feições cársticas.	Muito Alto	200
6	128	23L	0301330	8522476	734	11/11/2015 12:01	Afloramento de metapelite finamente laminado de coloração creme amarronzado associado ao Subgrupo Paraopebas. Não foram identificadas feições cársticas.	Muito Alto	201, 202
6	129	23L	0300529	8522332	651	12/01/2016 13:50	Área de relevo colinoso representado por vertentes medianamente inclinadas. Presença de vegetação arbustiva nas regiões mais planas onde aparece solo avermelhado. No restante a vegetação é mais de savana notadamente onde ocorrem rochas em superfície. Não há feições cársticas relevantes.	Muito Alto	203
6	130	23L	0301840	8522002	764	11/11/2015 12:28	Área de cerrado com litossolo marrom formando de fragmentos angulosos de silexito de dimensões centimétricas a decimétricas de coloração cinza. Não ocorrem feições cársticas.	Muito Alto	204, 205
6	131	23L	0300756	8520987	635	12/01/2016 13:56	Área de relevo plano com pastagem, presença de solo amarelado atribuído a rochas carbonáticas. Manto de intemperismo das litologias do Subgrupo Paraopeba.	Muito Alto	206
6	132	23L	0300810	8520688	634	12/01/2016 11:28	Área de pastagem associada a mata com presença de relevo de colinas suavizadas e presença de solo amarelado proveniente do intemperismo de rochas carbonáticas.	Muito Alto	207



Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
6	133	23L	0302259	8520638	764	11/11/2015 13:19	Área de pastagem coberta de solo argiloso profundo de coloração marrom em razão da matéria orgânica, pouco arenoso. Ponto sem interesse espeleológico.	Muito Alto	208
6	134	23L	0302357	8520464	750	11/11/2015 13:36	Afloramento de calcário cinza escuro bastante laminado, contendo camadas de até 4cm escuras ricas em matéria orgânica alternando com camadas claras de calcita branca, bastante fendilhado com feições exocárstica de dissolução do tipo lapiás, principalmente caneluras. Não foram encontradas cavidades naturais.	Muito Alto	209, 210
6	135	23L	0302382	8520295	733	11/11/2015 13:53	Afloramento de calcário cinza escuro bastante laminado, contendo camadas de até 4cm escuras e ricas em matéria orgânica alternando com camadas claras de calcita branca, bastante fendilhado com feições exocárstica de dissolução do tipo lapiás, principalmente caneluras. Não foram encontradas cavidades naturais.	Muito Alto	211, 212
6	136	23L	0302440	8519983	703	11/11/2015 14:10	Afloramento de calcário cinza escuro bastante laminado, contendo camadas de até 4cm escuras e ricas em matéria orgânica alternando com camadas claras de calcita branca, bastante fendilhado com feições exocárstica de dissolução do tipo lapiás, principalmente caneluras. Não foram encontradas cavidades naturais.	Muito Alto	213, 214
6	137	23L	0302505	8519696	676	11/11/2015 17:21	Afloramento de metacalcário cinza escuro a negro com presença de estruturas exocársticas de dissolução como lapiás e caneluras. O maciço encontra-se bastante fendilhado o que facilita a percolação da água e, por conseguinte a aceleração dos processos químicos de dissolução. Foram identificadas várias cavidades no entorno de 200m.	Muito Alto	215, 216

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
6	138	23L	0300976	8519560	581	12/01/2016 11:24	Área de relevo com vertentes suaves, com vegetação arbustiva, presença de solo amarelo predominando em quase toda a paisagem. Em drenagem afloram rochas do Subgrupo Paraopeba. Ausência de feições cársticas.	Muito Alto	217
6	139	23L	0301197	8519182	559	12/01/2016 11:21	Área de mata em relevo relativamente plano sem afloramentos aparentes e domínio de solo.	Muito Alto	218
6	140	23L	0301693	8518656	518	12/01/2016 15:01	Afloramento de calcário laminado contendo camadas centimétricas de coloração cinza e branco. Ausência de feições cársticas na área.	Muito Alto	219, 220
6	141	23L	0301797	8518150	499	12/01/2016 11:18	Áreas de vegetação de mata contendo escarpas de metacalcário negro atribuído ao Subgrupo Paraopeba	Muito Alto	221
6	142	23L	0302067	8517693	492	12/01/2016 08:55	Áreas de vegetação de mata contendo escarpas de metacalcário negro atribuído ao Subgrupo Paraopeba	Baixo	222
6	143	23L	0301786	8517576	495	12/01/2016 12:38	Área cársticas com relevo ruíniforme com metacalcário negro e cinza. Não ocorrem cavidades naturais.	Muito Alto	223, 224
6	144	23L	0302978	8517022	489	11/11/2015 14:51	Área de pastagem com topografia aplainada e cobertura de solo areno-argiloso de coloração marrom clara e grande quantidade de fragmentos de laterita. Não são observadas feições cársticas no entorno.	Baixo	225
6	145	23L	0302856	8516351	476	12/01/2016 08:49	Relevo muito plano em área de pastagem associado a cobertura detrito laterítica. Ausência de feições cársticas.	Baixo	226
6	146	23L	0303099	8514633	459	12/01/2016 15:12	Relevo muito plano em área de pastagem associado a cobertura detrito laterítica. Ausência de feições cársticas.	Baixo	227
6	147	23L	0303265	8513566	467	12/01/2016 15:16	Relevo muito plano em área de pastagem associado a cobertura detrito laterítica. Ausência de feições cársticas.	Baixo	228

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
6	148	23L	0303439	8512353	468	12/01/2016 15:19	Relevo muito plano com vegetação de mata associado a cobertura detrito laterítica. Ausência de feições cársticas.	Baixo	229
6	149	23L	0303848	8511870	464	11/11/2015 15:33	Área plana de pastagem com cobertura de solo marrom, arenoso, médio. Não ocorrem feições cársticas na área.	Baixo	230
6	150	23L	0303889	8511035	461	11/11/2015 15:43	Área de pastagem margeando estrada vicinal com cobertura de solo marrom arenoso de granulometria fina a média. Ausência de feições cársticas na localidade.	Baixo	231
6	151	23L	0304232	8507589	445	11/11/2015 17:35	Área de pastagem margeando estrada vicinal com cobertura de solo marrom silto arenoso de granulometria fina possivelmente atribuído a rochas clásticas do subgrupo Paraopebas e por conseguinte distinto do que está no mapa geológico como coberturas detrito-lateríticas cenozóicas. Ausência de feições cársticas na localidade.	Baixo	232
6	152	23L	0304684	8506105	440	11/11/2015 16:10	Área de pastagem plana com cobertura de solo raso e em sub-superfície e as vezes aflorantes rocha pelítica amarronzada possivelmente atribuída ao Subgrupo Paraopebas. Não ocorrem feições cársticas na região.	Baixo	233
6	153	23L	0304503	8502715	433	11/11/2015 17:02	Área plana de cerrado apresentando solo silto-arenoso de cor marrom a ocre contendo grânulos de laterita limonitizadas. Ausência de feições cársticas.	Baixo	234
6	154	23L	0304361	8498070	420	13/11/2015 08:40	Solo silto de coloração acinzentada. Foi possível observar blocos de laterita na superfície, assim como blocos de quartzo	Baixo	235
6	155	23L	0304030	8495977	597	13/11/2015 09:25	Área de pastagem plana com cobertura de solo orgânico areno-argiloso. Ponto sem interesse espeleológico.	Baixo	236

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
6	156	23L	0302939	8491662	402	13/11/2015 15:08	Área de pastagem em área plana com cobertura de solo arenoso de coloração cinza e presença de seixos de quartzo atribuída ao Subgrupo Paraopeba. Ausência de feições cársticas.	Baixo	237, 238
6	157	23L	0302083	8488487	429	13/11/2015 11:07	Área em preparo para o plantio de pastagem composta de solo areno-siltoso de coloração cinza claro, com eventuais ocorrências de seixos de quartzo arredondados. Ausência de feições cársticas regionais	Baixo	239, 240
6	158	23L	0301954	8487997	430	13/11/2015 11:16	Área plana de pastagem composta de solo siltoso variando de ocre a esbranquiçado contendo fragmentos de quartzo. Ausência de feições cársticas regionais.	Baixo	241, 242
6	159	23L	0301781	8487341	427	13/11/2015 11:27	Área plana de pastagem com solo siltoso de coloração cinza, com presença de pequenos blocos de quartzos. Ausência de feições cársticas	Baixo	243
6	160	23L	0301349	8484598	442	13/11/2015 12:08	Área plana com solo siltoso de coloração cinza contendo ocasionalmente blocos de quartzo. Ausência de feições cársticas	Baixo	244, 245, 246
6	161	23L	0300912	8483677	442	13/11/2015 12:19	Área plana de pastagem com solo silto-arenoso cinza, sendo possível observar blocos decimétricos de quartzitos aleatórios na superfície. Ausência de feições cársticas.	Baixo	247, 248
6	162	23L	0300868	8482340	438	13/11/2015 15:08	Área plana de pastagem, com pequenos elevados compondo afloramentos de dolomito cinza possivelmente atribuídos ao Subgrupo Paraopebas e não cobertura detrito-lateríticas como prevê o mapa geológico. Não foram identificadas feições cársticas. Entrevista com moradores locais confirmou a ausência de cavidades naturais próximas.	Baixo	249, 250



Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
6	163	23L	0302659	8481596	379	14/11/2015 09:03	Área bastante plana com solos profundos de cor amarronzado contendo níveis cascalhosos com blocos e seixos arredondados de quartzo. Não foi possível a identificação da unidade litoestratigráfica local. Ponto sem interesse espeleológico.	Baixo	251, 252
6	164	23L	0300170	8476864	457	14/11/2015 10:04	Agrupamento de matacões de calcário cinza claro a esbranquiçado. Não ocorrem feições de dissolução. Ponto sem interesse espeleológico	Médio	253, 254
6	165	23L	0299435	8472706	458	13/11/2015 13:25	Pequena depressão no relevo, compondo porção montante distal de vale maior onde foi possível se observar afloramento de calcário de coloração cinza escuro com níveis brancos apresentando sinais de dissolução. Estes litotipos associam-se ao Subgrupo Paraopebas. Não apresenta feições cársticas locais.	Médio	255, 256
6	166	23L	0299310	8472565	462	13/11/2015 13:30	Área de pastagem, com solo profundo, argiloso de coloração ocre avermelhada resultante do intemperismo de rochas carbonáticas do Subgrupo Paraopebas. Ausência de feições cársticas locais.	Médio	257
6	167	23L	0299321	8472297	452	13/11/2015 13:46	Pequena depressão no relevo, compondo porção montante distal de vale maior onde foi possível se observar afloramento de calcário de coloração cinza escuro com níveis brancos apresentando sinais de dissolução. Estes litotipos associam-se ao Subgrupo Paraopebas. Não apresenta feições cársticas locais. Não apresenta feições cársticas evidentes.	Médio	258, 259
6	168	23L	0299043	8470877	469	13/11/2015 14:10	Área de pastagem bastante plana, porém foi possível observar calcário aflorando, em superfície o solo tem cor ocre da alteração superficial, contudo o calcário é cinza esbranquiçado sem evidentes processos de dissolução. Ausência de feições cársticas.	Médio	260, 261

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
6	169	23L	0298964	8469282	461	13/11/2015 14:45	Ao meio de uma área plana ocorre pequena depressão configurando um degrau de 1,5m de profundidade, no fundo afloramento de calcário cinza do Subgrupo Paraopebas capeado por solo raso de coloração cinza. Ponto marcado em uma grota de aproximadamente 1,5m de profundidade. Apresenta uma capa de solo de coloração cinza. Não apresenta feições cársticas.	Médio	262, 263
6	170	23L	0299284	8468176	440	13/11/2015 15:18	Área plana com solo profundo silto-arenoso de coloração avermelhada possivelmente proveniente do intemperismo de rochas carbonáticas do Subgrupo Paraopebas. Não apresenta feições cársticas.	Médio	264
6	171	23L	0301786	8442678	442	13/11/2015 16:40	Área bastante plana preparada para plantio, apresentando solo profundo de coloração cinza claro areno-siltoso. Sem evidências de feições cársticas regionais.	Baixo	265
6	172	23L	0301410	8440179	448	13/11/2015 17:19	Área de pastagem muito plana próxima a sede de fazenda composta de solo profundo de cor amarronzado, siltoso associado a alteração de litologias do Subgrupo Paraopebas. Ausência de feições cársticas regionais.	Baixo	266
6	173	23L	0301037	8438840	453	13/11/2015 17:33	Área de pastagem plana composta de solo profundo de cor amarronzado, arenoso associado a alteração de litologias do Subgrupo Paraopebas. Ausência de feições cársticas regionais.	Baixo	267
6	174	23L	0297236	8424085	456	14/11/2015 12:48	Área de pastagem em relevo plano com cobertura de areia amarelada quartzosa. Ausência de feições cársticas.	Baixo	268
6	175	23L	0288460	8397057	464	14/11/2015 17:23	Área de pastagem bastante plana com cobertura de solo marrom arenoso possivelmente atribuído ao Subgrupo Paraopebas. Ausência de feições cársticas.	Baixo	269

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
6	176	23L	0285735	8389860	443	14/11/2015 16:48	Área plana com vegetação arbustiva quase sem cobertura vegetal rasteira onde é notável a presença de sedimento siltoso cinza claro a branco, recobrendo toda a superfície, proveniente de alteração de arcoseos do Subgrupo Paraopeba. Ausência de feições cársticas.	Baixo	270
7	177	23K	0316853	8217134	862	15/11/2015 12:29	Topo de encosta tendo à superfície blocos de metarenito arcoseano de granulometria fina e cor rósea atribuído ao Subgrupo Paraopebas. Ausência de feições cársticas.	Médio	271, 272
7	178	23K	0316380	8214197	686	15/11/2015 16:56	Área de cerrado com afloramento de metacalcário do Subgrupo Paraopebas de cor predominantemente acinzentado, laminado e bandado composto por camadas centimétricas cinzas intercaladas a claras bastante esbranquiçadas constituídas predominantemente de carbonato de cálcio. A rocha apresenta foliação principal com mergulho de até 50°. Não foram identificadas feições cársticas ou fósseis.	Muito Alto	273, 274
7	179	23K	0318785	8213276	681	19/11/2015 11:00	Área de floresta em relevo plano com cobertura de solo avermelhado argiloso. Foi identificado bloco de meta arenito arcoseano arroxeadado a acinzentado provavelmente de colúvio. Não ocorrem feições cársticas.	Médio	275, 276
7	180	23K	0319125	8213026	712	19/11/2015 10:26	Topo de vertente onde afloram quartzitos de coloração branco acinzentado associado ao Subgrupo Paraopebas com grande quantidade de blocos e matações dispersos na superfície. Não foram observadas feições cársticas.	Médio	277, 278
7	181	23K	0318952	8212967	665	19/11/2015 10:47	Vale composto de litossolo negro de metassiltito finamente laminado possivelmente associado ao Subgrupo Paraopebas. Ausência de feições cársticas.	Médio	279

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
7	182	23K	0318577	8212574	712	19/11/2015 11:43	Afloramento de quartzitos de coloração creme esbranquiçado formando relevos escarpados com vertentes de alta declividade. Não foram observadas feições cársticas.	Médio	280, 281
7	183	23K	0317705	8212119	648	19/11/2015 12:08	Área de cerrado com cobertura de solo argilo-arenoso de coloração ocre provavelmente originado do intemperismo de metapelitos e metarenitos do Grupo Paraopeba. Ausência de feições cársticas.	Médio	282
7	184	23K	0317741	8211760	644	19/11/2015 12:15	Área de cerrado com solo marro acinzentado areno argiloso. Ausência de feições cársticas	Médio	283
7	185	23K	0316487	8211379	642	19/11/2015 10:29	Área de pastagem com cobertura de solo vermelho argilo-arenoso. Não ocorrem feições cársticas na área.	Médio	284
7	186	23K	0316085	8209920	639	19/11/2015 11:00	Drenagem intermitente onde se observa perfil de solo marrom areno-argiloso com presença de blocos subarredondados a sub-angulosos de metarenitos e metassiltitos do Subgrupo Paraopebas. Não foram observadas feições cársticas.	Médio	285, 286
7	187	23K	0315774	8208717	675	19/11/2015 11:32	Área de cerrado em relevo plano com cobertura de solo marrom com fragmentos de laterita ferruginosa em superfície. Não ocorrem feições cársticas na área.	Médio	287, 288
7	188	23K	0315326	8207431	666	19/11/2015 13:25	Ravinamento em área de cerrado com ocorrência de metapelitos alterados de coloração creme, em superfície blocos decimétricos soltos de quartzito. Não foram observadas feições cársticas.	Médio	289, 290
7	189	23K	0315112	8206267	704	19/11/2015 15:12	Área de pastagem em meio a cerrado onde afloram metapelitos e metarenito creme. Não ocorrem feições cársticas.	Médio	291, 292



Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
7	190	23K	0315537	8205251	697	19/11/2015 16:15	Área de cerrado com cobertura de solo argiloso creme proveniente de intemperismo de metapelitos do Subgrupo Paraopeba. Ocorre afloramento de marga cinza esverdeada em drenagem próxima ao ponto. Não existem feições cársticas na localidade.	Médio	293, 294
7	191	23K	0316116	8204349	689	19/11/2015 12:17	Área de cerrado com afloramento de metapelitos de coloração ocre a amarelados, bastante friáveis. Não ocorrem feições cársticas na localidade.	Médio	295, 296
7	192	23K	0315091	8203807	683	16/11/2015 15:00	Área de pastagem, relativamente plana com afloramento de metapelitos ocre do Subgrupo Paraopeba. Não ocorrem feições cársticas na localidade.	Médio	297, 298
7	193	23K	0316057	8203525	686	19/11/2015 12:55	Área de pastagem em relevo plano com cobertura de litossolo avermelhado composto por fragmentos de laterita e eventuais metapelitos angulosos. Não ocorrem feições cársticas na região.	Médio	299, 300
7	194	23K	0316100	8202673	685	19/11/2015 13:15	Área de cerrado composto de litossolo marrom cascalhoso contendo grânulos e seixos de litologias diversas, notadamente lateritas, quartzos e eventuais quartzitos. Ocorrem também blocos de silixito. Não foram observadas feições cársticas na área.	Médio	301
7	195	23K	0316316	8201477	651	19/11/2015 16:46	Drenagem intermitente com litossolo de cor marrom contendo grânulos e seixos de laterita e quartzo ocorrendo eventualmente blocos de quartzo decimétrico recristalizado. Não ocorrem feições cársticas na localidade.	Médio	302, 303
7	196	23K	0316126	8200690	647	19/11/2015 17:15	Ravinamentos com afloramento de metapelitos cremes finamente laminados, com foliação sub vertical. Não ocorrem feições cársticas.	Médio	304, 305

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
7	197	23K	0315761	8199596	647	19/11/2015 14:49	Área de cerrado com cobertura de solo arenoso argiloso de cor marrom. Ocorrem blocos de arenito anguloso de coloração creme. Não foram identificadas feições cársticas.	Médio	306
7	198	23K	0315861	8197688	662	19/11/2015 15:29	Área de cerrado com cobertura de litossolo marrom avermelhado composto por fragmentos angulosos a arredondados de laterita, metapelitos e metassiltitos. Não ocorrem feições cársticas na área.	Médio	307, 308
7	199	23K	0316369	8197017	610	20/12/2015 08:07	Área plana com cobertura de solo creme siltoso. Próximo ao ponto ocorre afloramento de metassiltito creme com foliação sub vertical. Não ocorrem feições cársticas na localidade.	Médio	309
7	200	23K	0316072	8195795	652	19/11/2015 18:27	Afloramento composto de margas de coloração cinza esbranquiçada apresentando feições de dissolução e blocos fraturados dispostos desordenadamente na superfície. Não ocorrem cavidades naturais	Muito Alto	310, 311
7	201	23K	0317403	8195666	612	20/12/2015 09:37	Área em cerrado com relevo plano mostrando em superfície solo rosado sem feições cársticas.	Médio	312
7	202	23K	0317387	8195164	621	20/12/2015 09:40	Área de relevo plano com terreno preparado para plantio. Cor rosada para o solo possivelmente resultante do intemperismo de metassiltitos do Subgrupo Paraopeba	Médio	313
7	203	23K	0318262	8192911	632	20/12/2015 10:51	Área de relevo plano com vegetação de cerrado presença de solo rosado proveniente de rochas clásticas arenosas, a cerca de 2 Km paredões de metacalcário negro bastante fraturado. Ausência de relevo cárstico	Médio	314, 315
7	204	23K	0315555	8192208	588	19/11/2015 16:54	Área plana de pastagem com cobertura de solo amarelado argilo-arenoso possivelmente atribuído ao Subgrupo Paraopebas. Não ocorrem feições cársticas na área.	Médio	316

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
7	205	23K	0318689	8192184	607	20/12/2015 10:38	Área de relevo plano com cobertura vegetal de cerrado contendo solo amarelo areno-argiloso e presença de seixos angulosos de litologias diversas. No limite do <i>buffer</i> presença de metacalcários negros. Ausência de feições cársticas.	Médio	317, 318
7	206	23K	0318755	8191774	631	20/12/2015 10:54	Área de relevo ruiforme composto por matacões métricos de calcário cinza fitado. Ocorrem feições de dissolução pequenas e não constituem cavidades naturais. Está 150 m fora da área do <i>buffer</i> .	Médio	319, 320
7	207	23K	0315669	8191455	583	19/11/2015 19:38	Ponto de controle geológico para definição de áreas cársticas. Área plana com solo profundo de coloração vermelha, argiloso proveniente do intemperismo de metacalcários do Subgrupo Paraopebas. Para o leste afloramento de calcário e para oeste rochas metaclásticas. Ausência de feições cársticas.	Médio	321
7	208	23K	0319011	8191453	625	20/12/2015 11:09	Área plana de pastagem com solo amarelo arenosiltoso, nas imediações início do maciço de metacalcário negro. Observa se nestas rochas carbonáticas presença de lapiás. Não foram identificadas cavidades. O paredão está a mais de 100 m do <i>buffer</i> .	Médio	322, 323
7	209	23K	0319343	8190988	626	20/12/2015 11:28	Área plana com cobertura de solo argiloso avermelhado com blocos de quartzito angulosos. Do ponto observam se paredões de calcário negro bastante fendilhado. Ocorrem pequenas lapas de abatimento e lapiás no topo. Está distante do <i>buffer</i> cerca de 100 m, não apresentando risco de interferência do empreendimento.	Médio	324, 325
7	210	23K	0319398	8190815	635	20/12/2015 11:35	Afloramento de metacalcário negro do Subgrupo Paraopebas.	Médio	326, 327

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
7	211	23K	0319549	8190638	632	20/12/2015 13:12	Superfície plana em vegetação de pasto com arbustos, resultante do acúmulo de sedimento arenoso de cor bege-amarelada proveniente da erosão de litologias que estão a montante do metacalcário negro à exemplo de um depósito de leque aluvial. Ausência de relevo cárstico.	Médio	328
7	212	23K	0315316	8190396	603	19/11/2015 17:35	Área de pivô de irrigação com cobertura de solo vermelho argiloso profundo. Não ocorrem feições cársticas na área.	Médio	329
7	213	23K	0319808	8190204	625	20/12/2015 13:14	Superfície plana em vegetação de pasto com arbustos, resultante do acúmulo de sedimento arenoso de cor bege-amarelada proveniente da erosão de litologias que estão a montante do metacalcário negro à exemplo de um depósito de leque aluvial. Ausência de relevo cárstico.	Médio	330
7	214	23K	0320337	8189939	605	20/12/2015 13:19	Superfície plana em vegetação de pasto com arbustos, resultante do acúmulo de sedimento arenoso de cor bege-amarelada proveniente da erosão de litologias que estão a montante do metacalcário negro à exemplo de um depósito de leque aluvial. Ausência de relevo cárstico.	Médio	331, 332
7	215	23K	0319995	8189778	630	20/12/2015 13:17	Superfície plana em vegetação de pasto com arbustos, resultante do acúmulo de sedimento arenoso de cor bege-amarelada proveniente da erosão de litologias que estão a montante do metacalcário negro à exemplo de um depósito de leque aluvial. Ausência de relevo cárstico.	Muito Alto	333, 334
7	216	23K	0320112	8189460	625	20/12/2015 13:19	Afloramento de metacalcário negro bastante fendilhado e com feições de dissolução. Dista 137m do <i>buffer</i> . Não foram identificadas cavidades na área.	Muito Alto	335, 336



Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
7	217	23K	0320385	8189193	620	20/12/2015 13:31	Área plana de vegetação semelhante a cerrado com cobertura de solo areno argiloso bege a acinzentado. A 130m do <i>buffer</i> existe um afloramento de metacalcário negro fora da área de interferência do empreendimento. Não ocorrem feições cársticas na localidade.	Muito Alto	337
7	218	23K	0320541	8188845	622	20/12/2015 13:44	Afloramento de metacalcário de cor negra, fitado e bastante fendilhado. O ponto está a 57 m do limite do <i>buffer</i> e não foram identificadas cavidades na área.	Muito Alto	338, 339
7	219	23K	0320830	8188347	617	20/12/2015 13:59	Afloramento de calcário negro fitado apresentando dissolução na superfície, o ponto dista 70 m do <i>buffer</i> . Não foram identificadas cavidades na área.	Muito Alto	340, 341
7	220	23K	0321338	8187472	634	20/12/2015 15:16	Área plana de pastagem com vegetação semelhante a cerrado apresentando na superfície sedimento de coloração creme, areno argiloso, com areia grossa. Nas proximidades afloramento de metacalcário negro com feições cársticas de dissolução do tipo lapiás. Não ocorrem feições cársticas na área.	Muito Alto	342, 343
7	221	23K	0321472	8187126	630	20/12/2015 15:26	Área plana de pastagem com cobertura formada por sedimento areno argiloso de cor avermelhada, com areia grossa. Nas proximidades afloramento de metacalcário negro com feições cársticas de dissolução do tipo lapiás. Não ocorrem feições cársticas na área.	Muito Alto	344, 345
7	222	23K	0321958	8186606	625	20/12/2015 15:46	Área de pasto sujo em relevo plano com cobertura de solo argilo-arenoso amarelado a ocre. Não ocorrem feições cársticas na área.	Médio	346
7	223	23K	0322424	8185682	616	20/12/2015 17:03	Afloramento de metacalcário negro fitado de níveis brancos com feições de dissolução. Não ocorrem cavidades naturais na área.	Muito Alto	347, 348

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
7	224	23K	0322635	8185247	610	20/12/2015 17:17	Afloramento de metacalcário negro fitado com feições de dissolução na superfície. Não foram identificadas cavidades na região.	Muito Alto	349, 350
7	225	23K	0322758	8185038	601	20/12/2015 17:27	Afloramento de metacalcário negro contendo feições do tipo lapiás. Em face ao fraturamento e a forte dissolução os grandes blocos parecem ter se desprendido do paredão e acumulados na porção inferior. Não há cavidades naturais. A área está a 100m do limite do <i>buffer</i> .	Muito Alto	351, 352
7	226	23K	0322992	8184604	587	20/12/2015 17:40	Área de pastagem com cobertura de solo argilo-arenoso amarelado. Blocos de metacalcário negros soltos na superfície. Não ocorrem feições cársticas na área.	Muito Alto	353, 354
7	227	23K	0323435	8183796	584	20/12/2015 18:07	Afloramento constituindo paredão de calcário negro com cobertura de carbonato de cálcio dissolvido dando matizes esbranquiçadas na superfície. Existem lapiás no topo, porém não ocorrem cavidades naturais. Ponto distante 100 m do limite do <i>buffer</i> .	Médio	355, 356
7	228	23K	0323729	8183413	589	20/12/2015 18:31	Área de pastagem plana com vegetação semelhante a cerrado com matações de calcário dispersos na superfície arenosa de cor amarelada. Não ocorrem feições cársticas na área.	Médio	357, 358
7	229	23K	0324092	8182872	607	20/12/2015 18:45	Área de pastagem plana contendo vegetação semelhante a cerrado, superfície coberta por sedimento creme argilo-arenoso. Não ocorrem cavidades subterrâneas em todo o caminhamento desde o ponto E377.	Médio	359, 360
7	230	23K	0324682	8181803	568	19/12/2015 17:27	Afloramento de metassilito creme do Grupo Paraopeba. Não ocorrem feições cársticas na área.	Médio	361, 362
7	231	23K	0316709	8181421	633	19/11/2015 19:39	Área de cerrado apresentando afloramento de metarenito de granulometria fina e coloração esbranquiçada com matizes de amarelo associado ao Subgrupo Paraopebas.	Médio	363, 364

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
7	232	23K	0325342	8180811	564	19/12/2015 19:13	Área plana com vegetação rasteira com cobertura de solo e total ausência de rochas no entorno. Ausências de feições cársticas	Médio	365
7	233	23K	0325023	8180774	562	19/12/2015 19:15	Área bastante plana preparada para o plantio agrícola, espessa cobertura de solo acinzentado. Ausência de feições cársticas.	Médio	366
7	234	23K	0325783	8178810	564	19/12/2015 17:26	Área de pastagem plana com espessa cobertura de solos avermelhados. Ausência de feições cársticas regionais.	Médio	367
7	235	23K	0326270	8176535	609	19/12/2015 15:57	Área de pastagem com espessa cobertura de solos avermelhados areno-granulares laterítico. Ausência de feições cársticas na região.	Médio	368
7	236	23K	0313749	8176429	613	17/11/2015 11:31	Área plana com litossolo contendo grande quantidade de seixos laterizados de hidróxido de ferro de coloração ocre contendo ainda blocos de quartzo leitoso decimétricos. Estes materiais são provenientes da alteração de rochas metasiliciclásticas do Subgrupo Paraopeba. Não há feições cársticas no local.	Médio	369, 370
7	237	23K	0326716	8175188	589	19/12/2015 15:44	Área plana com pastagem em meio a cerrado, tendo na superfície solo areno-argiloso composto de grânulos de laterita de coloração avermelhada, associados ao intemperismo de rochas siliciclásticas do subgrupo Paraopebas. Não ocorrem feições cársticas na área.	Médio	371, 372
7	238	23K	0326688	8174202	577	19/12/2015 16:08	Área de pastagem com fragmentos de cerrado, bastante plana com solo avermelhado. Não há evidências de rochas nem de feições cársticas na região.	Médio	373
7	239	23K	0327168	8173927	563	19/12/2015 16:06	Área bastante plana com pastagem natural e fragmentos de cerrado onde pode-se ver cobertura de solo areno-argiloso de coloração creme, sem presença de afloramentos. Ausência de feições cársticas.	Médio	374

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
7	240	23K	0327764	8173368	577	19/12/2015 15:03	Área de pastagem em cerrado, com cobertura de solo argiloso contendo grânulos de laterita e seixos arredondados de quartzito e outras litologias. Não ocorrem feições cársticas na região.	Médio	375
7	241	23K	0329133	8172241	543	19/12/2015 15:22	Área plana ocupada por pastagem e canavial, cobertura de solos amarelo-esbranquiçados, sem evidências de rochas e feições cársticas.	Médio	376
7	242	23K	0329846	8171604	537	19/12/2015 15:18	Área plana ocupada por pastagem com fragmentos de cerrado, cobertura de solos creme-amarelados, sem evidências de rochas e feições cársticas.	Médio	377
7	243	23K	0318978	8168677	590	17/11/2015 12:00	Área de cerrado com afloramento de metapelitos ocres, associados ao Subgrupo Paraopebas. Ausência de feições cársticas. Não foram identificadas rochas carbonáticas nas proximidades.	Médio	378, 379
7	244	23K	0329792	8167755	495	19/12/2015 10:17	Área plana de pastagem com cobertura de solo areno argiloso acinzentado. Não ocorrem rochas e feições cársticas na região.	Médio	380
7	245	23K	0330010	8167017	555	19/12/2015 15:53	Área bastante plana composta de pastagem e fragmentos de cerrado, solos em superfície de coloração avermelhada, ausência de rochas e feições cársticas.	Médio	381
7	246	23K	0329474	8164418	557	19/12/2015 09:20	Área bastante plana de cerrado denso com cobertura de solo cascalhoso imerso em matriz argilo-arenosa de coloração acinzentada face a quantidade de matéria orgânica. Depósito aluvionar do rio Preto localizado próximo deste ponto e a leste da área, apresentando-se meandrante com amplas planícies de inundação. Não ocorrem feições cársticas na localidade.	Médio	382, 383



Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
7	247	23K	0329880	8163769	557	19/12/2015 08:53	Área de pastagem em relevo muito plano com cobertura de solo amarelado silto-arenoso com plano de inundação do rio Preto, com canal meandrante. Não ocorrem feições cársticas na região.	Médio	384
7	248	23K	0329875	8162846	562	18/12/2015 18:22	Área com solo em preparação para plantio no entorno ocorre manchas de cerrado. Apresenta-se arenoso com pequena fração de argila, coloração vermelha. Ausência de rochas e feições cársticas.	Médio	385
7	249	23K	0330463	8161267	564	18/12/2015 18:08	Área plana de pastagem contendo ainda árvores esparsas de cerrado, presença de solo vermelho arenoso médio a grosseiro com matriz argilosa. Não ocorrem feições cársticas na área.	Médio	386
7	250	23K	0330669	8159325	564	18/12/2015 17:51	Área plana de pastagem nativa em meio a cerrado mostrando cobertura formada por sedimento vermelho argilo arenoso atribuído ao intemperismo de rochas do Subgrupo Paraopebas. Não ocorrem feições cársticas na área.	Médio	387
7	251	23K	0330712	8157959	559	18/12/2015 17:21	Área plana de pastagem contendo ainda árvores esparsas de cerrado, presença de solo vermelho arenoso médio a grosseiro com matriz argilosa. Presença de grânulos subarredondados de quartzo. Não ocorrem feições cársticas na área.	Médio	388
7	252	23K	0319904	8157422	612	17/11/2015 12:45	Área de relevo plano com solos profundos, arenosos, de coloração vermelha contendo grânulos de laterita. As regiões no entorno não apresentam litologias carbonáticas. Ausência de feições cársticas.	Médio	389
7	253	23K	0330931	8156408	552	18/12/2015 18:19	Área plana com pastagem próxima a cerrado, presença de solo bege-amarelado sem presença de rochas. Ausência de feições cársticas.	Médio	390
7	254	23K	0320410	8154993	612	17/11/2015 13:26	Vertente coberta de cerrado apresentando afloramento de metapelitos creme contendo mica associados ao Subgrupo Paraopebas. Ausência de feições cársticas.	Médio	391, 392

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
7	255	23K	0321014	8153407	604	17/11/2015 13:20	Área plana florestada com cobertura de sedimento fino com grânulos e blocos de laterita. Ausência de feições cársticas.	Médio	393, 394
7	256	23K	0320986	8152019	586	17/11/2015 13:08	Área plana com florestamento de eucalipto, na superfície lateritas ferruginosas, blocos e seixos de quartzo. Ausência de feições cársticas.	Médio	395, 396
7	257	23K	0330799	8149401	573	18/12/2015 16:25	Área plana com pastagem, bordejando a cerrado denso. Solo vermelho arenoso médio a grosseiro com matriz argilosa. Não ocorrem feições cársticas na área.	Médio	397
7	258	23K	0329967	8148905	581	18/12/2015 16:18	Área plana de cerrado com solo vermelho arenoso médio a grosseiro com matriz argilosa. Não ocorrem feições cársticas na área.	Médio	398
7	259	23K	0328669	8148458	583	18/12/2015 16:06	Bordejando superfície plana em área de pastagem, presença de ravinamento em porção montante de drenagem. Capa de solo amarelo areno-argiloso em processo de laterização contendo espessura de 1m recobrimdo sedimento arenoso acinzentado pouco consolidado. Ausência de feições cársticas.	Médio	399
7	260	23K	0327143	8147982	618	18/12/2015 15:36	Área de pastagem com cobertura de solo marrom areno-argiloso. Não ocorrem feições cársticas na área.	Médio	400
7	261	23K	0326637	8146874	597	18/12/2015 16:49	Área de pastagem em relevo plano, presença de solo amarelado. Próximo a fragmento de mata. Ausência de feições cársticas.	Médio	401
7	262	23K	0325841	8146507	591	18/12/2015 16:45	Área de pastagem em relevo plano, presença de solo amarelado. Nas proximidades áreas de vegetação densa florestada. Ausência de feições cársticas.	Médio	402
7	263	23K	0323981	8144791	548	18/12/2015 15:46	Área de pastagem em relevo plano, presença de solo amarelado. Nas proximidades áreas de cerrado. florestada. Ausência de feições cársticas.	Médio	403

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
7	264	23K	0323685	8143710	529	18/12/2015 14:31	Área plana com vegetação de cerrado. Cobertura de solos de cor marrom claro, areno-argiloso associado a depósitos aluvionários quaternários. Não ocorrem feições cársticas na área.	Improvável	404
8	265	23K	0333474	8014191	580	16/12/2015 09:12	Área de pastagem com relevo plano, sujeito a alagamentos em períodos chuvosos. Cobertura arenosa de cor marrom com grânulos e seixos lateríticos. Não ocorrem feições cársticas na área.	Médio	405
8	266	23K	0333567	8013157	596	16/12/2015 08:07	Área de pastagem com relevo plano. Cobertura de solo amarelado contendo areia e grânulos com forte presença de lateritas. Ausência de feições cársticas.	Médio	406
8	267	23K	0333734	8012686	592	16/12/2015 09:19	Área plana de pastagem com cobertura arenosa amarelada com grânulos e seixos lateríticos superficiais. Não ocorrem feições cársticas na área.	Médio	407
8	268	23K	0333953	8011675	603	16/12/2015 08:47	Área plana de pastagem com cobertura arenosa de cor rosa com grânulos e seixos de laterita. Não ocorrem feições cársticas na área.	Médio	408
8	269	23K	0334113	8011001	630	16/12/2015 09:47	Área plana de cerrado com afloramento de metapelitos e metarenitos do Grupo Paraopeba. Litologia de coloração creme bastante laminada e fraturado com foliação sub vertical. Ocorrem ainda fragmentos de quartzo angulosos formando cristais. Não ocorrem feições cársticas.	Médio	409, 410
8	270	23K	0334115	8010641	613	16/12/2015 09:24	Área de cerrado com afloramento de metapelitos e metarenitos do Grupo Paraopeba. Litologia de coloração creme esverdeada bastante laminada com foliação sub vertical. Ocorrem ainda fragmentos de quartzo angulosos formando cristais. Ausência de feições cársticas.	Médio	411, 412

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
8	271	23K	0334141	8010182	652	16/12/2015 10:07	Afloramento de meta siltitos de coloração creme atribuídos ao Subgrupo Paraopebas. Ocorrem delgadas lentes de margas arroxeadas com veios de calcita. Ausência de feições cársticas.	Médio	413, 414
8	272	23K	0334222	8009823	673	16/12/2015 10:16	Área de pastagem margeando a mata com cobertura de litossolo composto por fragmentos de metasiltitos cremes a amarelados do Subgrupo Paraopeba. Não foram identificadas feições cársticas.	Médio	415, 416
8	273	23K	0334446	8008833	627	16/12/2015 10:58	Ravinamento em margem de drenagem intermitente, presença de depósitos colúvio-aluvionários de coloração acinzentada contendo fragmentos sub arredondados a arredondados, de litologias diversas atribuídas ao Subgrupo Paraopeba. Não ocorrem feições cársticas.	Médio	417, 418
8	274	23K	0334580	8008057	664	16/12/2015 11:12	Afloramento de metapelitos creme esverdeados bastante tectonizados mostrando diáclases e dobras. Em superfície apresenta se bastante fragmentário. Em drenagem próxima constituindo feição geomorfológica de vale profundo, não foram observadas feições cársticas.	Médio	419, 420
8	275	23K	0334751	8007295	751	16/12/2015 11:36	Afloramento em corte de estrada vicinal cujo relevo é muito escarpado. Compõe-se de metasiltito de coloração creme. Não ocorrem feições cársticas na região.	Médio	421, 422
8	276	23K	0335013	8006848	737	16/12/2015 12:29	Topo de vertente de alta declividade mostrando afloramento de metasiltitos cremes presentes na forma de seixos e blocos em superfície. Nas vertentes ocorrem afloramento na forma de paredões contínuos, contudo não foram identificadas cavidades naturais.	Médio	423, 424



Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
8	277	23K	0335119	8005905	762	16/12/2015 12:57	Área de cerrado com afloramento em estrada vicinal. Ocorrem metapelitos de coloração creme a cinza esverdeado atribuídos ao Subgrupo Paraopebas. Não foram identificadas feições cársticas.	Médio	425, 426
8	278	23K	0335000	8005183	755	16/12/2015 13:34	Área de pastagem com cobertura de litossolo composto de metapelitos cremes do Grupo Paraopeba os quais devem ocorrer sob a forma de camadas contínuas em sub-superfície. Não ocorrem feições cársticas na região.	Médio	427, 428
8	279	23K	0335246	8004520	733	16/12/2015 14:24	Área de topo de vertente de alta declividade em vegetação de cerrado. Em superfície cobertura de solo composto de grânulos, coloração creme apresentando ainda blocos de metapelitos do Subgrupo Paraopeba. Ausência de feições cársticas.	Médio	429
8	280	23K	0335285	8004143	713	16/12/2015 14:20	Área de vegetação densa composta por vertentes de alta declividade configurando vales bastante encaixados, padrão de drenagem regional dendrítica fina. Afloramentos ao longo dos canais constituídos de rochas metamórficas acinzentadas com foliação subvertical atribuídas ao Subgrupo Paraopeba. Ocorrem normalmente metasiltitos e metarenitos com raras lentes carbonáticas as quais não desenvolvem cárste.	Médio	430
8	281	23K	0335315	8003824	753	16/12/2015 15:19	Área de vegetação densa composta por vertentes de alta declividade cujo padrão de drenagem regional é a dendrítica fina. Topo de encosta com cobertura de litossolo formado por fragmentos de metapelitos cremes do Subgrupo Paraopeba. Nas porções mais encaixadas no vale do Ribeirão Manabuiú ocorrem paredões de rochas desta mesma unidade geológica. Ausência de feições cársticas no local.	Médio	431

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
8	282	23K	0335251	8003450	753	16/12/2015 15:44	Área com vertentes de alta declividade configurando padrão de drenagem regional dendrítica fina. Afloramento de metapelitos cremes bastante recobertos por litossolo destes mesmo litotipos. Não ocorrem feições cársticas na região.	Médio	432, 433
8	283	23K	0335719	8003044	753	16/12/2015 16:09	Área de pastagem com vertentes de alta declividade configurando padrão de drenagem regional dendrítica fina. A superfície está coberta por litossolo de metapelitos cremes do Grupo Paraopeba. Não ocorrem feições cársticas na região.	Médio	434, 435
8	284	23K	0335444	8002171	753	16/12/2015 16:42	Área com vertentes de alta declividade configurando padrão de drenagem regional dendrítica fina. Afloramento de metapelitos cremes em topo de vertente com lentes de marga cinza escuro atribuídos ao Subgrupo Paraopeba. Não ocorrem feições cársticas na região.	Médio	436, 437
8	285	23K	0335663	8001999	753	16/12/2015 17:12	Área de pastagem com vertentes de alta declividade configurando padrão de drenagem regional dendrítica fina. Afloramento de metapelitos de coloração creme do Grupo Paraopeba. Não ocorrem feições cársticas na localidade.	Médio	438, 439
8	286	23K	0335792	8001792	753	16/12/2015 17:38	Área de pastagem em topo de vertente de alta declividade com padrão de drenagem regional dendrítica fina. Ocorre afloramento de metapelitos de coloração creme pertencente ao Subgrupo Paraopeba. Não ocorrem feições cársticas na localidade.	Médio	440

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
8	287	23K	0335723	8000835	739	17/12/2015 17:11	Área com vertentes de média declividade com padrão de drenagem regional dendrítica fina, apresentando afloramentos de rocha metapelítica de cores entre arroxeadas a esverdeadas confinadas aos canais fluviais. Os litotipos apresentam foliação subvertical com raras lentes de rochas carbonáticas. Não desenvolvem cavidades na região.	Médio	441
8	288	23K	0336159	8000507	725	17/12/2015 15:41	Afloramento em drenagem mostrando metapelitos compactos a laminados contendo foliação principal verticalizadas de coloração esverdeada, arroxeadas, creme e vermelho. Não foram observadas camadas carbonáticas. Não ocorrem feições cársticas na área.	Médio	442, 443
8	289	23K	0336167	7999703	771	17/12/2015 15:00	Área de pastagem em vertente com alta declividade apresentando afloramento de metapelitos amarelados com foliação principal sub vertical. Não ocorrem feições cársticas na região.	Médio	444, 445
8	290	23K	0335961	7998944	794	17/12/2015 14:39	Estrada vicinal onde afloram metasiltitos amarelo-avermelhados do Subgrupo Paraopeba. Ausência de feições cársticas na região.	Médio	446, 447
8	291	23K	0336253	7998203	773	17/12/2015 15:14	Área com vertentes de topos aplainados apresentando solos rosados em superfície. Nas porções íngremes ocorrem afloramentos notadamente confinados as drenagens representados por litologias do Subgrupo Paraopeba. Não ocorrem feições cársticas na área.	Médio	448
8	292	23K	0336450	7996888	771	17/12/2015 13:44	Vertente de vale encaixado com cobertura de litossolo formado por fragmentos de metapelitos de coloração creme-amarelado sobrepondo afloramento com a mesma litologia. Não ocorrem feições cársticas na região.	Médio	449, 450

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
8	293	23K	0336414	7996196	769	17/12/2015 12:55	Área de cerrado denso com cobertura de litossolo creme formado por grânulos e seixos de metasiltilos creme-amarelados do Subgrupo Paraopeba. Não ocorrem feições cársticas.	Médio	451, 452
8	294	23K	0336459	7995731	758	17/12/2015 12:28	Leito de drenagem com afloramento de metapelitos arroxeados a avermelhados, foliados, com mergulho sub vertical. Não ocorrem feições cársticas na região.	Médio	453, 454
8	295	23K	0336526	7995521	771	17/12/2015 11:54	Área plana compreendendo parte superior da vertente, apresentando na porção inferior drenagem com eventuais afloramentos no canal. A superfície é constituída por fragmentos de metapelitos de coloração creme. Não ocorrem cavidades na região.	Médio	455
8	296	23K	0336381	7995378	765	18/12/2015 07:33	Margem direita do rio Manabuiú com afloramento de metapelitos creme com mergulho sub vertical da foliação principal. Não ocorrem feições cársticas na região.	Médio	456, 457
8	297	23K	0336620	7994725	796	17/12/2015 11:51	Área com vertentes de topos aplainados apresentando solos rosados em superfície. Vegetação de cerrado, nas porções mais íngremes presença de mata ciliar e eventuais afloramentos associados ao Subgrupo Paraopeba. Ausência de feições cársticas.	Médio	458
8	298	23K	0336572	7993848	811	17/12/2015 11:47	Área plana de pastagem natural, com fraturamento linear de origem estrutural (tectônica rúptil) ao longo de uma extensão de mais de 100m. Pode-se observar diversas cavidades implantadas no plano de fraqueza do maciço que apresenta rochas nas paredes em sub-superfície. Há vegetação arbustiva no entorno de algumas das cavidades provavelmente por dissolução de rochas carbonáticas. Ponto com feições cársticas proeminentes, notadamente cavidades naturais subterrâneas.	Médio	459



Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
8	299	23K	0340054	7993186	918	25/01/2016 09:12	Início de área de vertente escarpada bordejando relevo plano denominado chapadões onde há intensa atividade agrícola. Compõe-se de grandes voçorocas em processo de desenvolvimento com erosão intensa de solos arenosos avermelhados possivelmente resultados do intemperismo de arenitos do Grupo Mata da Corda. Na borda pode-se observar laterita arenosa rica em hidróxido de ferro de cor ocre. Ausência de feições cársticas.	Médio	460, 461
8	300	23K	0340092	7993178	918	25/01/2016 08:56	Início de área de vertente escarpada bordejando relevo plano denominado chapadões onde há intensa atividade agrícola. Compõe-se de grandes voçorocas em processo de desenvolvimento com erosão intensa de solos arenosos avermelhados possivelmente resultados do intemperismo de arenitos do Grupo Mata da Corda. Na borda pode-se observar laterita arenosa rica em hidróxido de ferro de cor ocre. Ausência de feições cársticas.	Médio	462
8	301	23K	0347545	7977201	918	25/01/2016 14:10	Vertente bastante escarpada formando paredões sub-verticalizados compostos de arenitos vermelhos com grãos selecionados, de granulometria média, bastante arredondados, apresentando matriz siltosa possivelmente proveniente do intemperismo de grãos de feldspato, pelas características litológicas está atribuído a Formação Areado. O afloramento encontra-se bastante úmido, resultante da percolação de água meteórica que infiltra na superfície. Possui cerca de 10 m de altura. Não ocorrem feições cársticas.	Médio	463, 464

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
8	302	23K	0347728	7977071	918	25/01/2016 13:22	Vertente escarpada formando paredões sub-verticalizados compostos de arenitos vermelhos com grãos selecionados, de granulometria média, bastante arredondados, apresentando matriz siltosa possivelmente proveniente do intemperismo de grãos de feldspato, pelas características litológicas está atribuído a Formação Areado. O afloramento encontra-se bastante úmido, resultante da percolação de água meteórica que infiltra na superfície. Possui cerca de 10 m de altura. Não ocorrem feições cársticas.	Médio	465
8	303	23K	0347366	7976689	799	15/12/2015 14:07	Região composta por relevo tabuliforme, formada por bancos de arenitos de espessuras métricas, de cor vermelha, grãos médios, selecionados, bastante arredondados, apresentando matriz siltosa possivelmente proveniente do intemperismo de feldspatos, pelas características litológicas está atribuído a Formação Areado. Em algumas vertentes mais escarpadas ocorrem processos erosivos através de pequenas ravinas que mostram a presença de estratificações plano paralelas e cruzadas. Apesar das características geomorfológicas serem favoráveis a formação de cavidades, estas não foram observadas no voo.	Médio	466, 467
8	304	23K	0349021	7975489	824	26/01/2016 09:59	Área de pastagem com vertentes de declividade média com ravinas dispersas por todo o local, mostrando incisões no relevo onde pode-se observar solo arenoso avermelhado. Ao fundo presença de vertentes mais escarpadas formando frontões de arenitos em relevo tabuliforme. Ausência de feições cársticas.	Médio	468
8	305	23K	0348788	7975084	840	26/01/2016 10:14	Relevo de vertente com média declividade, presença de solo arenoso contendo blocos de arenito de cor rosa. Ausência de feições cársticas.	Médio	469

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
8	306	23K	0349383	7974702	815	26/01/2016 09:31	Área de pastagem com relevo de vertente de média declividade em forma de colinas suaves, presença de solo arenoso de cor rosa, contendo blocos de arenito. Ausência de feições cársticas.	Médio	470
8	307	23K	0349326	7973839	866	15/12/2015 13:44	Área com vertentes em escarpas verticais formadas por erosão diferenciadas do arenito com sua cobertura laterítica. Formam paredões que chegam a 40 m de altura com litologias de matizes variando do vermelho intenso ao amarelado. O arenito por vezes é esbranquiçado mostrando estratificações cruzadas de alto ângulo eólicas. Em imagens de satélite aparecem como lapas ou cavidades que em verdade não existem, trata-se de ilusão provocadas por sombras da luz do Sol. Ainda que apresente boas possibilidades para a ocorrência de cavidades, estas não foram descritas somente pequenos condutos no arenito. Ausência de feições cársticas mais relevantes.	Médio	471, 472, 473
8	308	23K	0350326	7973307	883	15/12/2015 14:13	Ponto de controle geológico mostrando afloramento de arenito arcoseano médio a fino, com níveis ocre, superior, roxo, intermediário e ocre e cinza na base. Estão presentes estratificações cruzadas bem como plano-paralelas. Litologia da Formação Areado.	Médio	474, 475
8	309	23K	0348877	7971753	891	27/01/2016 08:36	Área com pastagem natural bordejando vertente fortemente escarpada formando parte do relevo tabuliforme regional. Paredões de arenitos vermelhos com grãos selecionados, de granulometria média, bastante arredondados, apresentando matriz siltosa possivelmente proveniente do intemperismo de grãos de feldspato, pelas características litológicas está atribuído a Formação Areado. Ainda que apresente boas possibilidades para a ocorrência de cavidades, estas não foram aqui observadas.	Médio	476

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
8	310	23K	0348739	7971707	918	25/01/2016 16:58	Região conhecida como "Perau das Andorinhas". Relevo bastante escarpado, contendo sequências de vales em forma de cânions, alguns drenados por cursos d'água com cachoeiras e desnível de mais de 200m até o fundo do vale. Compõem-se de arenitos avermelhados, contendo níveis esbranquiçados, estratificação plano-paralela e eventualmente cruzada. Ainda que apresente feições geomorfológicas aptas a formação de cavidades, estas não foram identificadas.	Médio	477, 478
8	311	23K	0352145	7971167	820	14/01/2016 15:04	Região conhecida como "Perau das Andorinhas". Relevo bastante escarpado, contendo sequências de vales com paredões verticalizados, com alguns destes em processo de ravinamento. Compõem-se de arenitos avermelhados, contendo níveis esbranquiçados, estratificação plano-paralela e cruzadas de alto ângulo e grande porte típica de ambientes de dunas desérticas. Ainda que apresente feições geomorfológicas aptas a formação de cavidades, estas não foram identificadas.	Médio	479, 480
8	312	23K	0352130	7970691	824	14/01/2016 14:59	Região conhecida como "Perau das Andorinhas". Relevo bastante escarpado, contendo sequências de vales com paredões verticalizados, com alguns destes em processo de ravinamento. Compõem-se de arenitos avermelhados, contendo níveis esbranquiçados, estratificações plano-paralela e cruzadas de alto ângulo. Foi observado em um dos paredões lapa por solapamento com comprimento de cerca de 10 a 20m e baixo desenvolvimento conforme observado em voo o que torna a região da LT suscetível a ocorrência destas cavidades naturais.	Médio	481



Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
8	313	23K	0351985	7970437	825	14/01/2016 14:58	Região conhecida como "Perau das Andorinhas". Relevo bastante escarpado, contendo sequências de vales com paredões verticalizados, com alguns destes em processo de ravinamento. Compõem-se de arenitos avermelhados, contendo níveis esbranquiçados e estratificação plano-paralela. Ainda que apresente feições geomorfológicas aptas a formação de cavidades, estas não foram identificadas.	Médio	482, 483
8	314	23K	0351666	7969935	845	14/01/2016 12:01	Região conhecida como "Perau das Andorinhas". Relevo bastante escarpado, contendo sequências de vales em forma de cânions, alguns drenados por cursos d'água com matas ciliares e com cachoeiras. Compõem-se de arenitos avermelhados, com grãos bem selecionados fração médio, arredondados, apresentando níveis brancos na forma de camadas centimétricas a decimétricas podendo conter caulim e carbonato. Pelas características litológicas está atribuído a Formação Areado. São comuns estratificação plano-paralela e eventualmente cruzada. Ainda que apresente feições geomorfológicas aptas a formação de cavidades, estas não foram identificadas nesta localidade.	Médio	484, 485

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
8	315	23K	0353141	7969753	809	14/01/2016 14:53	Região conhecida como "Perau das Andorinhas". Relevo bastante escarpado, composto por paredes verticalizados, pode-se observar que ocorre drenagem de água que percola o maciço e circula até a porção inferior onde na base os arenitos estão bastante molhados. Litologicamente são arenitos avermelhados, com grãos bem selecionados fração médio, arredondados, apresentando níveis brancos na forma de camadas centimétricas a decimétricas podendo conter caulim e carbonato. Pelas características litológicas está atribuído a Formação Areado. São comuns estratificação plano-paralela e cruzadas de alto ângulo típicas de transporte eólico dos grãos de areia quartzosa. Ainda que apresente feições geomorfológicas aptas a formação de cavidades, estas não foram identificadas nesta localidade.	Médio	486

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
8	316	23K	0352341	7969724	805	14/01/2016 12:06	Região conhecida como "Perau das Andorinhas". Relevo bastante escarpado, composto por paredões verticalizados, presença de ravinamentos que dá origem a reentrâncias. Foi observado diáclase quase verticalizada cortando todo o pacote compondo zona de fraqueza para o início da erosão mecânica. A superfície dos paredões apresenta-se revestida de musgos em razão da umidade o que torna o afloramento escuro. Litologicamente são arenitos avermelhados, com grãos bem selecionados fração médio, arredondados, apresentando níveis brancos na forma de camadas centimétricas a decimétricas podendo conter caulim e carbonato. Pelas características litológicas está atribuído a Formação Areado. São comuns estratificação plano-paralela e cruzadas de alto ângulo típicas de transporte eólico dos grãos de areia quartzosa. Ainda que apresente feições geomorfológicas aptas a formação de cavidades, estas não foram identificadas nesta localidade.	Médio	487, 488

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
8	317	23K	0352951	7969706	811	14/01/2016 12:10	Região conhecida como "Perau das Andorinhas". Relevo bastante escarpado, composto por paredões verticalizados. A superfície dos paredões apresenta-se revestida de musgos em razão da umidade o que torna o afloramento escuro. Litologicamente são arenitos avermelhados, com grãos bem selecionados fração médio, arredondados, apresentando níveis brancos na forma de camadas centimétricas a decimétricas podendo conter caulim e carbonato. Pelas características litológicas está atribuído a Formação Areado. São comuns estratificação plano-paralela e cruzadas de alto ângulo típicas de transporte eólico dos grãos de areia quartzosa. Ainda que apresente feições geomorfológicas aptas a formação de cavidades, estas não foram identificadas nesta localidade.	Médio	489, 490
8	318	23K	0353454	7969705	893	14/01/2016 17:39	Região conhecida como "Perau das Andorinhas". Relevo bastante escarpado, composto por paredões verticalizados, neste local possui dois níveis de escalonamento na forma de degrau até atingir o sopé da vertente. Parte da superfície dos paredões apresenta-se revestida de musgos em razão da umidade, o que torna o afloramento escuro. Litologicamente são arenitos avermelhados, com grãos bem selecionados fração médio, arredondados, apresentando níveis brancos na forma de camadas centimétricas a decimétricas podendo conter caulim e carbonato. Pelas características litológicas está atribuído a Formação Areado. São comuns estratificação plano-paralela e eventualmente parece apresentar pequenas lapas formadas por abatimento da porção mais friável contendo no topo arenitos mais litificados. Ainda que apresente estas feições cársticas, são inexpressivas por terem baixo desenvolvimento.	Médio	491, 492



Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
8	319	23K	0352226	7969702	821	14/01/2016 12:05	Região conhecida como "Perau das Andorinhas". Relevo bastante escarpado composto por paredão vertical no caso drenado por pequeno curso d'água que acaba por remover as camadas inferiores até que se processe o solapamento e formação de eventual lapa. Parte da superfície do paredão apresenta-se revestida de musgos em razão da umidade, o que torna o afloramento escuro. Litologicamente são arenitos avermelhados, com grãos bem selecionados fração médio, arredondados, apresentando níveis brancos na forma de camadas centimétricas a decimétricas podendo conter caulim e carbonato. Pelas características litológicas está atribuído a Formação Areado. São comuns estratificação plano-paralela. Há a presença de pequenas lapas de baixo desenvolvimento o que não é problema para a construção da linha.	Médio	493
8	320	23K	0351397	7969696	908	14/01/2016 13:04	Região conhecida como "Perau das Andorinhas". Relevo bastante escarpado composto por paredões verticais eventualmente apresentando cursos d'água. Apresenta relevos escalonados com degraus o que o caracteriza como tabuliforme. Parte da superfície rochosa apresenta-se revestida de musgos em razão da umidade, o que torna o afloramento escuro. Litologicamente são arenitos avermelhados, com grãos bem selecionados fração médio, arredondados, apresentando níveis brancos na forma de camadas centimétricas a decimétricas podendo conter caulim e carbonato. Pelas características litológicas está atribuído a Formação Areado. São comuns estratificação plano-paralela. Ainda que apresente potencial para a formação de lapas, estas não foram observadas.	Médio	494

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
8	321	23K	0352694	7969691	805	14/01/2016 14:55	Região conhecida como "Perau das Andorinhas". Relevo bastante escarpado, contendo sequências de vales em forma de cânions, alguns drenados por cursos d'água com matas ciliares e cachoeiras. Compõem-se de arenitos avermelhados, com grãos bem selecionados fração médio, arredondados, apresentando níveis brancos na forma de camadas centimétricas a decimétricas podendo conter caulim e carbonato. Pelas características litológicas está atribuído a Formação Areado. São comuns estratificação plano-paralela e cruzadas e grande porte e alto ângulo. Ainda que apresente feições geomorfológicas aptas a formação de cavidades, estas não foram identificadas nesta localidade.	Médio	495, 496
8	322	23K	0351920	7969585	825	14/01/2016 12:02	Região conhecida como "Perau das Andorinhas". Relevo bastante escarpado, contendo sequências de vales em forma de cânions, alguns drenados por cursos d'água com matas ciliares e cachoeiras. Compõem-se de arenitos avermelhados, com grãos bem selecionados fração médio, arredondados, apresentando níveis brancos na forma de camadas centimétricas a decimétricas podendo conter caulim e carbonato. Pelas características litológicas está atribuído a Formação Areado. São comuns estratificação plano-paralela e cruzadas e grande porte e alto ângulo. Ainda que apresente feições geomorfológicas aptas a formação de cavidades, estas não foram identificadas nesta localidade.	Médio	497, 498
8	323	23K	0357584	7937124	881	14/12/2015 16:21	Área de pastagem em relevo escarpado com afloramento de litologia bastante alterada gerando solos com grânulos acinzentados de sílica semelhantes a calcedônia. O mapa contém erro pois define tal localidade como Subgrupo Paraopeba, contudo na verdade é Formação Areado	Médio	499, 500

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
8	324	23K	0370153	7917903	928	13/12/2015 10:35	Área de pastagem plana com solo vermelho arenoso profundo sem ocorrência de rocha. Ausência de feições cárstica.	Médio	501
8	325	23K	0370729	7916557	919	13/12/2015 09:12	Área de pastagem plana interrompida por dois morrotes onde afloram grandes blocos de arenito. O afloramento possui grandes matacões de arenito de coloração ocre, e presença de calcedônia aparentando sinais de dissolução. Ausência de feições cársticas.	Médio	502, 503
8	326	23K	0370608	7916528	929	13/12/2015 09:21	Afloramento de arenito da Formação Areado. Coloração avermelhada face ao revestimento de hidróxido de ferro. O deslocamento gera grande matacões dispostos aleatoriamente na base do afloramento, contudo sem caracterizar cavidades naturais.	Médio	504
8	327	23K	0371648	7915144	887	13/12/2015 12:13	Área de pastagem com vertente de declividade moderada revestida de mata ciliar, com solo ocre-avermelhado argilo-arenoso, sem vestígios de afloramento. Ausência de feições cársticas.	Médio	505
8	328	23K	0372043	7914430	918	13/12/2015 12:57	Área plana de pastagem, com solo arenoso grosseiro de coloração marrom-avermelhada	Médio	506
8	329	23K	0372727	7913522	871	15/12/2015 09:34	Área de pastagem com topos de vertentes bastante aplainados migrando para vales encaixados revestidos de mata ciliar. Ravinamentos formados em solos de coloração rosada resultantes do pisoteio do gado. Ausência de feições cársticas.	Médio	507
8	330	23K	0372869	7912924	832	15/12/2015 09:32	Área de pastagem em superfície de topo plano apresentando solos de coloração rosa, onde se desenvolve uma drenagem perene meandrante sem evidências de rochas no canal. Pequenas vertentes de alta declividade com matas ciliares recobrando as faces mais íngremes e eventuais inícios de processos de ravinamento. Ausência de feições cársticas.	Médio	508

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
8	331	23K	0373430	7912313	916	13/12/2015 14:58	Área de pastagem com uma pequena elevação de cerca de 35m tendo à superfície lateritas ferruginosas. Na porção inferior, aparece afloramento de arenito de coloração avermelhada mosqueado de ocre, presente em toda a base do morrote. Ausência de feições cársticas.	Médio	509
8	332	23K	0373888	7911296	912	13/12/2015 14:23	Área colinosa com pastagem onde aflora arenito de coloração avermelhada mosqueado de ocre atribuído a Formação Areado. Ausência e feições cársticas.	Médio	510, 511
8	333	23K	0374260	7910556	911	13/12/2015 15:37	Área plana de pastagem com cobertura formada por solo areno-argiloso com fragmentos de metapelitos de coloração creme. Não ocorrem feições cársticas na área.	Médio	512, 513
8	334	23K	0376224	7906721	955	12/12/2015 09:21	Área de pastagem em vertente medianamente inclinada, apresentando solo raso recoberto arenito vermelho possivelmente associado a Formação Areado. Equívoco no mapa geológico que apresenta para esta localidade como Subgrupo Paraopeba. Não ocorrem feições cársticas.	Médio	514, 515
8	335	23K	0376823	7905756	863	12/12/2015 10:46	Área de pastagem em superfície de topo plano apresentando solos de coloração vermelha, onde se desenvolve uma drenagem perene meandrante sem evidências de rochas no canal. Pequenas vertentes de alta declividade com matas ciliares recoberto as faces mais íngremes, em alguns casos esta vegetação mais densa se estende ao longo de toda a vertente compondo áreas florestadas maiores. Ausência de feições cársticas.	Médio	516



Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
9	336	23K	0377327	7904128	850	12/12/2015 11:11	Área de pastagem em superfície de topo aplainado apresentando solos de coloração vermelha, onde se desenvolve drenagem meandrante. Nas margens de estrada vicinal, afloramento de metapelitos de coloração creme com matizes avermelhadas. Ausência de feições cársticas.	Médio	517, 518
9	337	23K	0378535	7902236	967	12/12/2015 13:22	Área de pastagem em relevo cuestasiforme, apresentando no "front", camadas espessas de arenito vermelho - róseo, com estratificações cruzadas de grande porte e alto ângulo típica de depósitos eólicos, provavelmente se trata da Formação Patos, porção inferior do Grupo Mata da Corda. Ausência de feições cársticas	Médio	519
9	338	23K	0378818	7901353	1012	14/12/2015 05:38	Área de pastagem em relevo com vertentes de média declividade. Presença de litossolo vermelho composto de seixos de laterita. Não ocorrem feições cársticas na área.	Médio	520, 521
9	339	23K	0379028	7900367	898	12/12/2015 14:59	Área de pastagem com relevo formado por vertentes de média declividade. Há processos de início de ravinamento em solos róseos avermelhados sem evidências de rocha fresca em superfície. Em vertentes de maior declividade formando vales em forma de V desenvolve-se vegetação de matas ciliares. Ausência de feições cársticas.	Médio	522
9	340	23K	0379524	7899626	880	12/12/2015 15:02	Área de pastagem com relevo formado por vertentes de média declividade. Em vertentes de maior declividade com maior incisão do processo erosivo desenvolve-se vales mais pronunciados com vegetação ciliar. Evidentes processos erosivos em solo avermelhados em franca atuação provocando ravinamentos o que leva aos assoreamentos de curso d'água barrentos. Ausência de feições cársticas.	Médio	523

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
9	341	23K	0380438	7898750	952	12/12/2015 15:50	Afloramento em vertente de vale encaixado mostrando litologia metapelítica de coloração marrom contendo calcita pertencente ao Subgrupo Paraopebas. Não ocorrem feições cársticas na região.	Médio	524, 525
9	342	23K	0380590	7898723	949	12/12/2015 16:04	Drenagem mostrando afloramento de metapelitos marrom com blocos de arenitos calcíferos e conglomerados, arredondados de coloração creme distribuídos ao longo do canal. Estes podem ser resultantes de depósitos aluviais provenientes de unidades a montante. Não foram observadas feições cársticas.	Médio	526, 527
9	343	23K	0381441	7896841	946	12/12/2015 17:23	Afloramento em drenagem encaixada mostrando arenito com grãos muito selecionados, arredondados e de coloração amarelo-avermelhada constituída notadamente de quartzo revestido de pátina de hidróxido de ferro, podendo conter ainda caulim. Embora exista um arranjo de blocos dispostos aleatoriamente estes não formam cavidades.	Médio	528, 529
9	344	23K	0381534	7896816	975	12/12/2015 17:33	Afloramento de arenito de granulometria fina a média, acinzentado por conta da presença de caulim, apresenta estratificações cruzadas com alto ângulo possivelmente associados a depósitos eólicos formando dunas. Pelas características litológicas e estruturas sedimentares este conjunto deve pertencer a Formação Areado. Não foram identificados fósseis.	Médio	530, 531

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
9	345	23K	0381708	7896265	948	12/12/2015 18:51	Área de pastagem com relevo formado por vertentes de média declividade. Em vertentes de maior declividade desenvolve-se vegetação ciliar. Evidentes processos erosivos em solo rosados, mostrando rochas sub-aflorentes. Processos de ravinamentos com incisões verticalizadas no relevo, que na maioria das vezes estão estabilizados haja vista pouca exposição de solo nu e vegetação rasteira preservada no entorno. Ausência de feições cársticas.	Médio	532
9	346	23K	0381732	7895397	922	12/12/2015 18:46	Área de pastagem com relevo formado por vertentes amplas de média declividade nas quais há incisões verticalizadas formando vales bastante escarpados revestidos de matas ciliares onde afloram nas paredes rocha avermelhada recoberta por solos arenosos, possivelmente arenitos da formação Patos do Grupo Mata da Corda. É evidente o processo de ravinamento, as vezes estabilizado e repovoado de vegetação. As feições cársticas mais evidentes se processa por erosão mecânica do grão de areia com abatimento das paredes dando origem aos vales muito encaixados contendo rochas nas paredes verticalizadas.	Médio	533
9	347	23K	0382408	7893346	894	13/12/2015 11:38	Área de pastagem com relevo formado por vertentes de média-alta declividade. Nas vertentes de maior declividade desenvolve-se vegetação ciliar. Evidentes processos erosivos em solo rosados, mostrando rochas sub-aflorentes de cores escuras. Processos de ravinamentos que na maioria das vezes estão estabilizados haja vista pouca exposição de solo e vegetação rasteira preservada no entorno. Presença de incisões verticalizadas no relevo que na grande maioria dos casos está revestida de vegetação ciliar. Há uma possibilidade de ocorrências de feições cársticas.	Médio	534

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
9	348	23K	0382585	7892244	948	13/12/2015 12:59	Área de pastagem degradada com solo quase que totalmente exposto de coloração cinza claro formando vertentes de média declividade. Nas vertentes de maior declividade onde os processos erosivos levaram a uma incisão mais pronunciada, afloram rochas cinza escuro possivelmente metacalcários do Subgrupo Paraopeba. Sub-aflorantes de cores escuras. Há uma possibilidade de ocorrências de feições cársticas.	Médio	535
9	349	23K	0382844	7891147	964	13/12/2015 12:39	Vale encaixado mostrando apenas espesso manto de alteração com grânulos lateríticos em matriz areno argilosa. No fundo do vale existem blocos de arenito creme. Não foram identificadas feições cársticas no local o que foi confirmado pela entrevista a moradores próximos	Médio	536
9	350	23K	0383482	7889350	941	13/12/2015 14:27	Área de pastagem margeando plantio de eucalipto com solos avermelhados no topo e róseos claros nas porções medianas das vertentes. Presença de pequenos vales encaixados derivados de incisões por processos erosivos mecânicos, contudo sem presença de rochas nas paredes. Ausência de feições cársticas.	Médio	537
9	351	23K	0383685	7888645	906	13/12/2015 14:24	Área de pastagem com relevo formado por vertentes de média declividade. Há processos de início de ravinamento em solos róseos avermelhados sem evidências de rocha fresca em superfície. Em vertentes de maior declividade com vales mais encaixados, desenvolve-se vegetação de matas ciliares. Ausência de feições cársticas.	Médio	538
9	352	23K	0384316	7887522	926	13/12/2015 13:59	Afloramento em vertente medianamente inclinada mostrando litologia rosada de granulometria areia muito fina a silte, com proeminente foliação e em elevado processo de intemperismo. Não foram identificadas feições cársticas na região.	Médio	539, 540



Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
9	353	23K	0385082	7886358	858	13/12/2015 15:46	Área de pastagem com relevo formado por vertentes de média declividade. Há processos de início de ravinamento em solos róseos avermelhados sem evidências de rocha fresca em superfície. Em vertentes de maior declividade com vales mais encaixados, desenvolve-se vegetação de matas ciliares, sem, contudo, haver a presença de rocha. Ausência de feições cársticas.	Médio	541
9	354	23K	0384982	7885417	898	13/12/2015 17:14	Vale encaixado formado pela ação erosiva de ravinas com fortes incisões no relevo. Cobertura de solo espesso areno argiloso de coloração amarelada. Não ocorrem feições cársticas em toda a região.	Médio	542
9	355	23K	0385309	7884406	871	13/12/2015 18:07	Vale encaixado com espesso manto de alteração formado por sedimento areno argiloso laterítico de coloração ocre-amarelado. Embora existam ravinamentos profundos, não formam cavidades naturais confirmando, informação corroborada por entrevista com o proprietário.	Médio	543
9	356	23K	0385654	7883987	860	14/12/2015 10:45	Área de pastagem em superfície de topo plano apresentando solos de coloração rosada, onde se desenvolve drenagem perene meandrante sem evidências de rochas no canal. Pequenas vertentes de alta declividade com matas ciliares recobrimo as faces mais íngremes. Ausência de feições cársticas.	Médio	544
9	357	23K	0385853	7883242	867	14/12/2015 09:12	Cabeceira de drenagem encaixada em relevo escarpado contendo afloramento de rocha pelítica de coloração ocre-avermelhada, muito intemperizada apresentando laminação incipiente. Embora ocorram escavações profundas, não representa áreas cársticas.	Médio	545, 546

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
9	358	23K	0386264	7882228	960	11/12/2015 14:16	Área de pastagem com topos de vertentes aplainadas com cobertura de solo marrom argiloso e ausência de rochas. Não ocorrem feições cársticas na área.	Médio	547
9	359	23K	0386361	7881342	944	14/12/2015 11:12	Fundo de vale encaixado mostrando sedimento marrom areno argiloso com blocos e matacões angulosos de litologias diversas não identificáveis. Não ocorrem feições de dissolução nem cavidades naturais.	Médio	548, 549
9	360	23K	0386964	7881108	977	14/12/2015 11:39	Área de pastagem em topo de vertente com ocorrência de blocos e matacões métricos de rocha creme quartzosa contendo veios deste mineral. Os blocos apresentam-se diaclasados. Ausência de feições cársticas.	Médio	550, 551
9	361	23K	0387175	7880344	977	14/12/2015 12:03	Pastagem em porção mediana de vertente, recoberta de solo marrom, areno-argiloso contendo matéria orgânica. Não há afloramentos assim como feições cársticas.	Médio	552
9	362	23K	0387559	7879060	1010	14/12/2015 12:40	Vértice da LT em área de pastagem com a porção superior das vertentes aplainadas migrando para vales bastante encaixados em direção ao canal seco. Cobertura formada por solo vermelho areno-argiloso. Não há feições cársticas.	Médio	553
9	363	23K	0387960	7878474	971	14/12/2015 13:10	Área de pastagem com algumas vertentes de maior declividade onde se inserem matas ciliares. Presença de pequenas ravinas expondo afloramento de filito creme bastante alterado. Ausência de feições cársticas na localidade.	Médio	554, 555
9	364	23K	0389812	7877195	946	14/12/2015 16:00	Área de pastagem em superfície de topo aplainado apresentando solos de rosados, uma das vertentes forma vale encaixado revestido de mata ciliar bastante densa. Não há feições cársticas aparentes.	Médio	556
9	365	23K	0390018	7876845	956	11/12/2015 12:22	Corte em estrada vicinal apresentando sedimento bastante alterado, fino, argiloso de cor vermelho-alaranjado. Não ocorrem feições cársticas na área.	Médio	557, 558

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
9	366	23K	0390024	7876830	954	11/12/2015 12:17	Área de pastagem em meia encosta de vertente, bordejando área de mata ciliar em drenagem encaixada. Cobertura de solo marrom argiloso. Não ocorrem feições cársticas na área.	Médio	559
9	367	23K	0390634	7875860	969	14/12/2015 14:58	Área de pastagem em meia encosta bordejando vertente íngreme com mata ciliar. Em erosão superficial parecem sedimentos arenosos de coloração rósea, contendo ainda blocos de rocha silicosa. Ausência de feições cársticas.	Médio	560, 561
9	368	23K	0391456	7875127	914	14/12/2015 16:14	Vales longos, estreitos e profundos revestidos de mata ciliar, bordejado por montes de topos aplainados contendo pastagem e solo rosa. Ausência de feições cársticas.	Médio	562
9	369	23K	0392878	7873886	1014	14/12/2015 16:25	Vertente suave coberta por pastagem onde aflora em degrau do relevo um banco de arenito de cor vermelho, granulometria média, onde ocorrem condutos com diâmetros variando entre centimétricos a decimétricos, contudo não caracterizando cavidades naturais pelas pequenas dimensões possivelmente associados a Formação Areado.	Médio	563, 564
9	370	23K	0401568	7820095	1001	09/12/2015 13:49	Área de vertente com alta declividade contendo cobertura de solo ocre areno-argiloso em vale bastante encaixado. Rochas clásticas bastante intemperizadas. Não foram identificadas feições cársticas.	Médio	565
9	371	23K	0401705	7819672	1009	09/12/2015 13:58	Vertente com alta declividade onde afloram em estrada metapelitos marrom chocolate, bastante estratificados, com camadas decimétricas e foliação sub vertical. Presença de dobras métricas. Não foram observadas feições cársticas.	Médio	566, 567
9	372	23K	0401459	7818046	1059	09/12/2015 14:23	Área de cafezal posicionada na parte superior de vertente de alta declividade de contendo em superfície solo marrom proveniente do intemperismo de metapelitos. Ausência de feições cársticas.	Médio	568

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
9	373	23K	0401608	7817436	1043	09/12/2015 15:35	Área de vertente apresentando ravina com cerca de 10m de profundidade. Solo marrom argilo-arenoso possivelmente proveniente do intemperismo de rochas metasiliciclásticas do Subgrupo Paraopebas. Ausência de feições cársticas.	Médio	569
9	374	23K	0401842	7816700	1039	09/12/2015 16:32	Vertente escarpada apresentando drenagem onde afloram metassilito creme com laminações centimétricas e mergulho da foliação principal não ultrapassando 20°. Não apresenta feições cársticas.	Médio	570, 571
9	375	23K	0401582	7816116	1005	10/12/2015 09:18	Vertentes escarpadas compondo um conjunto de montanhas nominadas Serra da Saudade. Cobertura de vegetação nativa, solo marrom amarelado sem rocha aparente em superfície. Ausência de feições cársticas	Médio	572
9	376	23K	0401893	7815813	867	10/12/2015 09:23	Vertentes escarpadas compondo um conjunto de montanhas nominadas Serra da Saudade. Cobertura de vegetação nativa, solo marrom amarelado sem rocha aparente em superfície. Presença de ravinamentos em algumas porções medianas de vertentes com movimentos de solifluxão. Ausência de feições cársticas	Médio	573
9	377	23K	0402178	7815147	799	10/12/2015 08:54	Área de vertente contendo drenagem onde afloram metassilitos de coloração arroxeada. Ausência de feições cársticas.	Médio	574, 575
9	378	23K	0402281	7814084	739	10/12/2015 08:25	Área de pastagem em relevo de colinas com cobertura de solo marrom argiloso. Não ocorrem feições cársticas na área.	Médio	576
9	379	23K	0402318	7810439	721	10/12/2015 09:37	Drenagem em relevo escarpado contendo afloramento de metapelitos alterados de coloração ocre. Ausência de feições cársticas.	Médio	577, 578



Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
9	380	23K	0402222	7809651	706	10/12/2015 11:02	Área de relevo plano com solo róseo apresentando ravinamento gerando vale encaixado ocupado por mata ciliar. Não foi possível se identificar rochas nas bordas do vale. Ausência de feições cársticas.	Médio	579
9	381	23K	0402309	7808897	727	10/12/2015 09:34	Ponto em vertente bastante inclinada formando vale de cerca de 20m de profundidade no qual foi possível observar apenas solo argiloso de coloração rosa-avermelhada. Acima em estrada vicinal afloramento de metasiltito finamente laminado, de coloração avermelhada mosqueado de ocre e cinza	Médio	580
9	382	23K	0403258	7807947	726	10/12/2015 10:26	Estrada vicinal com afloramento de metasiltito de coloração avermelhada mosqueado de ocre com foliação principal com mergulho máximo de 25° e forte diaclasamento com planos de fraturas semi-verticalizadas. Ausência de feições cársticas.	Médio	581
9	383	23K	0403365	7807007	692	10/12/2015 10:38	Vertente florestada em eucalipto com cobertura de solo marrom argilo-siltoso, não havendo rocha. Ausência de feições cársticas.	Médio	582
9	384	23K	0403544	7806002	674	10/12/2015 11:58	Área de cerrado denso em porção inferior da vertente contendo cobertura de solo siltoso marrom. Não foram observados afloramentos nem feições cársticas.	Médio	583, 584
9	385	23K	0404212	7804254	688	10/12/2015 12:21	Vertente bastante suavizada com pouca cobertura vegetal apresentando afloramento de metasiltito de coloração avermelhada mosqueado de ocre. Ausência de feições cársticas.	Médio	585
9	386	23K	0404710	7803444	695	10/12/2015 12:38	Vertente bastante suavizada com solo raso preparado para plantio agrícola. Em sub-superfície presença de metasiltito Rosa- amarelado, muito laminado e sem presença de feições cársticas.	Médio	586, 587

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
9	387	23K	0405189	7801844	703	10/12/2015 13:02	Ravina formada em continuidade a canaleta de drenagem de estrada vicinal mostrando afloramento de metapelitos, predominando facie siltosa de coloração rosa-amarelados, apresentando níveis finamente laminados com uma foliação marcante e mergulho de 45° N60W. Não foram observadas feições cársticas.	Médio	588, 589
9	388	23K	0405302	7800575	702	10/12/2015 13:25	Vertente suave com pequenos ravinamentos revestidos por vegetação rasteira. Área de pastagem com cobertura de solo argiloso marrom-amarelado. Ausência de feições cársticas.	Médio	590
9	389	23K	0405471	7800168	675	10/12/2015 14:41	Área de pastagem em vertentes bastante suavizadas. Eventuais ravinamentos com presença de solos rosados areno-argilosos. Ausência de feições cársticas.	Médio	591
9	390	23K	0405237	7799383	697	10/12/2015 13:31	Corte de estrada vicinal inserida em vertente suavizada composta de pastagem. Afloramento de metapelito provavelmente associado ao Subgrupo Paraopebas, de coloração ocre com finas laminações e algumas diáclases verticalizadas. Ausência de feições cársticas.	Improvável	592, 593
9	391	23K	0406979	7796213	719	10/12/2015 15:01	Vertente suavizada em área preparada para agricultura. Solo amarelo-avermelhado argiloso, contendo grânulos e seixos laterizados ricos em hidróxido de ferro. Ausência de feições cársticas	Médio	594
9	392	23K	0408525	7794656	702	09/12/2015 13:51	Afloramento em corte de estrada vicinal mostrando rocha pelítica de cor creme mosqueada de ocre. Pelas características deve ser associada ao Subgrupo Paraopebas. Não ocorrem feições cársticas na área.	Baixo	595, 596
9	393	23K	0409437	7793198	712	09/12/2015 13:23	Área de relevo suavizado com solo arenoso contendo grânulos de laterita de coloração vermelha. Nas proximidades há um plantio de cana. Não apresenta feições cársticas.	Baixo	597

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
9	394	23K	0410258	7792360	657	10/12/2015 16:32	Área de relevo de colinas suavizadas, presença de solo rosa possivelmente profundo e arenoso. Bastante suscetível a processos erosivos com início de ravinamentos em razão da pequena cobertura vegetal. Ausência de feições cársticas.	Médio	598
9	395	23K	0410439	7792189	650	10/12/2015 16:34	Área de relevo bastante suavizado sujeito a inundações e solos hidromórficos, margeado por vertente medianamente inclinada mostrando processos erosivos por ravinamentos com exposição de solo rosa. Ausência de feições cársticas.	Médio	599
9	396	23K	0410680	7791794	662	11/12/2015 09:42	Afloramento de metapelitos laminados de coloração predominantemente creme com manchas amareladas. Apresenta forte foliação sub-vertical. Não se trata de coberturas detrítico-lateríticas e possivelmente está atribuído ao Subgrupo Paraopebas. Não ocorrem feições cársticas na região.	Baixo	600, 601
9	397	23K	0411443	7791090	694	09/12/2015 12:17	Área de mata com relevo irregular ao lado de plantação de cana, não sendo possível encontrar afloramentos. O solo é argiloso de coloração ocre, contendo uma capa de matéria orgânica	Baixo	602
9	398	23K	0411606	7790688	703	09/12/2015 12:44	Área aplainada composta de canavial, o solo é profundo, argiloso, de coloração vermelho. Trata-se provavelmente de cobertura detrítico-lateríticas. Ausência de feições cársticas.	Médio	603
9	399	23K	0412305	7790089	704	09/12/2015 11:52	Área de plantio de eucalipto, cabeceira de drenagem, possuindo solo argiloso de coloração ocre. Ausência de feições cársticas.	Baixo	604
9	400	23K	0412558	7789137	719	09/12/2015 11:16	Voçoroca na cabeceira de uma drenagem, possuindo afloramento de argilito bastante laminado de coloração avermelhada mosqueado de ocre e branco. Trata-se de litologias relacionadas ao subgrupo Paraopeba. Ausência de feições cársticas.	Baixo	605, 606

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
9	401	23K	0413512	7788541	678	09/12/2015 10:58	Área de meia encosta margeando plantação de cana. No local afloram metassiltitos intemperizados, bastante laminados, de coloração avermelhada mosqueada de ocre com ampla distribuição ao longo da vertente. Ausência de feições cársticas	Médio	607, 608
9	402	23K	0414218	7787243	679	09/12/2015 10:15	Área aplainada em plantação de cana, contendo solo amarelado, rico em matéria orgânica, bastante argiloso. Ausência de feições cársticas.	Médio	609
9	403	23K	0414952	7786030	704	09/12/2015 09:50	Ponto na meia encosta de um vale, com cerca de 100m de profundidade, localizado entre dois canaviais. Presença de mata ciliar com algumas ravinas na meia encosta mostrando solos profundos de coloração ocre bastante argilosos. Ausência de feições cársticas.	Médio	610
9	404	23K	0415931	7785144	748	09/12/2015 07:59	Área de plantio de cana e pastagem. Presença de solo bastante argiloso de coloração vermelho escuro. Ausência de feições cársticas.	Médio	611
9	405	23K	0416536	7784202	726	09/12/2015 09:07	Área em meia encosta de vertente com média declividade onde ocorre afloramento de metapelitos de coloração creme mosqueado de vermelho. Não ocorrem feições cársticas na área.	Médio	612, 613
9	406	23K	0416873	7783855	677	09/12/2015 08:42	Drenagem em vertente estreita com cerca de 15m de profundidade, domínio de solo, contudo no leito da pequena drenagem é possível se ver afloramento de rocha bastante alterada, argilosa de coloração Ocre-amarelada. Ausência de feições cársticas.	Médio	614, 615
9	407	23K	0417213	7783316	698	11/12/2015 09:22	Área de vertente de média declividade, tendo ao fundo vales assoreados. No meio encosta solos aparentes em vegetação rasteira com início de processos de erosão. Coloração rosa. Ausência de feições cársticas.	Médio	616



Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
9	408	23K	0417681	7782816	712	09/12/2015 07:32	Área de borda de vertente próximo a plantio de eucalipto. Foi possível observar afloramento de arenito, fino bastante micáceo, onde pode-se observar moscovita. A coloração é amarelo-avermelhada e na região não há feições cársticas.	Médio	617, 618
9	409	23K	0425783	7773160	678	07/12/2015 10:28	Área de pastagem inserida em relevo colinoso suave. A superfície apresenta capa de solo profundo, argiloso, de coloração marrom em razão da grande quantidade de matéria orgânica. Ausência de feições cársticas.	Médio	619
9	410	23K	0427026	7772299	642	07/12/2015 11:04	Ponto marcado no vértice 191B da LT. Área de fundo de vertente muito aplainada, possivelmente planície de inundação do Rio São Francisco. A área é caracterizada por solo argiloso de coloração marrom. No entorno é possível se observar pequenos morrotes com vegetação densa na base e pastagem no topo. Ausência de feições cársticas.	Médio	620
9	411	23K	0428102	7771834	682	07/12/2015 13:39	Ponto em área de plantação de eucalipto, contendo capa de solo de coloração ocre recobrimdo afloramento de metassiltito micáceo de coloração ocre mosqueado de vermelho	Médio	621
9	412	23K	0429036	7771471	647	07/12/2015 13:13	Área de pastagem bastante plana próximo a planície de inundação do Rio São Francisco. Nas imediações plantio de eucalipto. Solo profundo bastante argiloso de coloração avermelhado contendo matéria orgânica. Ausência de feições cársticas.	Médio	622
9	413	23K	0432072	7770090	664	07/12/2015 15:51	Área de pastagem em relevo plano com influência da planície de inundação de um tributário da margem esquerda do rio São Francisco. Solo profundo, vermelho arroxeadado, bastante argiloso. Ausência de feições cársticas.	Médio	623

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
9	414	23K	0432523	7769895	666	07/12/2015 15:58	Área de pastagem em relevo plano com influência da planície de inundação de um tributário da margem esquerda do rio São Francisco. Presença de pequeno vale mais escarpado em meio a planície. Solos profundos, argilosos de cor vermelho arroxeados. Ausência de feições cársticas.	Médio	624
9	415	23K	0429895	7769732	709	07/12/2015 14:12	Ponto localizado a 1200m do eixo da LT. Relevo com colinas suaves, solo argilo-arenoso de coloração ocre-amarelado. Ausência de feições cársticas em afloramentos	Médio	625
9	416	23K	0433806	7769673	714	07/12/2015 15:04	Área de plantio de cana, em relevo bastante plano, com solo vermelho argiloso. Ausência de feições cársticas	Médio	626
9	417	23K	0434776	7768610	697	07/12/2015 15:00	Área de relevo plano na divisa entre pastagem e plantio de cana. Não possui afloramentos, sendo possível observar apenas solo muito argiloso de coloração vermelho escuro. Ausência de feições cársticas.	Médio	627
9	418	23K	0434083	7767727	714	07/12/2015 16:24	Ponto marcado a 1Km do eixo da LT. Área de pastagem em relevo plano com solo profundo de cor vermelho bastante argiloso. Ausência de feições cársticas.	Médio	628
9	419	23K	0435902	7767127	645	08/12/2015 09:11	Área bastante plana situada em planície de inundação onde se observa drenagem através de valetas estabelecidas em solos bastante encharcados. O objetivo é o plantio de arroz de irrigação. Solo hidromórfico amarronzado e bastante argiloso em razão da matéria orgânica. Ausência de feições cársticas.	Médio	629
9	420	23K	0436533	7765963	650	08/12/2015 08:53	Área de relevo plano em ponto marcado no eixo da LT muito próximo ao leito de pequena drenagem. Presença de blocos de calcário negro, contudo trazidos de outra localidade, não estão "in situ". Não há afloramentos somente solos avermelhados argilosos. Ausência de feições cársticas.	Médio	630

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
9	421	23K	0437448	7764917	662	08/12/2015 08:33	Ponto marcado no eixo da LT. Relevo plano em área de pastagem próximo a sede de uma fazenda. Solos profundos vermelhos argilosos. Em entrevista com funcionário da fazenda que reside a 15 anos no local, foi informado não existir cavidades e nem dolinas na região.	Médio	631
9	422	23K	0438581	7764373	671	08/12/2015 08:07	Área de relevo plano com domínio de pastagens. Nas proximidades mata ciliar. Solo profundo de cor avermelhada argilo-arenoso. Ausência de feições cársticas.	Médio	632
9	423	23K	0439379	7763787	680	08/12/2015 07:27	Área plana de pastagem com presença de solo profundo bastante argiloso e de cor vermelho intenso. Ausência de feições cársticas.	Médio	633
9	424	23K	0440116	7763113	693	08/12/2015 10:18	Área de vegetação densa em relevo plano com cobertura de solo vermelho argiloso. Ausência de feições cársticas.	Médio	634
9	425	23K	0443113	7761234	706	08/12/2015 06:23	Área de pastagem em relevo plano bordejando fragmento de mata de formato circular. Solos avermelhados areno-argilosos. Ausência de feições cársticas.	Baixo	635
9	426	23K	0444263	7760613	743	08/12/2015 12:04	Área de plantio de eucalipto, sendo possível observar em um corte de estrada afloramento de metassilito de coloração ocre, além de blocos de quartzos em veio na superfície. Ausência de feições cársticas.	Baixo	636, 637
9	427	23K	0445008	7760047	784	08/12/2015 12:30	Área de plantio de eucalipto em área de relevo plano. Presença de solo bastante argiloso de coloração vermelho escuro. Próximo ao local foram encontrados blocos de argilito de coloração ocre. Ausência de feições cársticas.	Baixo	638
9	428	23K	0444927	7759897	777	08/12/2015 12:36	Área em relevo plano com pequena depressão onde há uma área de extração de argila de coloração amarelada, contendo na base metassilito ocre-amarelado. Geologia compatível ao subgrupo Paraopeba. Ausência de feições cársticas.	Baixo	639, 640

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
9	429	23K	0446071	7759326	799	08/12/2015 12:53	Área plana com ravinamento localizada a nordeste da cidade de arcos MG. Pode ser visto em perfil geológico: 1m de solo argiloso ocre, recobrimdo 15cm de laterita que abaixo mostrou afloramento de metassiltito de coloração ocre mosqueado de vermelho. Ausência de feições cársticas.	Baixo	641, 642
9	430	23K	0446800	7758823	779	08/12/2015 13:08	Área de plantio de eucalipto em relevo plano, presença de solo areno-argiloso marrom sem afloramentos na localidade. Ausência de feições cársticas.	Baixo	643
9	431	23K	0447918	7758020	863	08/12/2015 13:22	Área de plantio de eucalipto, contendo capa de solo orgânico recobrimdo afloramento de metassiltito de coloração ocre, sendo possível observar na superfície seixos de quartzo leitoso. Ausência de feições cársticas.	Baixo	644
9	432	23K	0448674	7757488	903	08/12/2015 14:08	Área de pastagem em relevo plano contendo solo argiloso de coloração vermelho escuro	Baixo	645
9	433	23K	0449363	7756913	905	08/12/2015 14:25	Área plana de vegetação semelhante a cerrado apresentando solo argilo-arenoso com grânulos de laterita. Ausência de feições cársticas.	Baixo	646
10	434	23K	0522192	7659206	959	01/12/2015 17:22	Área de pastagem com vertentes suavizadas contendo solos avermelhados argilosos possivelmente resultados da alteração de filitos do Super Grupo Minas. Ausência de feições cársticas.	Médio	647
10	435	23K	0522466	7658314	920	01/12/2015 17:34	Área de cafezal com cobertura de solo vermelho arenoso profundo possivelmente resultante do intemperismo de rochas do Super Grupo Minas	Médio	648
10	436	23K	0522898	7657779	894	01/12/2015 16:53	Área de pastagem com vertentes suavizadas contendo solos avermelhados areno-argilosos. Ausência de feições cársticas.	Médio	649



Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
10	437	23K	0525437	7654063	940	01/12/2015 15:56	Área de cafezal com cobertura de solo vermelho argiloso profundo possivelmente resultante do intemperismo de rochas metabásicas do Grupo Nova Lima. Não ocorrem feições cársticas.	Médio	650
10	438	23K	0525119	7653945	914	01/12/2015 16:03	Área de pastagem com cobertura de solo arenoso marrom com blocos de quartzo angulosos. Não ocorrem feições cársticas na área.	Médio	651
10	439	23K	0525251	7652758	912	01/12/2015 16:11	Área com vertentes suavizadas em pastagem. Cobertura de solo marrom com predominância de argila, ocorrendo eventuais grânulos quartzosos. Possível alteração de metagrauvaca do grupo Nova Lima. Ausência de feições cársticas.	Médio	652
10	440	23K	0561835	7610257	952	26/11/2015 16:00	Área de pastagem em relevo colinoso com solo arenoso de coloração marrom em superfície. Em corte de estrada vicinal constatou-se a presença de metarenitos possivelmente associado ao Grupo Carrancas, bastante intemperizados de coloração avermelhada, sendo que em um dos blocos apresenta-se mais fresco contendo grãos de quartzo de granulometria média. Ausência de feições cársticas.	Médio	653
10	441	23K	0564373	7607864	949	26/11/2015 16:53	Ponto localizado nas proximidades da antiga Ferrovia do Aço, onde ainda hoje pode-se observar as canaletas de drenagem feitas em concreto. Área com relevo levemente colinoso, presença de solo areno-argiloso de coloração rosa misturados a fragmentos de rochas alteradas. Pode-se notar uma folheação relicta e bandamento que permite identificá-la como gnaisse possivelmente resultante do intemperismo de sequências do grupo Andrelândia. Ausência de feições cársticas.	Baixo	654, 655
10	442	23K	0565242	7607100	970	26/11/2015 17:13	Área plana com plantio de soja. Solo profundo, argilo-arenoso de coloração marrom atribuído a alteração dos gnaisses do Grupo Andrelândia. Ausência de feições cársticas	Baixo	656

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
10	443	23K	0565625	7606609	998	26/11/2015 17:27	Plantação de eucalipto em fase de rebrota. Solo profundo de coloração marrom-amarelada argilo-arenoso associado a intemperismo dos gnaisses do Grupo Andrelândia. Ausência de feições cársticas.	Baixo	657
10	444	23K	0566100	7606382	959	26/11/2015 17:41	Área de colinas aplainadas com solo profundo de coloração avermelhada areno-argiloso possivelmente proveniente da alteração das litologias do Grupo Andrelândia. Ausência de feições cársticas.	Baixo	658
10	445	23K	0566383	7605770	1008	26/11/2015 18:01	Plantação de eucalipto em relevo de colinas aplainadas, solo argilo-arenoso profundo de coloração marrom claro. Ausência de feições cársticas	Baixo	659
10	446	23K	0604610	7541969	741	27/11/2015 10:51	Área de pastagem em vertente de média declividade compreendendo relevo de mar de morros. Espesso manto de intemperismo com cobertura de solos areno argilosos profundos, de coloração marrom em superfície passando a róseo em sub-superfície provavelmente provenientes da alteração de gnaisses do Complexo Paraíba do Sul. A confirmação dos materiais geológicos em sub-superfície pode ser confirmada em ravinamento na meia encosta que acaba por fazer aflorar. Ausência de feições cársticas.	Baixo	660
10	447	23K	0604887	7541818	714	27/11/2015 11:06	Ponto em estrada vicinal posicionada na porção mediana da vertente de media declividade compreendendo relevo de mar de morros. Espesso manto de intemperismo com cobertura de solos areno argilosos profundos, de coloração marrom em superfície passando a róseo-alaranjado em sub-superfície provavelmente provenientes da alteração de gnaisses do Complexo Paraíba do Sul. Ausência de feições cársticas.	Baixo	661

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
10	448	23K	0605120	7541569	767	27/11/2015 10:02	Área de pastagem em vertente de média declividade compreendendo relevo de mar de morros. Na meia encosta espesso manto de intemperismo com cobertura de solos areno-argiloso rosados atribuídos ao intemperismo das rochas do Complexo Paraíba do Sul. Ausência de feições cársticas.	Baixo	662
10	449	23K	0605410	7541398	732	27/11/2015 11:45	Ponto em estrada vicinal posicionada na porção inferior da vertente de media declividade compreendendo relevo de mar de morros. Presença de capa de solo róseo-alaranjado, areno-argiloso recobrimdo rocha alterada, possivelmente gnaisses associados ao Complexo Paraíba do Sul. A menos de 1 km grande afloramento compreendendo todo um morrote, composto por rochas frescas bastante folheadas desta mesma unidade supracitada. Sem evidências de feições cársticas.	Baixo	663
10	450	23K	0605351	7541189	746	27/11/2015 11:37	Área de pastagem em vertente de média declividade compreendendo relevo de mar de morros. Na meia encosta espesso manto de intemperismo com cobertura de solos areno-argiloso rosados atribuídos ao intemperismo das rochas do Complexo Paraíba do Sul. Ausência de feições cársticas.	Baixo	664
10	451	23K	0605565	7541006	776	27/11/2015 12:10	Área de pastagem em vertente de média declividade compreendendo relevo de mar de morros. Na meia encosta espesso manto de intemperismo com cobertura de solos areno-argiloso rosados, ao fundo do vale presença de afloramento e campo de matações de gnaisses acinzentados pela grande quantidade de biotita. A rocha apresenta uma forte folheação e compreende litotipo do Complexo Paraíba do Sul. Ausência de feições cársticas.	Baixo	665, 666

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
10	452	23K	0606831	7539695	716	27/11/2015 12:43	Ponto em estrada vicinal posicionada na porção inferior da vertente de media declividade compreendendo relevo de mar de morros. Presença de capa de solo róseo-alaranjado, areno-argiloso proveniente de litotipos associados ao Complexo Paraíba do Sul. Em profundidade nível de rocha alterada com presença de biotita e cor cinza esbranquiçada possivelmente gnaiss. Sem evidências de feições cársticas.	Baixo	667
10	453	23K	0607192	7538812	786	27/11/2015 15:17	Área de pastagem em vertente de alta declividade compreendendo relevo de mar de morros. Na meia encosta espesso manto de intemperismo com cobertura de solos areno-argiloso rosados, ao fundo do vale no leito da drenagem presença de afloramento de gnaiss folheado, tendo ocasionalmente grandes matacões próximos a porção inferior da vertente. O contexto litológico e notadamente o geomorfológico, bastante monótono, é típico do Complexo Paraíba do Sul. Sem evidências de feições cársticas.	Baixo	668
10	454	23K	0607090	7538426	806	27/11/2015 15:50	Área de pastagem margeando fragmento de Mata Atlântica em vertente de media declividade, compreendendo relevo de mar de morros. Superfície com solo arenoso profundo de coloração amarronzada possivelmente associada ao intemperismo de rochas do Complexo Paraíba do Sul. Sem evidências de feições cársticas.	Baixo	669
10	455	23K	0606975	7538144	875	27/11/2015 16:26	Área de pastagem em vertente de alta declividade compreendendo relevo de mar de morros. Presença de manto de intemperismo com cobertura de solos areno-argiloso de coloração acinzentada em superfície em razão da matéria orgânica, migrando para róseo em sub-superfície. Presença de bloco de rocha quartzosa associada ao Complexo Paraíba do Sul. Sem evidências de feições cársticas.	Baixo	670



Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
10	456	23K	0607708	7536103	755	27/11/2015 17:23	Área de pastagem em vertente de alta declividade compreendendo relevo de mar de morros. Presença de espesso manto de intemperismo com cobertura de solos areno-argiloso de coloração amarronzada em superfície, migrando para róseo em sub-superfície associados ao Complexo Paraíba do Sul. Sem evidências de feições cársticas.	Baixo	671
10	457	23K	0607828	7535408	769	28/11/2015 11:59	Área de vegetação rasteira em meio a área florestada compondo parte superior de vertente de alta declividade. Relevo caracterizado por mar de morros. Espesso manto de intemperismo com cobertura de solos areno-argiloso de coloração marrom em superfície e róseo-avermelhado em sub-superfície. No fundo do vale afloramento de possíveis rochas gnáissicas associadas ao Complexo Paraíba do Sul. Sem evidências de feições cársticas.	Baixo	672
10	458	23K	0607999	7535041	665	28/11/2015 12:36	Área de pastagem em vertente de alta declividade compreendendo relevo de mar de morros. Espesso manto de intemperismo com cobertura de solos areno-argiloso com presença na porção inferior de afloramento contendo rocha muito alterada resultando em material friável, fração areia de coloração amarelada. No fundo do vale grandes matacões arredondados de gnaisses bastante frescos com forte folheação, rico em biotita e feldspatos creme esbranquiçados. Litologias associadas ao Complexo Paraíba do Sul. Sem evidências de feições cársticas.	Baixo	673

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
10	459	23K	0610173	7528965	749	28/11/2015 15:47	Área de pastagem em vertente de media declividade compreendendo relevo de mar de morros. Espesso manto de intemperismo com cobertura de solos areno-argiloso de coloração marrom em superfície e róseo-avermelhado em sub-superfície. Presença de bloco decimétrico arredondado de gnaiss bastante folheado, rico em biotita e feldspatos esbranquiçados, possui forma arredondada face ao processo de esfoliação esferoidal, litologia pertencente ao Complexo Paraíba do Sul. Sem evidências de feições cársticas.	Baixo	674
10	460	23K	0610418	7528593	743	29/11/2015 09:28	Área de pastagem em vertente de media declividade compreendendo relevo de mar de morros. Afloramento onde foi possível a identificação de gnaiss bastante folheado, rico em biotita e feldspatos esbranquiçados associados ao Complexo Paraíba do Sul. O solo que envolve o afloramento é areno-argiloso de cor acinzentada em razão da matéria orgânica. Sem evidências de feições cársticas.	Baixo	675
10	461	23K	0610132	7528577	698	29/11/2015 08:23	Área de vegetação rasteira natural em vertente de media declividade e relevo caracterizado por mar de morros. Espesso manto de intemperismo com cobertura de solos areno-argiloso alagadiços profundos de coloração negra em razão da grande quantidade de matéria orgânica. Sem evidências de feições cársticas.	Baixo	676

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
10	462	23K	0611765	7523499	713	29/11/2015 11:10	Área de pastagem em vertente de media declividade compreendendo relevo de mar de morros. No entorno vegetação densa do bioma Mata Atlântica. Presença de espesso manto de intemperismo com cobertura de solos areno-argiloso de coloração amarronzada em superfície, migrando para róseo em sub-superfície associados ao Complexo Paraíba do Sul. Sem evidências de feições cársticas.	Baixo	677
10	463	23K	0611686	7523202	772	29/11/2015 10:52	Área de vegetação arbustiva em vertente de media declividade com relevo caracterizado por mar de morros. Espesso manto de intemperismo com cobertura de solos areno-argiloso profundos, de cor marrom em superfície, migrando para róseo alaranjado em sub-superfície rósea provavelmente provenientes da alteração de gnaisses e charnockitos do Complexo Paraíba do Sul. Sem evidências de feições cársticas.	Baixo	678
10	464	23K	0614541	7513446	417	30/11/2015 10:23	Área de pastagem em vertente de media declividade compreendendo relevo de mar de morros. Espesso manto de intemperismo com cobertura de solos areno-argiloso de coloração róseo-avermelhado em superfície. Presença de ravinas onde foi possível a identificação de rocha alterada de cor cinza esbranquiçada, contendo biotita, no entorno presença de blocos decimétricos de gnaisses, em sub-superfície afloramento destas mesmas litologias associadas ao Complexo Paraíba do Sul. Sem evidências de feições cársticas.	Baixo	679

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
10	465	23K	0614899	7513114	403	30/11/2015 15:46	Área de vegetação rasteira natural em vertente de média declividade, a média distância plantio de eucalipto. Relevo caracterizado por mar de morros. Espesso manto de intemperismo com cobertura de solos areno-argiloso profundos de coloração escura em razão da matéria orgânica e em sub-superfície coloração marrom-róseo, provavelmente provenientes da alteração de gnaisses e charnockitos do Complexo Paraíba do Sul. Sem evidências de feições cársticas.	Baixo	680
10	466	23K	0614626	7512723	428	30/11/2015 12:27	Área de plantio de eucalipto em vertente de média declividade, sendo o relevo caracterizado por mar de morros. Espesso manto de intemperismo com cobertura de solos areno-argiloso profundos de coloração escura em razão da matéria orgânica em sub-superfície coloração marrom-róseo, provavelmente provenientes da alteração de gnaisses e charnockitos do Complexo Paraíba do Sul. Sem evidências de feições cársticas.	Baixo	681
10	467	23K	0614943	7512361	485	30/11/2015 12:47	Área de vegetação arbustiva em vertente de média declividade, a média distância plantio de eucalipto, relevo caracterizado por mar de morros. Espesso manto de intemperismo com cobertura de solos areno-argiloso profundos, de cor rósea provavelmente provenientes da alteração de gnaisses e charnockitos do Complexo Paraíba do Sul. Sem evidências de feições cársticas.	Baixo	682



Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
10	468	23K	0615410	7511470	473	30/11/2015 14:25	Área de vegetação rasteira natural em vertente de media declividade, a média distância plantio de eucalipto. Relevo caracterizado por mar de morros. Espesso manto de intemperismo com cobertura de solos areno-argiloso profundos, coloração marrom-róseo, provavelmente provenientes da alteração de gnaisses e charnockitos do Complexo Paraíba do Sul. Sem evidências de feições cársticas.	Baixo	683
10	469	23K	0615372	7511105	456	30/11/2015 09:22	Área de plantio de eucalipto em vertente de media declividade, sendo o relevo caracterizado por mar de morros. Espesso manto de intemperismo com cobertura de solos areno-argiloso profundos, coloração marrom-róseo, provavelmente provenientes da alteração de gnaisses e charnockitos do Complexo Paraíba do Sul. Sem evidências de feições cársticas.	Baixo	684
10	470	23K	0615584	7510929	470	30/11/2015 09:11	Área de plantio de eucalipto em vertente de media declividade, sendo o relevo caracterizado por mar de morros. Espesso manto de intemperismo com cobertura de solos areno-argiloso profundos, coloração marrom-róseo, provavelmente provenientes da alteração de gnaisses e charnockitos do Complexo Paraíba do Sul. Sem evidências de feições cársticas.	Baixo	685
10	471	23K	0615794	7510766	452	30/11/2015 08:43	Área escarpada em encosta de colina com cobertura de solo argilo-arenoso de coloração marrom. Não ocorrem feições cársticas na área.	Baixo	686

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
10	472	23K	0616539	7509364	525	29/11/2015 17:00	Área de pastagem em vertente de média declividade, sendo o relevo caracterizado por mar de morros. Espesso manto de intemperismo com cobertura de solos argilo-arenosos profundos, coloração róseo-alaranjado, provavelmente provenientes da alteração de gnaisses e charnockitos do Complexo Paraíba do Sul. Sem evidências de feições cársticas.	Baixo	687
10	473	23K	0617042	7508864	570	29/11/2015 16:39	Área de pastagem em vertente de média declividade, sendo o relevo caracterizado por mar de morros. Espesso manto de intemperismo com cobertura de solos areno argilosos profundos, de coloração marrom escuros em superfície passando a róseo-alaranjado em sub-superfície provavelmente provenientes da alteração de gnaisses e charnockitos do Complexo Paraíba do Sul. Sem evidências de feições cársticas.	Baixo	688
10	474	23K	0617545	7508199	437	29/11/2015 17:14	Área com vegetação densa em vertente de alta declividade, sendo o relevo caracterizado por mar de morros. Espesso manto de intemperismo com cobertura de solos areno argilosos profundos de coloração creme a róseo, presença de blocos de quartzo angulosos, sequências provavelmente associadas a alteração de gnaisses e charnockitos do Complexo Paraíba do Sul. Ausência de feições cársticas.	Baixo	689

Tr	Ponto	Zona	X	Y	Cota	Data	Descrição	Potencial	Fotos (Anexo 6.2.8-2)
10	475	23K	0617162	7508184	494	29/11/2015 17:22	Área de pastagem em vertente de media declividade, sendo o relevo caracterizado por mar de morros. Espesso manto de intemperismo com cobertura de solos areno argilosos, profundos, de coloração marrom escuros em superfície migrando para róseo-alaranjado em sub-superfície provavelmente provenientes da alteração de gnaisses e charnockitos do Complexo Paraíba do Sul. Sem evidências de feições cársticas.	Baixo	690

## **Anexo 6.2.8-2**

### **Tabela de Fotos dos Pontos Vistoriados**



Foto 1



Ponto 001 UTM 22M X: 0632432 Y: 9373656

Foto 2



Ponto 001 UTM 22M X: 0632432 Y: 9373656

Foto 3



Ponto 002 UTM 22M X: 0632421 Y: 9373383

Foto 4



Ponto 002 UTM 22M X: 0632421 Y: 9373383

Foto 5



Ponto 003 UTM 22M X: 0633255 Y: 9372937

Foto 6



Ponto 003 UTM 22M X: 0633255 Y: 9372937



Foto 7



Ponto 004 UTM 22M X: 0633595 Y: 9372803

Foto 8



Ponto 004 UTM 22M X: 0633595 Y: 9372803

Foto 9



Ponto 005 UTM 22M X: 0634177 Y: 9372386

Foto 10



Ponto 006 UTM 22M X: 0634984 Y: 9371917

Foto 11



Ponto 007 UTM 22M X: 0636547 Y: 9370953

Foto 12



Ponto 008 UTM 22M X: 0637641 Y: 9370382



Foto 13



Ponto 008 UTM 22M X: 0637641 Y: 9370382

Foto 14



Ponto 009 UTM 22M X: 0638838 Y: 9369512

Foto 15



Ponto 009 UTM 22M X: 0638838 Y: 9369512

Foto 16



Ponto 009 UTM 22M X: 0638838 Y: 9369512

Foto 17



Ponto 010 UTM 22M X: 0639385 Y: 9369420

Foto 18



Ponto 010 UTM 22M X: 0639385 Y: 9369420



Foto 19



Ponto 011 UTM 22M X: 0640170 Y: 9368514

Foto 20



Ponto 011 UTM 22M X: 0640170 Y: 9368514

Foto 21



Ponto 012 UTM 22M X: 0640919 Y: 9367887

Foto 22



Ponto 013 UTM 22M X: 0640978 Y: 9367518

Foto 23



Ponto 014 UTM 22M X: 0640973 Y: 9367046

Foto 24



Ponto 015 UTM 22M X: 0640980 Y: 9366717



Foto 25



Ponto 016 UTM 22M X: 0641259 Y: 9366467

Foto 26



Ponto 017 UTM 22M X: 0641294 Y: 9365980

Foto 27



Ponto 018 UTM 22M X: 0641512 Y: 9365459

Foto 28



Ponto 019 UTM 22M X: 0641475 Y: 9365019

Foto 29



Ponto 020 UTM 22M X: 0641716 Y: 9364183

Foto 30



Ponto 021 UTM 22M X: 0641591 Y: 9363803



Foto 31



Ponto 022 UTM 22M X: 0641793 Y: 9363351

Foto 32



Ponto 022 UTM 22M X: 0641793 Y: 9363351

Foto 33



Ponto 023 UTM 22M X: 0641911 Y: 9362917

Foto 34



Ponto 024 UTM 22M X: 0642217 Y: 9362616

Foto 35



Ponto 024 UTM 22M X: 0642217 Y: 9362616

Foto 36



Ponto 025 UTM 22M X: 0642532 Y: 9362352

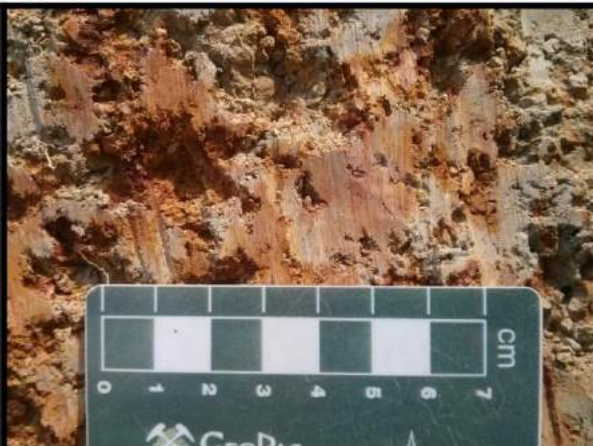


Foto 37



Ponto 026 UTM 22M X: 0643601 Y: 9361942

Foto 38



Ponto 026 UTM 22M X: 0643601 Y: 9361942

Foto 39



Ponto 027 UTM 22M X: 0643097 Y: 9361805

Foto 40



Ponto 027 UTM 22M X: 0643097 Y: 9361805

Foto 41



Ponto 028 UTM 22M X: 0643658 Y: 9361312

Foto 42



Ponto 029 UTM 22M X: 0643984 Y: 9361223



Foto 43



Ponto 030 UTM 22M X: 0644052 Y: 9360957

Foto 44



Ponto 030 UTM 22M X: 0644052 Y: 9360957

Foto 45



Ponto 031 UTM 22M X: 0644887 Y: 9360553

Foto 46



Ponto 031 UTM 22M X: 0644887 Y: 9360553

Foto 47



Ponto 032 UTM 22M X: 0645349 Y: 9360205

Foto 48



Ponto 033 UTM 22M X: 0645588 Y: 9359979



Foto 49



Ponto 034 UTM 22M X: 0645851 Y: 9359963

Foto 50



Ponto 035 UTM 22M X: 0646121 Y: 9359620

Foto 51



Ponto 036 UTM 22M X: 0646494 Y: 9359285

Foto 52



Ponto 036 UTM 22M X: 0646494 Y: 9359285

Foto 53



Ponto 037 UTM 22M X: 0646730 Y: 9359062

Foto 54



Ponto 038 UTM 22M X: 0646960 Y: 9358909



Foto 55



Ponto 038 UTM 22M X: 0646960 Y: 9358909

Foto 56



Ponto 039 UTM 22M X: 0647341 Y: 9358741

Foto 57



Ponto 040 UTM 22M X: 0647622 Y: 9358346

Foto 58



Ponto 041 UTM 22M X: 0647858 Y: 9357980

Foto 59



Ponto 042 UTM 22M X: 0647992 Y: 9357536

Foto 60



Ponto 043 UTM 22M X: 0648451 Y: 9357126



Foto 61



Ponto 044 UTM 22M X: 0648258 Y: 9356877

Foto 62



Ponto 045 UTM 22M X: 0648645 Y: 9356370

Foto 63



Ponto 045 UTM 22M X: 0648645 Y: 9356370

Foto 64



Ponto 046 UTM 22M X: 0649066 Y: 9356044

Foto 65



Ponto 047 UTM 22M X: 0649171 Y: 9355718

Foto 66



Ponto 047 UTM 22M X: 0649171 Y: 9355718



Foto 67



Ponto 048 UTM 22M X: 0649245 Y: 9355129

Foto 68



Ponto 049 UTM 22M X: 0649346 Y: 9354274

Foto 69



Ponto 050 UTM 22M X: 0649837 Y: 9354150

Foto 70



Ponto 051 UTM 22M X: 0649843 Y: 9353530

Foto 71



Ponto 051 UTM 22M X: 0649843 Y: 9353530

Foto 72



Ponto 052 UTM 22M X: 0650089 Y: 9353114



Foto 73



Ponto 053 UTM 22M X: 0649964 Y: 9352456

Foto 74



Ponto 053 UTM 22M X: 0649964 Y: 9352456

Foto 75



Ponto 054 UTM 22M X: 0649969 Y: 9351690

Foto 76



Ponto 055 UTM 22M X: 0650052 Y: 9351181

Foto 77



Ponto 056 UTM 22M X: 0650100 Y: 9350698

Foto 78



Ponto 056 UTM 22M X: 0650100 Y: 9350698



Foto 79



Ponto 057 UTM 22M X: 0650137 Y: 9350081

Foto 80



Ponto 057 UTM 22M X: 0650137 Y: 9350081

Foto 81



Ponto 058 UTM 22M X: 0650211 Y: 9349528

Foto 82



Ponto 059 UTM 22M X: 0649304 Y: 9348875

Foto 83



Ponto 059 UTM 22M X: 0649304 Y: 9348875

Foto 84



Ponto 060 UTM 22M X: 0652291 Y: 9346576



Foto 85



Ponto 060 UTM 22M X: 0652291 Y: 9346576

Foto 86



Ponto 061 UTM 22M X: 0653120 Y: 9346019

Foto 87



Ponto 061 UTM 22M X: 0653120 Y: 9346019

Foto 88



Ponto 062 UTM 22M X: 0653914 Y: 9345008

Foto 89



Ponto 062 UTM 22M X: 0653914 Y: 9345008

Foto 90



Ponto 063 UTM 22M X: 0654528 Y: 9344371



Foto 91



Ponto 063 UTM 22M X: 0654528 Y: 9344371

Foto 92



Ponto 064 UTM 22M X: 0654969 Y: 9344034

Foto 93



Ponto 065 UTM 22M X: 0655716 Y: 9343377

Foto 94



Ponto 065 UTM 22M X: 0655716 Y: 9343377

Foto 95



Ponto 066 UTM 22M X: 0656122 Y: 9342900

Foto 96



Ponto 067 UTM 22M X: 0656270 Y: 9342389



Foto 97



Ponto 068 UTM 22M X: 0656553 Y: 9342045

Foto 98



Ponto 068 UTM 22M X: 0656553 Y: 9342045

Foto 99



Ponto 069 UTM 22M X: 0656627 Y: 9341529

Foto 100



Ponto 070 UTM 22M X: 0656910 Y: 9341123

Foto 101



Ponto 070 UTM 22M X: 0656910 Y: 9341123

Foto 102



Ponto 071 UTM 22M X: 0657096 Y: 9340809



Foto 103



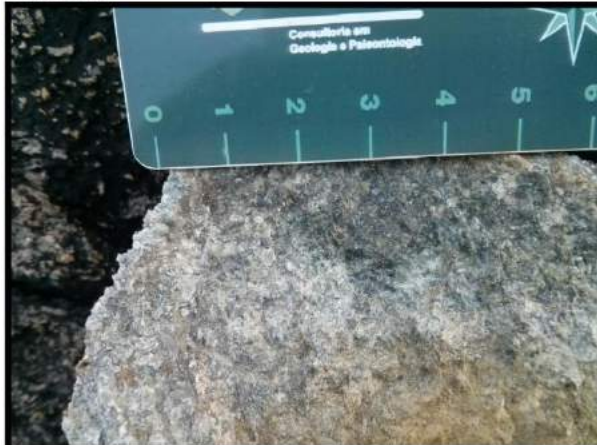
Ponto 071 UTM 22M X: 0657096 Y: 9340809

Foto 104



Ponto 072 UTM 22M X: 0657311 Y: 9340617

Foto 105



Ponto 072 UTM 22M X: 0657311 Y: 9340617

Foto 106



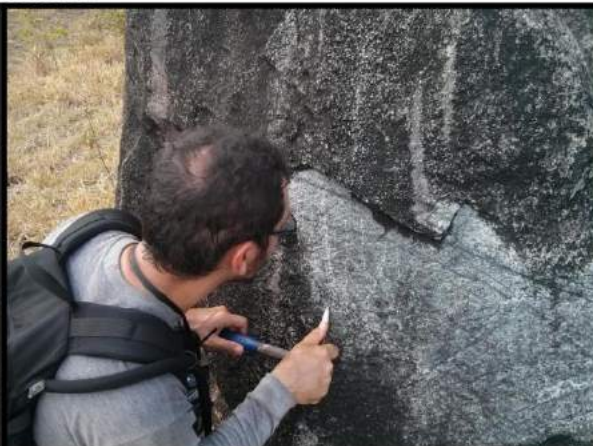
Ponto 073 UTM 22M X: 0657298 Y: 9340360

Foto 107



Ponto 073 UTM 22M X: 0657298 Y: 9340360

Foto 108



Ponto 073 UTM 22M X: 0657298 Y: 9340360



Foto 109



Ponto 074 UTM 22M X: 0657473 Y: 9340033

Foto 110



Ponto 074 UTM 22M X: 0657473 Y: 9340033

Foto 111



Ponto 075 UTM 22M X: 0657624 Y: 9339598

Foto 112



Ponto 075 UTM 22M X: 0657624 Y: 9339598

Foto 113



Ponto 076 UTM 22M X: 0657606 Y: 9339392

Foto 114



Ponto 076 UTM 22M X: 0657606 Y: 9339392



Foto 115



Ponto 077 UTM 22M X: 0657901 Y: 9339078

Foto 116



Ponto 077 UTM 22M X: 0657901 Y: 9339078

Foto 117



Ponto 078 UTM 22L X: 0761954 Y: 8865229

Foto 118



Ponto 078 UTM 22L X: 0761954 Y: 8865229

Foto 119



Ponto 079 UTM 22L X: 0761712 Y: 8862783

Foto 120



Ponto 079 UTM 22L X: 0761712 Y: 8862783



Foto 121



Ponto 080 UTM 22L X: 0761346 Y: 8852707

Foto 122



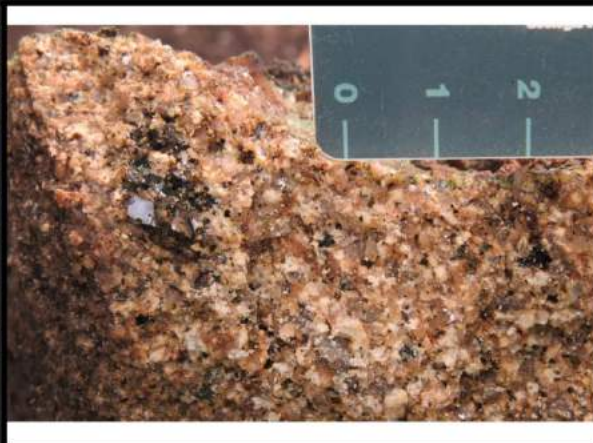
Ponto 080 UTM 22L X: 0761346 Y: 8852707

Foto 123



Ponto 081 UTM 22L X: 0761400 Y: 8852350

Foto 124



Ponto 081 UTM 22L X: 0761400 Y: 8852350

Foto 125



Ponto 082 UTM 22L X: 0761753 Y: 8848794

Foto 126



Ponto 083 UTM 22L X: 0761714 Y: 8848496



Foto 127



Ponto 084 UTM 22L X: 0761668 Y: 8848299

Foto 128



Ponto 085 UTM 22L X: 0761615 Y: 8847955

Foto 129



Ponto 086 UTM 22L X: 0762016 Y: 8847902

Foto 130



Ponto 086 UTM 22L X: 0762016 Y: 8847902

Foto 131



Ponto 087 UTM 22L X: 0761562 Y: 8847357

Foto 132



Ponto 088 UTM 22L X: 0762886 Y: 8845171

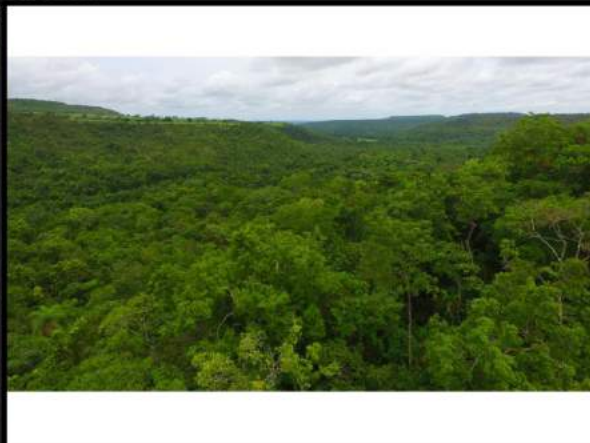


Foto 133



Ponto 088 UTM 22L X: 0762886 Y: 8845171

Foto 134



Ponto 089 UTM 22L X: 0762916 Y: 8844714

Foto 135



Ponto 090 UTM 22L X: 0763803 Y: 8842327

Foto 136



Ponto 091 UTM 22L X: 0766320 Y: 8835486

Foto 137



Ponto 091 UTM 22L X: 0766320 Y: 8835486

Foto 138



Ponto 092 UTM 22L X: 0765814 Y: 8835245



Foto 139



Ponto 092 UTM 22L X: 0765814 Y: 8835245

Foto 140



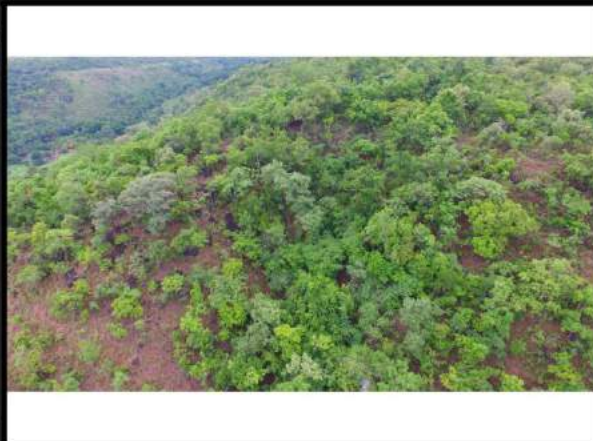
Ponto 093 UTM 22L X: 0766573 Y: 8834776

Foto 141



Ponto 093 UTM 22L X: 0766573 Y: 8834776

Foto 142



Ponto 094 UTM 22L X: 0768335 Y: 8829176

Foto 143



Ponto 095 UTM 22L X: 0768984 Y: 8827230

Foto 144



Ponto 095 UTM 22L X: 0768984 Y: 8827230

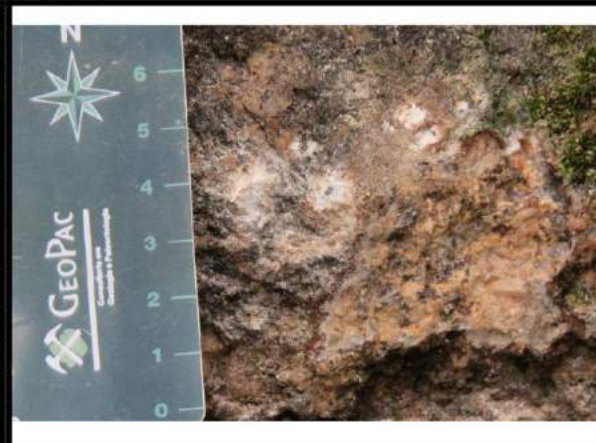


Foto 145



Ponto 096 UTM 22L X: 0769023 Y: 8827135

Foto 146



Ponto 096 UTM 22L X: 0769023 Y: 8827135

Foto 147



Ponto 097 UTM 22L X: 0769931 Y: 8824751

Foto 148



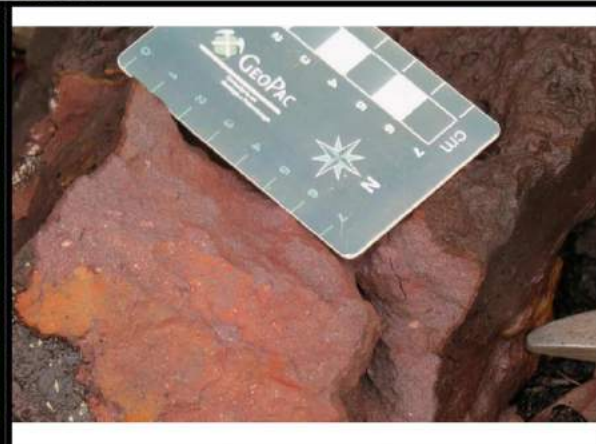
Ponto 097 UTM 22L X: 0769931 Y: 8824751

Foto 149



Ponto 098 UTM 22L X: 0770021 Y: 8824638

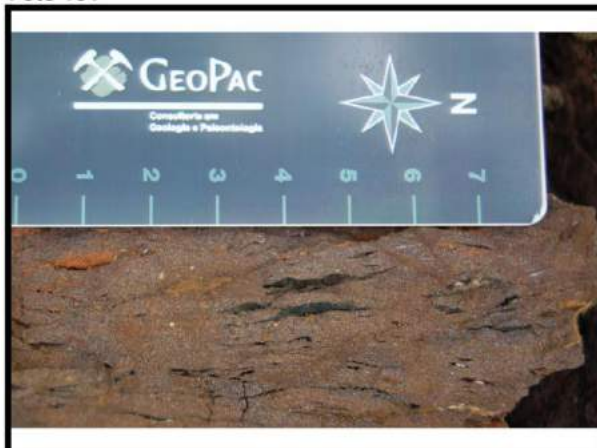
Foto 150



Ponto 098 UTM 22L X: 0770021 Y: 8824638



Foto 151



Ponto 099 UTM 22L X: 0769706 Y: 8824291

Foto 152



Ponto 099 UTM 22L X: 0769706 Y: 8824291

Foto 153



Ponto 100 UTM 22L X: 0770219 Y: 8824157

Foto 154



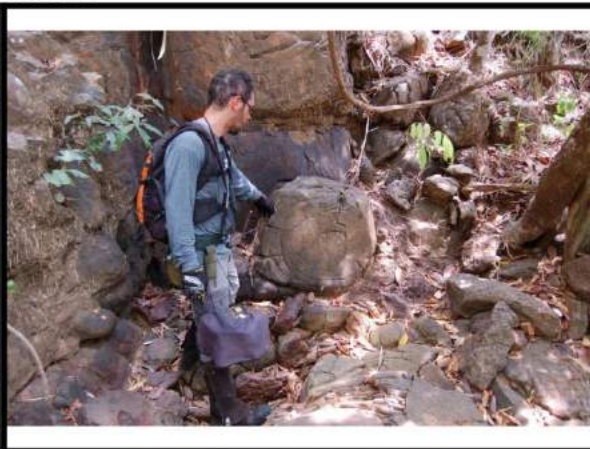
Ponto 100 UTM 22L X: 0770219 Y: 8824157

Foto 155



Ponto 101 UTM 22L X: 0769724 Y: 8824156

Foto 156



Ponto 101 UTM 22L X: 0769724 Y: 8824156



Foto 157



Ponto 101 UTM 22L X: 0769724 Y: 8824156

Foto 158



Ponto 102 UTM 22L X: 0769772 Y: 8824113

Foto 159



Ponto 102 UTM 22L X: 0769772 Y: 8824113

Foto 160



Ponto 103 UTM 22L X: 0770391 Y: 8823716

Foto 161



Ponto 103 UTM 22L X: 0770391 Y: 8823716

Foto 162



Ponto 104 UTM 22L X: 0769584 Y: 8823302



Foto 163



Ponto 105 UTM 22L X: 0770521 Y: 8823152

Foto 164



Ponto 105 UTM 22L X: 0770521 Y: 8823152

Foto 165



Ponto 106 UTM 22L X: 0770630 Y: 8822941

Foto 166



Ponto 106 UTM 22L X: 0770630 Y: 8822941

Foto 167



Ponto 107 UTM 22L X: 0771012 Y: 8821793

Foto 168



Ponto 107 UTM 22L X: 0771012 Y: 8821793



Foto 169



Ponto 108 UTM 22L X: 0771219 Y: 8821473

Foto 170



Ponto 108 UTM 22L X: 0771219 Y: 8821473

Foto 171



Ponto 109 UTM 22L X: 0771363 Y: 8820869

Foto 172



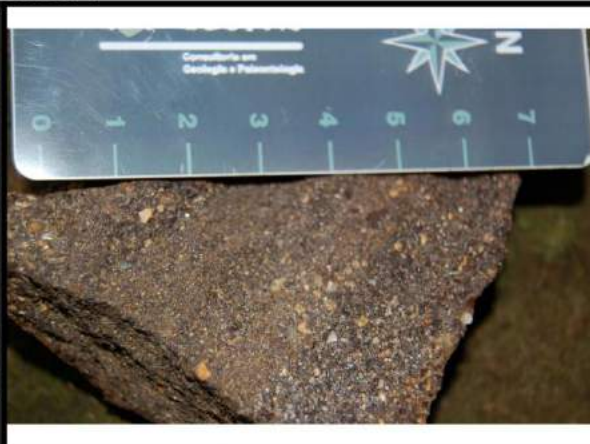
Ponto 109 UTM 22L X: 0771363 Y: 8820869

Foto 173



Ponto 110 UTM 22L X: 0771759 Y: 8819893

Foto 174



Ponto 111 UTM 22L X: 0771299 Y: 8819826



Foto 175



Ponto 111 UTM 22L X: 0771299 Y: 8819826

Foto 176



Ponto 112 UTM 22L X: 0771582 Y: 8819519

Foto 177



Ponto 113 UTM 22L X: 0770873 Y: 8819504

Foto 178



Ponto 113 UTM 22L X: 0770873 Y: 8819504

Foto 179



Ponto 114 UTM 22L X: 0771618 Y: 8819383

Foto 180



Ponto 115 UTM 22L X: 0772512 Y: 8818361



Foto 181



Ponto 116 UTM 22L X: 0772867 Y: 8818105

Foto 182



Ponto 117 UTM 22L X: 0777462 Y: 8805207

Foto 183



Ponto 117 UTM 22L X: 0777462 Y: 8805207

Foto 184



Ponto 117 UTM 22L X: 0777462 Y: 8805207

Foto 185



Ponto 118 UTM 22L X: 0777442 Y: 8803475

Foto 186



Ponto 119 UTM 22L X: 0777914 Y: 8803090



Foto 187



Ponto 120 UTM 22L X: 0777861 Y: 8802950

Foto 188



Ponto 120 UTM 22L X: 0777861 Y: 8802950

Foto 189



Ponto 121 UTM 22L X: 0777605 Y: 8802817

Foto 190



Ponto 121 UTM 22L X: 0777605 Y: 8802817

Foto 191



Ponto 122 UTM 22L X: 0778124 Y: 8802775

Foto 192



Ponto 123 UTM 22L X: 0777864 Y: 8802739



Foto 193



Ponto 123 UTM 22L X: 0777864 Y: 8802739

Foto 194



Ponto 124 UTM 22L X: 0777630 Y: 8802671

Foto 195



Ponto 124 UTM 22L X: 0777630 Y: 8802671

Foto 196



Ponto 125 UTM 22L X: 0777768 Y: 8802544

Foto 197



Ponto 125 UTM 22L X: 0777768 Y: 8802544

Foto 198



Ponto 126 UTM 23L X: 0301067 Y: 8523369



Foto 199



Ponto 126 UTM 23L X: 0301067 Y: 8523369

Foto 200



Ponto 127 UTM 23L X: 0301126 Y: 8523114

Foto 201



Ponto 128 UTM 23L X: 0301330 Y: 8522476

Foto 202



Ponto 128 UTM 23L X: 0301330 Y: 8522476

Foto 203



Ponto 129 UTM 23L X: 0300529 Y: 8522332

Foto 204



Ponto 130 UTM 23L X: 0301840 Y: 8522002



Foto 205



Ponto 130 UTM 23L X: 0301840 Y: 8522002

Foto 206



Ponto 131 UTM 23L X: 0300756 Y: 8520987

Foto 207



Ponto 132 UTM 23L X: 0300810 Y: 8520688

Foto 208



Ponto 133 UTM 23L X: 0302259 Y: 8520638

Foto 209



Ponto 134 UTM 23L X: 0302357 Y: 8520464

Foto 210



Ponto 134 UTM 23L X: 0302357 Y: 8520464



Foto 211



Ponto 135 UTM 23L X: 0302382 Y: 8520295

Foto 212



Ponto 135 UTM 23L X: 0302382 Y: 8520295

Foto 213



Ponto 136 UTM 23L X: 0302440 Y: 8519983

Foto 214



Ponto 136 UTM 23L X: 0302440 Y: 8519983

Foto 215



Ponto 137 UTM 23L X: 0302505 Y: 8519696

Foto 216



Ponto 137 UTM 23L X: 0302505 Y: 8519696

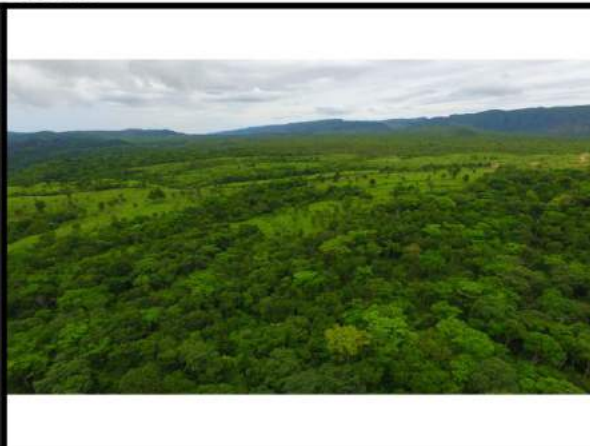


Foto 217



Ponto 138 UTM 23L X: 0300976 Y: 8519560

Foto 218



Ponto 139 UTM 23L X: 0301197 Y: 8519182

Foto 219



Ponto 140 UTM 23L X: 0301693 Y: 8518656

Foto 220



Ponto 140 UTM 23L X: 0301693 Y: 8518656

Foto 221



Ponto 141 UTM 23L X: 0301797 Y: 8518150

Foto 222



Ponto 142 UTM 23L X: 0302067 Y: 8517693



Foto 223



Ponto 143 UTM 23L X: 0301786 Y: 8517576

Foto 224



Ponto 143 UTM 23L X: 0301786 Y: 8517576

Foto 225



Ponto 144 UTM 23L X: 0302978 Y: 8517022

Foto 226



Ponto 145 UTM 23L X: 0302856 Y: 8516351

Foto 227



Ponto 146 UTM 23L X: 0303099 Y: 8514633

Foto 228



Ponto 147 UTM 23L X: 0303265 Y: 8513566



Foto 229



Ponto 148 UTM 23L X: 0303439 Y: 8512353

Foto 230



Ponto 149 UTM 23L X: 0303848 Y: 8511870

Foto 231



Ponto 150 UTM 23L X: 0303889 Y: 8511035

Foto 232



Ponto 151 UTM 23L X: 0304232 Y: 8507589

Foto 233



Ponto 152 UTM 23L X: 0304684 Y: 8506105

Foto 234



Ponto 153 UTM 23L X: 0304503 Y: 8502715



Foto 235



Ponto 154 UTM 23L X: 0304361 Y: 8498070

Foto 236



Ponto 155 UTM 23L X: 0304030 Y: 8495977

Foto 237



Ponto 156 UTM 23L X: 0302939 Y: 8491662

Foto 238



Ponto 156 UTM 23L X: 0302939 Y: 8491662

Foto 239



Ponto 157 UTM 23L X: 0302083 Y: 8488487

Foto 240



Ponto 157 UTM 23L X: 0302083 Y: 8488487



Foto 241



Ponto 158 UTM 23L X: 0301954 Y: 8487997

Foto 242



Ponto 158 UTM 23L X: 0301954 Y: 8487997

Foto 243



Ponto 159 UTM 23L X: 0301781 Y: 8487341

Foto 244



Ponto 160 UTM 23L X: 0301349 Y: 8484598

Foto 245



Ponto 160 UTM 23L X: 0301349 Y: 8484598

Foto 246



Ponto 160 UTM 23L X: 0301349 Y: 8484598



Foto 247



Ponto 161 UTM 23L X: 0300912 Y: 8483677

Foto 248



Ponto 161 UTM 23L X: 0300912 Y: 8483677

Foto 249



Ponto 162 UTM 23L X: 0300868 Y: 8482340

Foto 250



Ponto 162 UTM 23L X: 0300868 Y: 8482340

Foto 251



Ponto 163 UTM 23L X: 0302659 Y: 8481596

Foto 252



Ponto 163 UTM 23L X: 0302659 Y: 8481596



Foto 253



Ponto 164 UTM 23L X: 0300170 Y: 8476864

Foto 254



Ponto 164 UTM 23L X: 0300170 Y: 8476864

Foto 255



Ponto 165 UTM 23L X: 0299435 Y: 8472706

Foto 256



Ponto 165 UTM 23L X: 0299435 Y: 8472706

Foto 257



Ponto 166 UTM 23L X: 0299310 Y: 8472565

Foto 258



Ponto 167 UTM 23L X: 0299321 Y: 8472297



Foto 259



Ponto 167 UTM 23L X: 0299321 Y: 8472297

Foto 260



Ponto 168 UTM 23L X: 0299043 Y: 8470877

Foto 261



Ponto 168 UTM 23L X: 0299043 Y: 8470877

Foto 262



Ponto 169 UTM 23L X: 0298964 Y: 8469282

Foto 263



Ponto 169 UTM 23L X: 0298964 Y: 8469282

Foto 264



Ponto 170 UTM 23L X: 0299284 Y: 8468176



Foto 265



Ponto 171 UTM 23L X: 0301786 Y: 8442678

Foto 266



Ponto 172 UTM 23L X: 0301410 Y: 8440179

Foto 267



Ponto 173 UTM 23L X: 0301037 Y: 8438840

Foto 268



Ponto 174 UTM 23L X: 0297236 Y: 8424085

Foto 269



Ponto 175 UTM 23L X: 0288460 Y: 8397057

Foto 270



Ponto 176 UTM 23L X: 0285735 Y: 8389860



Foto 271



Ponto 177 UTM 23K X: 0316853 Y: 8217134

Foto 272



Ponto 177 UTM 23K X: 0316853 Y: 8217134

Foto 273



Ponto 178 UTM 23K X: 0316380 Y: 8214197

Foto 274



Ponto 178 UTM 23K X: 0316380 Y: 8214197

Foto 275



Ponto 179 UTM 23K X: 0318785 Y: 8213276

Foto 276



Ponto 179 UTM 23K X: 0318785 Y: 8213276



Foto 277



Ponto 180 UTM 23K X: 0319125 Y: 8213026

Foto 278



Ponto 180 UTM 23K X: 0319125 Y: 8213026

Foto 279



Ponto 181 UTM 23K X: 0318952 Y: 8212967

Foto 280



Ponto 182 UTM 23K X: 0318577 Y: 8212574

Foto 281



Ponto 182 UTM 23K X: 0318577 Y: 8212574

Foto 282



Ponto 183 UTM 23K X: 0317705 Y: 8212119



Foto 283



Ponto 184 UTM 23K X: 0317741 Y: 8211760

Foto 284



Ponto 185 UTM 23K X: 0316487 Y: 8211379

Foto 285



Ponto 186 UTM 23K X: 0316085 Y: 8209920

Foto 286



Ponto 186 UTM 23K X: 0316085 Y: 8209920

Foto 287



Ponto 187 UTM 23K X: 0315774 Y: 8208717

Foto 288



Ponto 187 UTM 23K X: 0315774 Y: 8208717



Foto 289



Ponto 188 UTM 23K X: 0315326 Y: 8207431

Foto 290



Ponto 188 UTM 23K X: 0315326 Y: 8207431

Foto 291



Ponto 189 UTM 23K X: 0315112 Y: 8206267

Foto 292



Ponto 189 UTM 23K X: 0315112 Y: 8206267

Foto 293



Ponto 190 UTM 23K X: 0315537 Y: 8205251

Foto 294



Ponto 190 UTM 23K X: 0315537 Y: 8205251



Foto 295



Ponto 191 UTM 23K X: 0316116 Y: 8204349

Foto 296



Ponto 191 UTM 23K X: 0316116 Y: 8204349

Foto 297



Ponto 192 UTM 23K X: 0315091 Y: 8203807

Foto 298



Ponto 192 UTM 23K X: 0315091 Y: 8203807

Foto 299



Ponto 193 UTM 23K X: 0316057 Y: 8203525

Foto 300



Ponto 193 UTM 23K X: 0316057 Y: 8203525



Foto 301



Ponto 194 UTM 23K X: 0316100 Y: 8202673

Foto 302



Ponto 195 UTM 23K X: 0316316 Y: 8201477

Foto 303



Ponto 195 UTM 23K X: 0316316 Y: 8201477

Foto 304



Ponto 196 UTM 23K X: 0316126 Y: 8200690

Foto 305



Ponto 196 UTM 23K X: 0316126 Y: 8200690

Foto 306



Ponto 197 UTM 23K X: 0315761 Y: 8199596



Foto 307



Ponto 198 UTM 23K X: 0315861 Y: 8197688

Foto 308



Ponto 198 UTM 23K X: 0315861 Y: 8197688

Foto 309



Ponto 199 UTM 23K X: 0316369 Y: 8197017

Foto 310



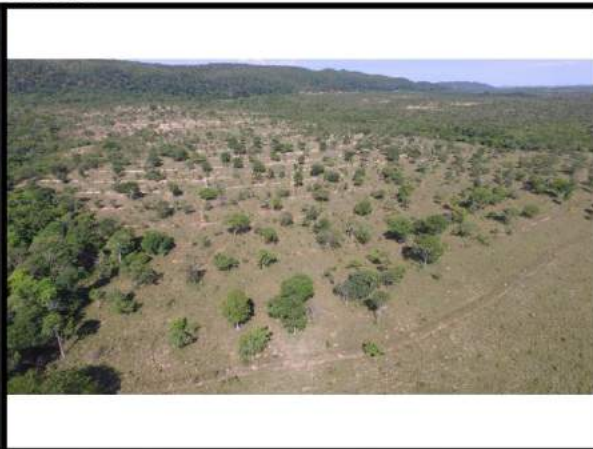
Ponto 200 UTM 23K X: 0316072 Y: 8195795

Foto 311



Ponto 200 UTM 23K X: 0316072 Y: 8195795

Foto 312



Ponto 201 UTM 23K X: 0317403 Y: 8195666



Foto 313



Ponto 202 UTM 23K X: 0317387 Y: 8195164

Foto 314



Ponto 203 UTM 23K X: 0318262 Y: 8192911

Foto 315



Ponto 203 UTM 23K X: 0318262 Y: 8192911

Foto 316



Ponto 204 UTM 23K X: 0315555 Y: 8192208

Foto 317



Ponto 205 UTM 23K X: 0318689 Y: 8192184

Foto 318



Ponto 205 UTM 23K X: 0318689 Y: 8192184

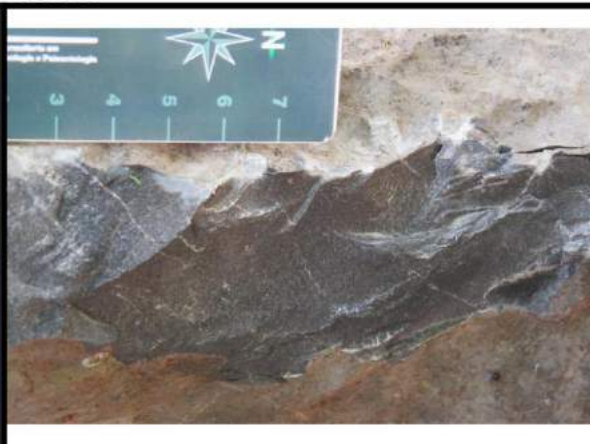


Foto 319



Ponto 206 UTM 23K X: 0318755 Y: 8191774

Foto 320



Ponto 206 UTM 23K X: 0318755 Y: 8191774

Foto 321



Ponto 207 UTM 23K X: 0315669 Y: 8191455

Foto 322



Ponto 208 UTM 23K X: 0319011 Y: 8191453

Foto 323



Ponto 208 UTM 23K X: 0319011 Y: 8191453

Foto 324



Ponto 209 UTM 23K X: 0319343 Y: 8190988



Foto 325



Ponto 209 UTM 23K X: 0319343 Y: 8190988

Foto 326



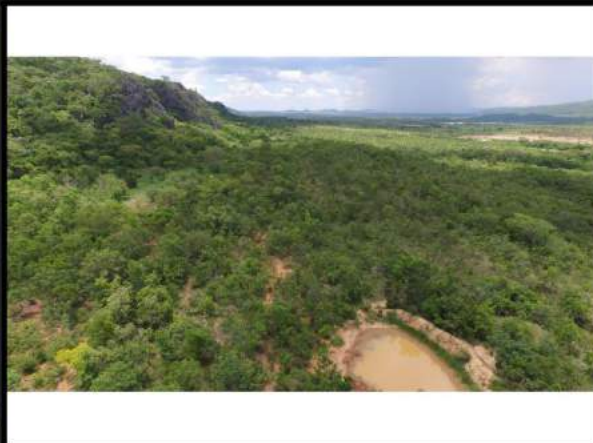
Ponto 210 UTM 23K X: 0319398 Y: 8190815

Foto 327



Ponto 210 UTM 23K X: 0319398 Y: 8190815

Foto 328



Ponto 211 UTM 23K X: 0319549 Y: 8190638

Foto 329



Ponto 212 UTM 23K X: 0315316 Y: 8190396

Foto 330



Ponto 213 UTM 23K X: 0319808 Y: 8190204



Foto 331



Ponto 214 UTM 23K X: 0320337 Y: 8189939

Foto 332



Ponto 214 UTM 23K X: 0320337 Y: 8189939

Foto 333



Ponto 215 UTM 23K X: 0319995 Y: 8189778

Foto 334



Ponto 215 UTM 23K X: 0319995 Y: 8189778

Foto 335



Ponto 216 UTM 23K X: 0320112 Y: 8189460

Foto 336



Ponto 216 UTM 23K X: 0320112 Y: 8189460



Foto 337



Ponto 217 UTM 23K X: 0320385 Y: 8189193

Foto 338



Ponto 218 UTM 23K X: 0320541 Y: 8188845

Foto 339



Ponto 218 UTM 23K X: 0320541 Y: 8188845

Foto 340



Ponto 219 UTM 23K X: 0320830 Y: 8188347

Foto 341



Ponto 219 UTM 23K X: 0320830 Y: 8188347

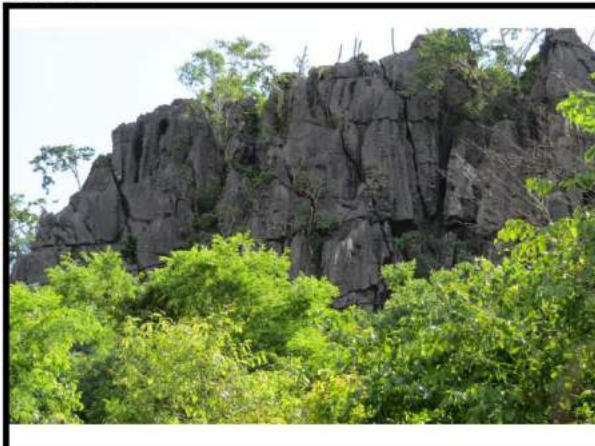
Foto 342



Ponto 220 UTM 23K X: 0321338 Y: 8187472



Foto 343



Ponto 220 UTM 23K X: 0321338 Y: 8187472

Foto 344



Ponto 221 UTM 23K X: 0321472 Y: 8187126

Foto 345



Ponto 221 UTM 23K X: 0321472 Y: 8187126

Foto 346



Ponto 222 UTM 23K X: 0321958 Y: 8186606

Foto 347



Ponto 223 UTM 23K X: 0322424 Y: 8185682

Foto 348



Ponto 223 UTM 23K X: 0322424 Y: 8185682



Foto 349



Ponto 224 UTM 23K X: 0322635 Y: 8185247

Foto 350



Ponto 224 UTM 23K X: 0322635 Y: 8185247

Foto 351



Ponto 225 UTM 23K X: 0322758 Y: 8185038

Foto 352



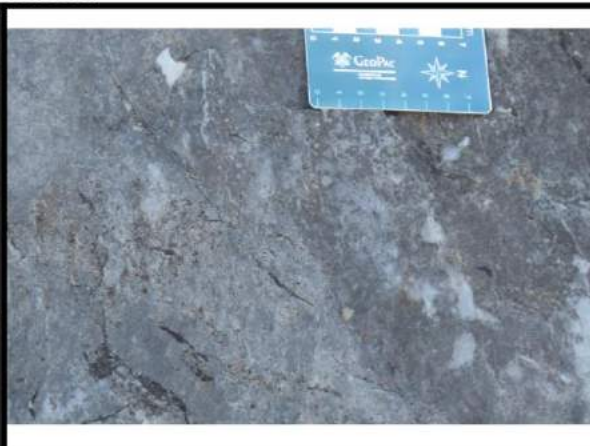
Ponto 225 UTM 23K X: 0322758 Y: 8185038

Foto 353



Ponto 226 UTM 23K X: 0322992 Y: 8184604

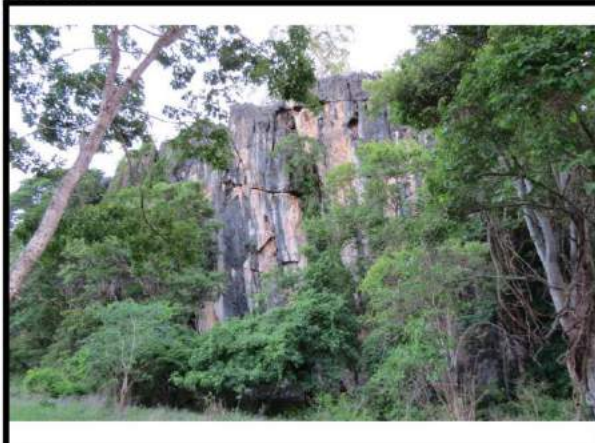
Foto 354



Ponto 226 UTM 23K X: 0322992 Y: 8184604



Foto 355



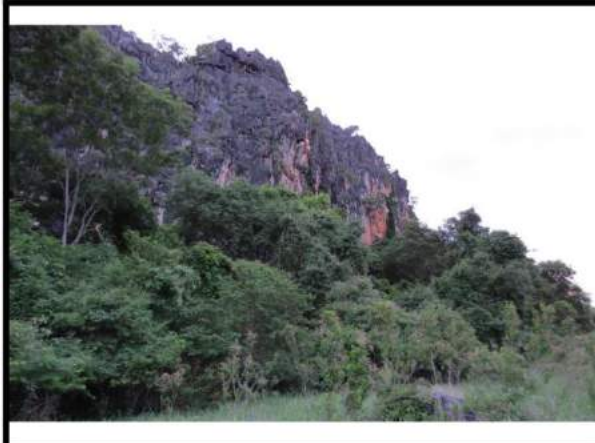
Ponto 227 UTM 23K X: 0323435 Y: 8183796

Foto 356



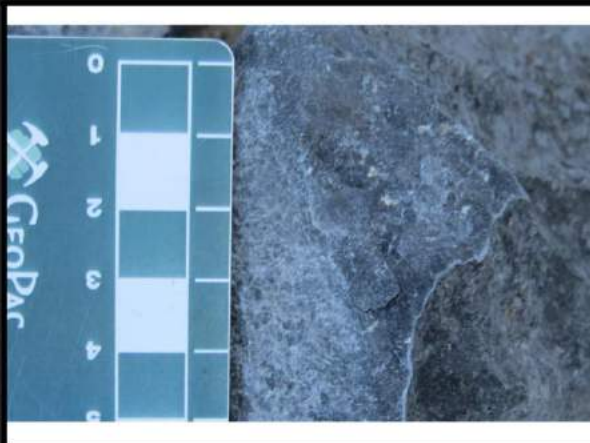
Ponto 227 UTM 23K X: 0323435 Y: 8183796

Foto 357



Ponto 228 UTM 23K X: 0323729 Y: 8183413

Foto 358



Ponto 228 UTM 23K X: 0323729 Y: 8183413

Foto 359



Ponto 229 UTM 23K X: 0324092 Y: 8182872

Foto 360



Ponto 229 UTM 23K X: 0324092 Y: 8182872



Foto 361



Ponto 230 UTM 23K X: 0324682 Y: 8181803

Foto 362



Ponto 230 UTM 23K X: 0324682 Y: 8181803

Foto 363



Ponto 231 UTM 23K X: 0316709 Y: 8181421

Foto 364



Ponto 231 UTM 23K X: 0316709 Y: 8181421

Foto 365



Ponto 232 UTM 23K X: 0325342 Y: 8180811

Foto 366



Ponto 233 UTM 23K X: 0325023 Y: 8180774



Foto 367



Ponto 234 UTM 23K X: 0325783 Y: 8178810

Foto 368



Ponto 235 UTM 23K X: 0326270 Y: 8176535

Foto 369



Ponto 236 UTM 23K X: 0313749 Y: 8176429

Foto 370



Ponto 236 UTM 23K X: 0313749 Y: 8176429

Foto 371



Ponto 237 UTM 23K X: 0326716 Y: 8175188

Foto 372



Ponto 237 UTM 23K X: 0326716 Y: 8175188



Foto 373



Ponto 238 UTM 23K X: 0326688 Y: 8174202

Foto 374



Ponto 239 UTM 23K X: 0327168 Y: 8173927

Foto 375



Ponto 240 UTM 23K X: 0327764 Y: 8173368

Foto 376



Ponto 241 UTM 23K X: 0329133 Y: 8172241

Foto 377



Ponto 242 UTM 23K X: 0329846 Y: 8171604

Foto 378



Ponto 243 UTM 23K X: 0318978 Y: 8168677



Foto 379



Ponto 243 UTM 23K X: 0318978 Y: 8168677

Foto 380



Ponto 244 UTM 23K X: 0329792 Y: 8167755

Foto 381



Ponto 245 UTM 23K X: 0330010 Y: 8167017

Foto 382



Ponto 246 UTM 23K X: 0329474 Y: 8164418

Foto 383



Ponto 246 UTM 23K X: 0329474 Y: 8164418

Foto 384



Ponto 247 UTM 23K X: 0329880 Y: 8163769



Foto 385



Ponto 248 UTM 23K X: 0329875 Y: 8162846

Foto 386



Ponto 249 UTM 23K X: 0330463 Y: 8161267

Foto 387



Ponto 250 UTM 23K X: 0330669 Y: 8159325

Foto 388



Ponto 251 UTM 23K X: 0330712 Y: 8157959

Foto 389



Ponto 252 UTM 23K X: 0319904 Y: 8157422

Foto 390



Ponto 253 UTM 23K X: 0330931 Y: 8156408



Foto 391



Ponto 254 UTM 23K X: 0320410 Y: 8154993

Foto 392



Ponto 254 UTM 23K X: 0320410 Y: 8154993

Foto 393



Ponto 255 UTM 23K X: 0321014 Y: 8153407

Foto 394



Ponto 255 UTM 23K X: 0321014 Y: 8153407

Foto 395



Ponto 256 UTM 23K X: 0320986 Y: 8152019

Foto 396



Ponto 256 UTM 23K X: 0320986 Y: 8152019



Foto 397



Ponto 257 UTM 23K X: 0330799 Y: 8149401

Foto 398



Ponto 258 UTM 23K X: 0329967 Y: 8148905

Foto 399



Ponto 259 UTM 23K X: 0328669 Y: 8148458

Foto 400



Ponto 260 UTM 23K X: 0327143 Y: 8147982

Foto 401



Ponto 261 UTM 23K X: 0326637 Y: 8146874

Foto 402



Ponto 262 UTM 23K X: 0325841 Y: 8146507



Foto 403



Ponto 263 UTM 23K X: 0323981 Y: 8144791

Foto 404



Ponto 264 UTM 23K X: 0323685 Y: 8143710

Foto 405



Ponto 265 UTM 23K X: 0333474 Y: 8014191

Foto 406



Ponto 266 UTM 23K X: 0333567 Y: 8013157

Foto 407



Ponto 267 UTM 23K X: 0333734 Y: 8012686

Foto 408



Ponto 268 UTM 23K X: 0333953 Y: 8011675



Foto 409



Ponto 269 UTM 23K X: 0334113 Y: 8011001

Foto 410



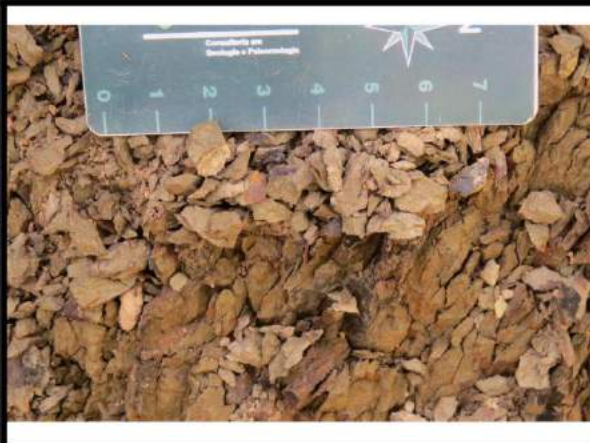
Ponto 269 UTM 23K X: 0334113 Y: 8011001

Foto 411



Ponto 270 UTM 23K X: 0334115 Y: 8010641

Foto 412



Ponto 270 UTM 23K X: 0334115 Y: 8010641

Foto 413



Ponto 271 UTM 23K X: 0334141 Y: 8010182

Foto 414



Ponto 271 UTM 23K X: 0334141 Y: 8010182



Foto 415



Ponto 272 UTM 23K X: 0334222 Y: 8009823

Foto 416



Ponto 272 UTM 23K X: 0334222 Y: 8009823

Foto 417



Ponto 273 UTM 23K X: 0334446 Y: 8008833

Foto 418



Ponto 273 UTM 23K X: 0334446 Y: 8008833

Foto 419



Ponto 274 UTM 23K X: 0334580 Y: 8008057

Foto 420



Ponto 274 UTM 23K X: 0334580 Y: 8008057



Foto 421



Ponto 275 UTM 23K X: 0334751 Y: 8007295

Foto 422



Ponto 275 UTM 23K X: 0334751 Y: 8007295

Foto 423



Ponto 276 UTM 23K X: 0335013 Y: 8006848

Foto 424



Ponto 276 UTM 23K X: 0335013 Y: 8006848

Foto 425



Ponto 277 UTM 23K X: 0335119 Y: 8005905

Foto 426



Ponto 277 UTM 23K X: 0335119 Y: 8005905



Foto 427



Ponto 278 UTM 23K X: 0335000 Y: 8005183

Foto 428



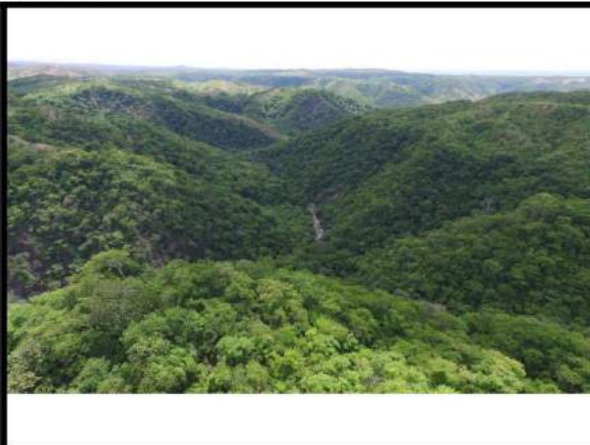
Ponto 278 UTM 23K X: 0335000 Y: 8005183

Foto 429



Ponto 279 UTM 23K X: 0335246 Y: 8004520

Foto 430



Ponto 280 UTM 23K X: 0335285 Y: 8004143

Foto 431



Ponto 281 UTM 23K X: 0335315 Y: 8003824

Foto 432



Ponto 282 UTM 23K X: 0335251 Y: 8003450



Foto 433



Ponto 282 UTM 23K X: 0335251 Y: 8003450

Foto 434



Ponto 283 UTM 23K X: 0335719 Y: 8003044

Foto 435



Ponto 283 UTM 23K X: 0335719 Y: 8003044

Foto 436



Ponto 284 UTM 23K X: 0335444 Y: 8002171

Foto 437



Ponto 284 UTM 23K X: 0335444 Y: 8002171

Foto 438



Ponto 285 UTM 23K X: 0335663 Y: 8001999



Foto 439



Ponto 285 UTM 23K X: 0335663 Y: 8001999

Foto 440



Ponto 286 UTM 23K X: 0335792 Y: 8001792

Foto 441



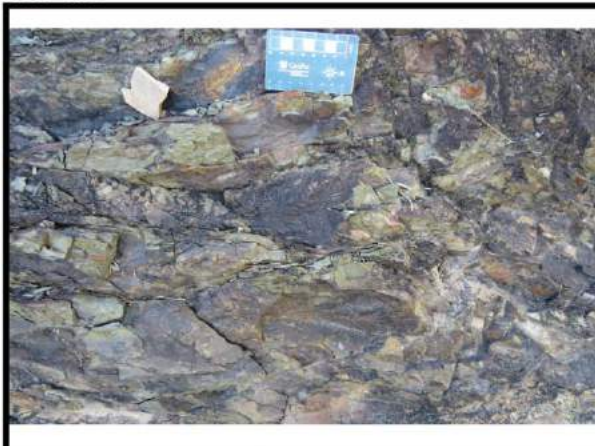
Ponto 287 UTM 23K X: 0335723 Y: 8000835

Foto 442



Ponto 288 UTM 23K X: 0336159 Y: 8000507

Foto 443



Ponto 288 UTM 23K X: 0336159 Y: 8000507

Foto 444



Ponto 289 UTM 23K X: 0336167 Y: 7999703

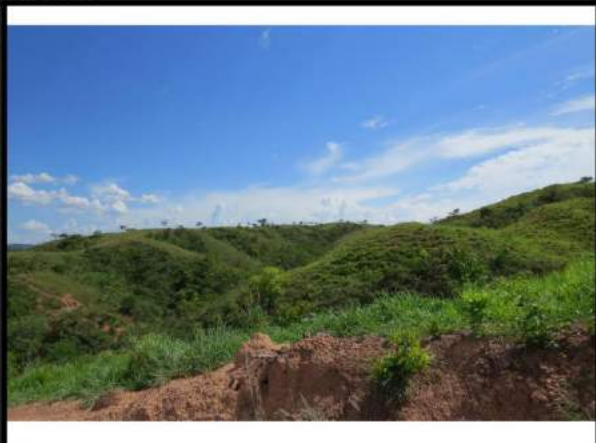


Foto 445



Ponto 289 UTM 23K X: 0336167 Y: 7999703

Foto 446



Ponto 290 UTM 23K X: 0335961 Y: 7998944

Foto 447



Ponto 290 UTM 23K X: 0335961 Y: 7998944

Foto 448



Ponto 291 UTM 23K X: 0336253 Y: 7998203

Foto 449



Ponto 292 UTM 23K X: 0336450 Y: 7996888

Foto 450



Ponto 292 UTM 23K X: 0336450 Y: 7996888



Foto 451



Ponto 293 UTM 23K X: 0336414 Y: 7996196

Foto 452



Ponto 293 UTM 23K X: 0336414 Y: 7996196

Foto 453



Ponto 294 UTM 23K X: 0336459 Y: 7995731

Foto 454



Ponto 294 UTM 23K X: 0336459 Y: 7995731

Foto 455



Ponto 295 UTM 23K X: 0336526 Y: 7995521

Foto 456



Ponto 296 UTM 23K X: 0336381 Y: 7995378



Foto 457



Ponto 296 UTM 23K X: 0336381 Y: 7995378

Foto 458



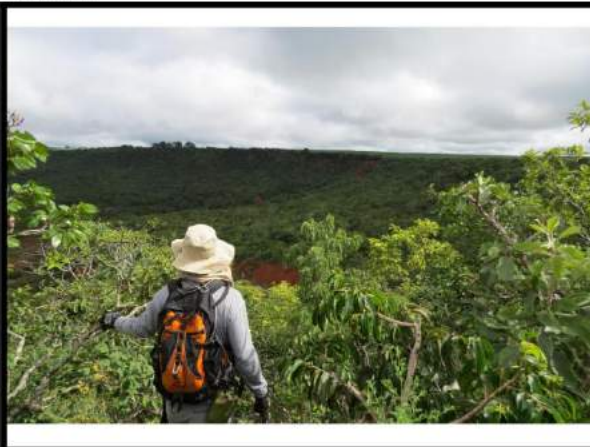
Ponto 297 UTM 23K X: 0336620 Y: 7994725

Foto 459



Ponto 298 UTM 23K X: 0336572 Y: 7993848

Foto 460



Ponto 299 UTM 23K X: 0340054 Y: 7993186

Foto 461



Ponto 299 UTM 23K X: 0340054 Y: 7993186

Foto 462



Ponto 300 UTM 23K X: 0340092 Y: 7993178



Foto 463



Ponto 301 UTM 23K X: 0347545 Y: 7977201

Foto 464



Ponto 301 UTM 23K X: 0347545 Y: 7977201

Foto 465



Ponto 302 UTM 23K X: 0347728 Y: 7977071

Foto 466



Ponto 303 UTM 23K X: 0347366 Y: 7976689

Foto 467



Ponto 303 UTM 23K X: 0347366 Y: 7976689

Foto 468



Ponto 304 UTM 23K X: 0349021 Y: 7975489



Foto 469



Ponto 305 UTM 23K X: 0348788 Y: 7975084

Foto 470



Ponto 306 UTM 23K X: 0349383 Y: 7974702

Foto 471



Ponto 307 UTM 23K X: 0349326 Y: 7973839

Foto 472



Ponto 307 UTM 23K X: 0349326 Y: 7973839

Foto 473



Ponto 307 UTM 23K X: 0349326 Y: 7973839

Foto 474



Ponto 308 UTM 23K X: 0350326 Y: 7973307



Foto 475



Ponto 308 UTM 23K X: 0350326 Y: 7973307

Foto 476



Ponto 309 UTM 23K X: 0348877 Y: 7971753

Foto 477



Ponto 310 UTM 23K X: 0348739 Y: 7971707

Foto 478



Ponto 310 UTM 23K X: 0348739 Y: 7971707

Foto 479



Ponto 311 UTM 23K X: 0352145 Y: 7971167

Foto 480



Ponto 311 UTM 23K X: 0352145 Y: 7971167



Foto 481



Ponto 312 UTM 23K X: 0352130 Y: 7970691

Foto 482



Ponto 313 UTM 23K X: 0351985 Y: 7970437

Foto 483



Ponto 313 UTM 23K X: 0351985 Y: 7970437

Foto 484



Ponto 314 UTM 23K X: 0351666 Y: 7969935

Foto 485



Ponto 314 UTM 23K X: 0351666 Y: 7969935

Foto 486



Ponto 315 UTM 23K X: 0353141 Y: 7969753



Foto 487



Ponto 316 UTM 23K X: 0352341 Y: 7969724

Foto 488



Ponto 316 UTM 23K X: 0352341 Y: 7969724

Foto 489



Ponto 317 UTM 23K X: 0352951 Y: 7969706

Foto 490



Ponto 317 UTM 23K X: 0352951 Y: 7969706

Foto 491



Ponto 318 UTM 23K X: 0353454 Y: 7969705

Foto 492



Ponto 318 UTM 23K X: 0353454 Y: 7969705



Foto 493



Ponto 319 UTM 23K X: 0352226 Y: 7969702

Foto 494



Ponto 320 UTM 23K X: 0351397 Y: 7969696

Foto 495



Ponto 321 UTM 23K X: 0352694 Y: 7969691

Foto 496



Ponto 321 UTM 23K X: 0352694 Y: 7969691

Foto 497



Ponto 322 UTM 23K X: 0351920 Y: 7969585

Foto 498



Ponto 322 UTM 23K X: 0351920 Y: 7969585

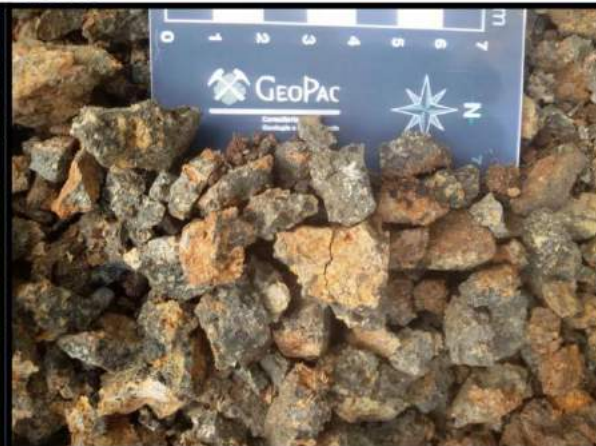


Foto 499



Ponto 323 UTM 23K X: 0357584 Y: 7937124

Foto 500



Ponto 323 UTM 23K X: 0357584 Y: 7937124

Foto 501



Ponto 324 UTM 23K X: 0370153 Y: 7917903

Foto 502



Ponto 325 UTM 23K X: 0370729 Y: 7916557

Foto 503



Ponto 325 UTM 23K X: 0370729 Y: 7916557

Foto 504



Ponto 326 UTM 23K X: 0370608 Y: 7916528



Foto 505



Ponto 327 UTM 23K X: 0371648 Y: 7915144

Foto 506



Ponto 328 UTM 23K X: 0372043 Y: 7914430

Foto 507



Ponto 329 UTM 23K X: 0372727 Y: 7913522

Foto 508



Ponto 330 UTM 23K X: 0372869 Y: 7912924

Foto 509



Ponto 331 UTM 23K X: 0373430 Y: 7912313

Foto 510



Ponto 332 UTM 23K X: 0373888 Y: 7911296



Foto 511



Ponto 332 UTM 23K X: 0373888 Y: 7911296

Foto 512



Ponto 333 UTM 23K X: 0374260 Y: 7910556

Foto 513



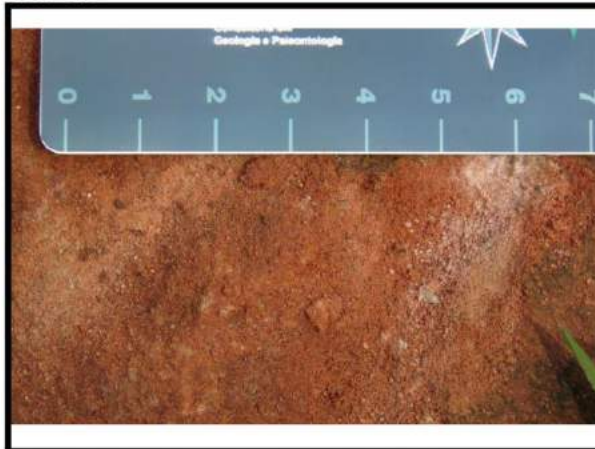
Ponto 333 UTM 23K X: 0374260 Y: 7910556

Foto 514



Ponto 334 UTM 23K X: 0376224 Y: 7906721

Foto 515



Ponto 334 UTM 23K X: 0376224 Y: 7906721

Foto 516



Ponto 335 UTM 23K X: 0376823 Y: 7905756



Foto 517



Ponto 336 UTM 23K X: 0377327 Y: 7904128

Foto 518



Ponto 336 UTM 23K X: 0377327 Y: 7904128

Foto 519



Ponto 337 UTM 23K X: 0378535 Y: 7902236

Foto 520



Ponto 338 UTM 23K X: 0378818 Y: 7901353

Foto 521



Ponto 338 UTM 23K X: 0378818 Y: 7901353

Foto 522



Ponto 339 UTM 23K X: 0379028 Y: 7900367



Foto 523



Ponto 340 UTM 23K X: 0379524 Y: 7899626

Foto 524



Ponto 341 UTM 23K X: 0380438 Y: 7898750

Foto 525



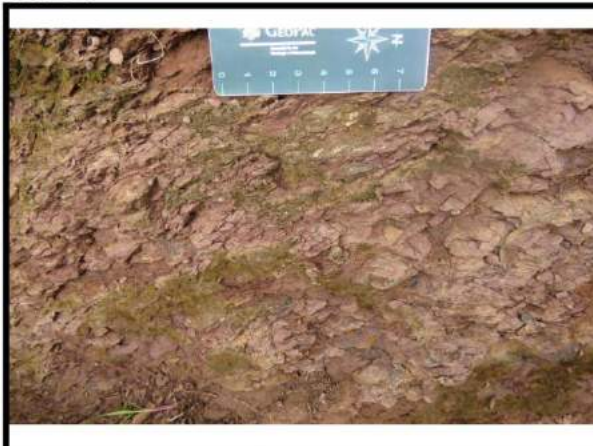
Ponto 341 UTM 23K X: 0380438 Y: 7898750

Foto 526



Ponto 342 UTM 23K X: 0380590 Y: 7898723

Foto 527



Ponto 342 UTM 23K X: 0380590 Y: 7898723

Foto 528



Ponto 343 UTM 23K X: 0381441 Y: 7896841



Foto 529



Ponto 343 UTM 23K X: 0381441 Y: 7896841

Foto 530



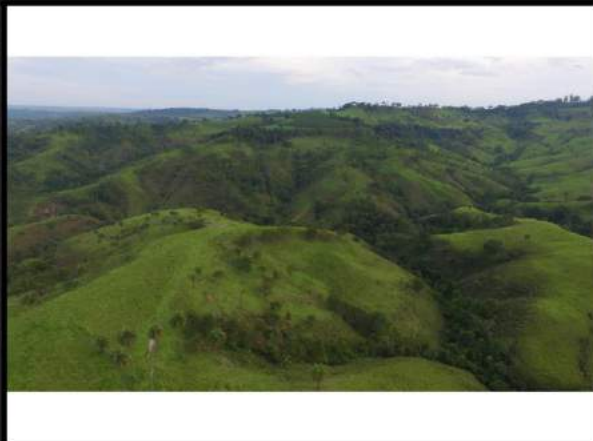
Ponto 344 UTM 23K X: 0381534 Y: 7896816

Foto 531



Ponto 344 UTM 23K X: 0381534 Y: 7896816

Foto 532



Ponto 345 UTM 23K X: 0381708 Y: 7896265

Foto 533



Ponto 346 UTM 23K X: 0381732 Y: 7895397

Foto 534



Ponto 347 UTM 23K X: 0382408 Y: 7893346



Foto 535



Ponto 348 UTM 23K X: 0382585 Y: 7892244

Foto 536



Ponto 349 UTM 23K X: 0382844 Y: 7891147

Foto 537



Ponto 350 UTM 23K X: 0383482 Y: 7889350

Foto 538



Ponto 351 UTM 23K X: 0383685 Y: 7888645

Foto 539



Ponto 352 UTM 23K X: 0384316 Y: 7887522

Foto 540



Ponto 352 UTM 23K X: 0384316 Y: 7887522



Foto 541



Ponto 353 UTM 23K X: 0385082 Y: 7886358

Foto 542



Ponto 354 UTM 23K X: 0384982 Y: 7885417

Foto 543



Ponto 355 UTM 23K X: 0385309 Y: 7884406

Foto 544



Ponto 356 UTM 23K X: 0385654 Y: 7883987

Foto 545



Ponto 357 UTM 23K X: 0385853 Y: 7883242

Foto 546



Ponto 357 UTM 23K X: 0385853 Y: 7883242



Foto 547



Ponto 358 UTM 23K X: 0386264 Y: 7882228

Foto 548



Ponto 359 UTM 23K X: 0386361 Y: 7881342

Foto 549



Ponto 359 UTM 23K X: 0386361 Y: 7881342

Foto 550



Ponto 360 UTM 23K X: 0386964 Y: 7881108

Foto 551



Ponto 360 UTM 23K X: 0386964 Y: 7881108

Foto 552



Ponto 361 UTM 23K X: 0387175 Y: 7880344



Foto 553



Ponto 362 UTM 23K X: 0387559 Y: 7879060

Foto 554



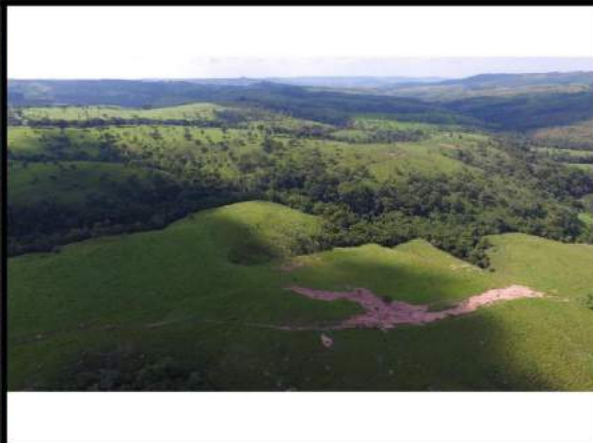
Ponto 363 UTM 23K X: 0387960 Y: 7878474

Foto 555



Ponto 363 UTM 23K X: 0387960 Y: 7878474

Foto 556



Ponto 364 UTM 23K X: 0389812 Y: 7877195

Foto 557



Ponto 365 UTM 23K X: 0390018 Y: 7876845

Foto 558



Ponto 365 UTM 23K X: 0390018 Y: 7876845



Foto 559



Ponto 366 UTM 23K X: 0390024 Y: 7876830

Foto 560



Ponto 367 UTM 23K X: 0390634 Y: 7875860

Foto 561



Ponto 367 UTM 23K X: 0390634 Y: 7875860

Foto 562



Ponto 368 UTM 23K X: 0391456 Y: 7875127

Foto 563



Ponto 369 UTM 23K X: 0392878 Y: 7873886

Foto 564



Ponto 369 UTM 23K X: 0392878 Y: 7873886



Foto 565



Ponto 370 UTM 23K X: 0401568 Y: 7820095

Foto 566



Ponto 371 UTM 23K X: 0401705 Y: 7819672

Foto 567



Ponto 371 UTM 23K X: 0401705 Y: 7819672

Foto 568



Ponto 372 UTM 23K X: 0401459 Y: 7818046

Foto 569



Ponto 373 UTM 23K X: 0401608 Y: 7817436

Foto 570



Ponto 374 UTM 23K X: 0401842 Y: 7816700



Foto 571



Ponto 374 UTM 23K X: 0401842 Y: 7816700

Foto 572



Ponto 375 UTM 23K X: 0401582 Y: 7816116

Foto 573



Ponto 376 UTM 23K X: 0401893 Y: 7815813

Foto 574



Ponto 377 UTM 23K X: 0402178 Y: 7815147

Foto 575



Ponto 377 UTM 23K X: 0402178 Y: 7815147

Foto 576



Ponto 378 UTM 23K X: 0402281 Y: 7814084



Foto 577



Ponto 379 UTM 23K X: 0402318 Y: 7810439

Foto 578



Ponto 379 UTM 23K X: 0402318 Y: 7810439

Foto 579



Ponto 380 UTM 23K X: 0402222 Y: 7809651

Foto 580



Ponto 381 UTM 23K X: 0402309 Y: 7808897

Foto 581



Ponto 382 UTM 23K X: 0403258 Y: 7807947

Foto 582



Ponto 383 UTM 23K X: 0403365 Y: 7807007



Foto 583



Ponto 384 UTM 23K X: 0403544 Y: 7806002

Foto 584



Ponto 384 UTM 23K X: 0403544 Y: 7806002

Foto 585



Ponto 385 UTM 23K X: 0404212 Y: 7804254

Foto 586



Ponto 386 UTM 23K X: 0404710 Y: 7803444

Foto 587



Ponto 386 UTM 23K X: 0404710 Y: 7803444

Foto 588



Ponto 387 UTM 23K X: 0405189 Y: 7801844



Foto 589



Ponto 387 UTM 23K X: 0405189 Y: 7801844

Foto 590



Ponto 388 UTM 23K X: 0405302 Y: 7800575

Foto 591



Ponto 389 UTM 23K X: 0405471 Y: 7800168

Foto 592



Ponto 390 UTM 23K X: 0405237 Y: 7799383

Foto 593



Ponto 390 UTM 23K X: 0405237 Y: 7799383

Foto 594



Ponto 391 UTM 23K X: 0406979 Y: 7796213



Foto 595



Ponto 392 UTM 23K X: 0408525 Y: 7794656

Foto 596



Ponto 392 UTM 23K X: 0408525 Y: 7794656

Foto 597



Ponto 393 UTM 23K X: 0409437 Y: 7793198

Foto 598



Ponto 394 UTM 23K X: 0410258 Y: 7792360

Foto 599



Ponto 395 UTM 23K X: 0410439 Y: 7792189

Foto 600



Ponto 396 UTM 23K X: 0410680 Y: 7791794



Foto 601



Ponto 396 UTM 23K X: 0410680 Y: 7791794

Foto 602



Ponto 397 UTM 23K X: 0411443 Y: 7791090

Foto 603



Ponto 398 UTM 23K X: 0411606 Y: 7790688

Foto 604



Ponto 399 UTM 23K X: 0412305 Y: 7790089

Foto 605



Ponto 400 UTM 23K X: 0412558 Y: 7789137

Foto 606



Ponto 400 UTM 23K X: 0412558 Y: 7789137



Foto 607



Ponto 401 UTM 23K X: 0413512 Y: 7788541

Foto 608



Ponto 401 UTM 23K X: 0413512 Y: 7788541

Foto 609



Ponto 402 UTM 23K X: 0414218 Y: 7787243

Foto 610



Ponto 403 UTM 23K X: 0414952 Y: 7786030

Foto 611



Ponto 404 UTM 23K X: 0415931 Y: 7785144

Foto 612



Ponto 405 UTM 23K X: 0416536 Y: 7784202



Foto 613



Ponto 405 UTM 23K X: 0416536 Y: 7784202

Foto 614



Ponto 406 UTM 23K X: 0416873 Y: 7783855

Foto 615



Ponto 406 UTM 23K X: 0416873 Y: 7783855

Foto 616



Ponto 407 UTM 23K X: 0417213 Y: 7783316

Foto 617



Ponto 408 UTM 23K X: 0417681 Y: 7782816

Foto 618



Ponto 408 UTM 23K X: 0417681 Y: 7782816

Foto 619



Ponto 409 UTM 23K X: 0425783 Y: 7773160

Foto 620



Ponto 410 UTM 23K X: 0427026 Y: 7772299

Foto 621



Ponto 411 UTM 23K X: 0428102 Y: 7771834

Foto 622



Ponto 412 UTM 23K X: 0429036 Y: 7771471

Foto 623



Ponto 413 UTM 23K X: 0432072 Y: 7770090

Foto 624



Ponto 414 UTM 23K X: 0432523 Y: 7769895



Foto 625



Ponto 415 UTM 23K X: 0429895 Y: 7769732

Foto 626



Ponto 416 UTM 23K X: 0433806 Y: 7769673

Foto 627



Ponto 417 UTM 23K X: 0434776 Y: 7768610

Foto 628



Ponto 418 UTM 23K X: 0434083 Y: 7767727

Foto 629



Ponto 419 UTM 23K X: 0435902 Y: 7767127

Foto 630



Ponto 420 UTM 23K X: 0436533 Y: 7765963



Foto 631



Ponto 421 UTM 23K X: 0437448 Y: 7764917

Foto 632



Ponto 422 UTM 23K X: 0438581 Y: 7764373

Foto 633



Ponto 423 UTM 23K X: 0439379 Y: 7763787

Foto 634



Ponto 424 UTM 23K X: 0440116 Y: 7763113

Foto 635



Ponto 425 UTM 23K X: 0443113 Y: 7761234

Foto 636



Ponto 426 UTM 23K X: 0444262 Y: 7760613



Foto 637



Ponto 426 UTM 23K X: 0444262 Y: 7760613

Foto 638



Ponto 427 UTM 23K X: 0445008 Y: 7760047

Foto 639



Ponto 428 UTM 23K X: 0444927 Y: 7759897

Foto 640



Ponto 428 UTM 23K X: 0444927 Y: 7759897

Foto 641



Ponto 429 UTM 23K X: 0446071 Y: 7759326

Foto 642



Ponto 429 UTM 23K X: 0446071 Y: 7759326



Foto 643



Ponto 430 UTM 23K X: 0446800 Y: 7758823

Foto 644



Ponto 431 UTM 23K X: 0447918 Y: 7758020

Foto 645



Ponto 432 UTM 23K X: 0448674 Y: 7757488

Foto 646



Ponto 433 UTM 23K X: 0449363 Y: 7756913

Foto 647



Ponto 434 UTM 23K X: 0522192 Y: 7659206

Foto 648



Ponto 435 UTM 23K X: 0522466 Y: 7658314



Foto 649



Ponto 436 UTM 23K X: 0522898 Y: 7657779

Foto 650



Ponto 437 UTM 23K X: 0525437 Y: 7654063

Foto 651



Ponto 438 UTM 23K X: 0525119 Y: 7653945

Foto 652



Ponto 439 UTM 23K X: 0525251 Y: 7652758

Foto 653



Ponto 440 UTM 23K X: 0561835 Y: 7610257

Foto 654



Ponto 441 UTM 23K X: 0564373 Y: 7607864



Foto 655



Ponto 441 UTM 23K X: 0564373 Y: 7607864

Foto 656



Ponto 442 UTM 23K X: 0565242 Y: 7607100

Foto 657



Ponto 443 UTM 23K X: 0565625 Y: 7606609

Foto 658



Ponto 444 UTM 23K X: 0566100 Y: 7606382

Foto 659



Ponto 445 UTM 23K X: 0566383 Y: 7605770

Foto 660



Ponto 446 UTM 23K X: 0604610 Y: 7541969



Foto 661



Ponto 447 UTM 23K X: 0604887 Y: 7541818

Foto 662



Ponto 448 UTM 23K X: 0605120 Y: 7541569

Foto 663



Ponto 449 UTM 23K X: 0605410 Y: 7541398

Foto 664



Ponto 450 UTM 23K X: 0605351 Y: 7541189

Foto 665



Ponto 451 UTM 23K X: 0605565 Y: 7541006

Foto 666



Ponto 451 UTM 23K X: 0605565 Y: 7541006



Foto 667



Ponto 452 UTM 23K X: 0606831 Y: 7539695

Foto 668



Ponto 453 UTM 23K X: 0607192 Y: 7538812

Foto 669



Ponto 454 UTM 23K X: 0607090 Y: 7538426

Foto 670



Ponto 455 UTM 23K X: 0606975 Y: 7538144

Foto 671



Ponto 456 UTM 23K X: 0607708 Y: 7536103

Foto 672



Ponto 457 UTM 23K X: 0607828 Y: 7535408



Foto 673



Ponto 458 UTM 23K X: 0607999 Y: 7535041

Foto 674



Ponto 459 UTM 23K X: 0610173 Y: 7528965

Foto 675



Ponto 460 UTM 23K X: 0610418 Y: 7528593

Foto 676



Ponto 461 UTM 23K X: 0610132 Y: 7528577

Foto 677



Ponto 462 UTM 23K X: 0611765 Y: 7523499

Foto 678



Ponto 463 UTM 23K X: 0611686 Y: 7523202



Foto 679



Ponto 464 UTM 23K X: 0614541 Y: 7513446

Foto 680



Ponto 465 UTM 23K X: 0614899 Y: 7513114

Foto 681



Ponto 466 UTM 23K X: 0614626 Y: 7512723

Foto 682



Ponto 467 UTM 23K X: 0614943 Y: 7512361

Foto 683



Ponto 468 UTM 23K X: 0615410 Y: 7511470

Foto 684



Ponto 469 UTM 23K X: 0615372 Y: 7511105



Foto 685



Ponto 470 UTM 23K X: 0615584 Y: 7510929

Foto 686



Ponto 471 UTM 23K X: 0615794 Y: 7510766

Foto 687



Ponto 472 UTM 23K X: 0616539 Y: 7509364

Foto 688



Ponto 473 UTM 23K X: 0617042 Y: 7508864

Foto 689



Ponto 474 UTM 23K X: 0617545 Y: 7508199

Foto 690



Ponto 475 UTM 23K X: 0617162 Y: 7508184



## **Anexo 6.2.8-3**

### **Entrevistas**



**ENT-001**

**Data e Horário da Entrevista:** 10/27/2015 5:22:00 PM

**Local da Entrevista:** - Trecho: 2

**Estado:** PA **Município:** Marabá

**Coordenadas UTM:** 22M 633593E 9372803N

**Entrevistado:** Sônia

**Idade do Entrevistado:** 45 **Conhecimento da Região:** 7 Dias

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Não

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Sônia. Está na localidade a pouco tempo e desconhece cavidades



**Figura 1: Entrevista ENT-001 – Entrevista com a Sra. Sônia, no município de Marabá, Trecho 2.**

**ENT-002**

**Data e Horário da Entrevista:** 11/2/2015 11:55:00 AM

**Local da Entrevista:** Sítio LBA **Trecho:** 2

**Estado:** PA **Município:** Marabá/PA

**Coordenadas UTM:** 22M 634313E 9372711N

**Entrevistado:** Nenen

**Idade do Entrevistado:** 36 **Conhecimento da Região:** 13 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Nenen - 36 anos, proprietário do Sítio LBA, conhece a região por volta de 13 anos e desconhece cavidades na região.



**Figura 2: Entrevista ENT-002 – Paisagem próxima ao Sítio LBA no município de Marabá, Trecho 2.**



**ENT-003**

**Data e Horário da Entrevista:** 11/2/2015 12:27:00 PM

**Local da Entrevista:** Sítio Vale do Paraíso **Trecho:** 2

**Estado:** PA **Município:** Marabá/PA

**Coordenadas UTM:** 22M 635349E 9371927N

**Entrevistado:** Chiquinho

**Idade do Entrevistado:** 60 **Conhecimento da Região:** 30 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr Chiquinho - 60 anos, proprietário do Sítio Vale do Paraíso, conhece a região a 30 anos e desconhece cavidades na região.



**Figura 3: Entrevista ENT-003 – Estrada de acesso do Sítio Vale do Paraíso no município de Marabá, Trecho 2.**



**ENT-004**

**Data e Horário da Entrevista:** 11/2/2015 1:13:00 PM

**Local da Entrevista:** Sítio W.A **Trecho:** 2

**Estado:** PA **Município:** Marabá/PA

**Coordenadas UTM:** 22M 637627E 9370389N

**Entrevistado:** Manoel de Souza

**Idade do Entrevistado:** 57 **Conhecimento da Região:** 13 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Manoel de Souza - 57 anos, proprietário do Sítio W.A, conhece a região a 13 anos, não tem conhecimento de cavidades na região.



**Figura 4: Entrevista ENT-004 - Sítio W.A no município de Marabá, Trecho 2.**

**ENT-005**

**Data e Horário da Entrevista:** 10/28/2015 11:22:00 AM

**Local da Entrevista:** Fazenda Figueira **Trecho:** 2

**Estado:** PA **Município:** Parauapebas/PA

**Coordenadas UTM:** 22M 646197E 9362937N

**Entrevistado:** Francisco Reis de Souza

**Idade do Entrevistado:** 52 **Conhecimento da Região:** 13 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. Francisco Reis de Souza - 52 anos, proprietário da Fazenda Figueira, reside na região a 13 anos e desconhece cavidades na região.



**Figura 5: Entrevista ENT-005 -Vista geral da Fazenda Figueira no município de Parauapebas, Trecho 2.**

**ENT-006**

**Data e Horário da Entrevista:** 10/31/2015 1:00:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Santa Lúzia **Trecho:** 2

**Estado:** PA **Município:** Parauapebas/PA

**Coordenadas UTM:** 22M 652381E 9358958N

**Entrevistado:** Osvaldo Miranda

**Idade do Entrevistado:** 64 **Conhecimento da Região:** 40 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. Osvaldo Miranda - 64 anos, proprietário da Fazenda Santa Luzia, com extensão de 78 880 ha, reside e conhece a região a 40 anos. Desconhece cavidades em sua propriedade.



**Figura 6: Entrevista ENT-006 – Entrevista com o Sr. Osvaldo da Fazenda Santa Lúzia, no município de Parauapebas, Trecho 2.**



**ENT-007****Data e Horário da Entrevista:** 11/1/2015 9:28:00 AM**Local da Entrevista:** Fazenda Vale do Rio Doce **Trecho:** 2**Estado:** PA **Município:** Curionópolis/PA**Coordenadas UTM:** 22M 650431E 9341796N**Entrevistado:** José Carlos / Rodrigo**Idade do Entrevistado:** **Conhecimento da Região:** 11 anos**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Sim

Entrevista com os Funcionários da Vale do Rio Doce, Policia Florestal - sendo o Sr. José Carlos com 11 anos de serviços e conhecimento da Região. Sr. Rodrigo, também Policia Florestal da VALE, com 5 anos de atividades na área nas proximidades da LT. Diversas cavidades fora da área da LT, mapeadas pelo grupo de espeologia de Maraba ( GEM ) e pela Fundação Casa de Maraba. Cavernas em Minério de Ferro, Laterita e Manganês. Cavidade GEM 323.



**Figura 7: Entrevista ENT-007 – Entrevista com a Guarda Florestal da Vale do Rio Doce, no município de Curionópolis, Trecho 2.**

**ENT-008**

**Data e Horário da Entrevista:** 11/5/2015 8:14:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Chega com Jeito      **Trecho:** 2

**Estado:** PA    **Município:** Curionópolis/PA

**Coordenadas UTM:** 22M 659303E 9339453N

**Entrevistado:** Luciano Borges

**Idade do Entrevistado:** 33      **Conhecimento da Região:** 31 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Luciano Borges - 33 anos, filho do proprietário da Fazenda Chega com Jeito, município de Curionópolis - PA. Vive e reside na propriedade a 31 anos e desconhece cavidades na região. Ocorre áreas de cava de garimpo na Fazenda.



**Figura 8: Entrevista ENT-008 – Serra ao fundo da Fazenda Chega com Jeito, no município de Curionópolis, Trecho 2.**



**ENT-009**

**Data e Horário da Entrevista:** 11/6/2015 6:03:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Sambaiba **Trecho:** 4

**Estado:** TO **Município:** Porto Nacional/TO

**Coordenadas UTM:** 22L 763808E 8867534N

**Entrevistado:** Auritânio Martins do Nascimento

**Idade do Entrevistado:** 32 **Conhecimento da Região:** 11 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Auritânio Martins do Nascimento - 32 anos, gerente da Fazenda Sambaiba, residente no local a 11 anos e desconhece cavidades na região.



**Figura 9: Entrevista ENT-009 – Vista geral da Fazenda Sambaiba, no município de Porto Nacional, Trecho 4.**



**ENT-010**

**Data e Horário da Entrevista:** 11/7/2015 3:53:00 PM

**Local da Entrevista:** Vale do Rosário **Trecho:** 4

**Estado:** TO **Município:** Porto Nacional/TO

**Coordenadas UTM:** 22L 762900E 8862976N

**Entrevistado:** Adão Moreira

**Idade do Entrevistado:** 59 **Conhecimento da Região:** 2 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. Adão Moreira - 59 anos, Gerente da Fazenda Vale do Rosário, trabalha no local a 2 anos, não tem conhecimento de cavidades próximas à Sede.



**Figura 10: Entrevista ENT-010 – Local de ponto de controle na Fazenda Vale do Rosário, no município de Porto Nacional, Trecho 4.**

### ENT-011

**Data e Horário da Entrevista:** 11/6/2015 4:36:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Helena **Trecho:** 4

**Estado:** TO **Município:** Porto Nacional/TO

**Coordenadas UTM:** 22L 761019E 8853321N

**Entrevistado:** Jose Francisco da Anunciação

**Idade do Entrevistado:** 81 **Conhecimento da Região:** 20 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. José Francisco da Anunciação - 81 anos, caseiro da Fazenda Helena, residente no local a 20 anos, conhece a região a mais de 50 anos e desconhece cavidades nas proximidades.



**Figura 11: Entrevista ENT-011 – Fazenda Helena no município de Porto Nacional, Trecho 4.**



**ENT-012**

**Data e Horário da Entrevista:** 1/5/2016 12:49:35 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Monte Alegre **Trecho:** 4

**Estado:** TO **Município:** Porto Nacional/TO

**Coordenadas UTM:** 22L 761593E 8851973N

**Entrevistado:** Elias Mota

**Idade do Entrevistado:** 82 **Conhecimento da Região:** 34 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. Elias Mota com 82 anos. Possui a Fazenda a 34 anos e disse que não existem cavidades no traçado da linha na região dele.



**Figura 12: Entrevista ENT-012 - Entrevista com o Sr. Elias e seu filho na Fazenda Monte Alegre, no município de Porto Nacional, Trecho 4.**



**ENT-013**

**Data e Horário da Entrevista:** 1/4/2016 9:31:24 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Grota Rica **Trecho:** 4

**Estado:** TO **Município:** Porto Nacional/TO

**Coordenadas UTM:** 22L 766906E 8834333N

**Entrevistado:** Emanuel Mariano da Silva

**Idade do Entrevistado:** 52 **Conhecimento da Região:** 7 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Sim

Entrevista com sr. Emanuel Mariano da Silva da Fz Grota Rica. Tem 52 anos e mora na região a 7 anos. Disse conhecer pequenas lapas fora do eixo da LT.



**Figura 13: Entrevista ENT-013 -Entrevista com o Sr. Emanuel da Fazenda Grota Rica, no município de Porto Nacional, Trecho 4.**



**ENT-014**

**Data e Horário da Entrevista:** 1/7/2016 2:47:56 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Monte das Oliveiras **Trecho:** 4

**Estado:** TO **Município:** Porto Nacional/TO

**Coordenadas UTM:** 22L 767632E 8828795N

**Entrevistado:** Joarez Boaventura

**Idade do Entrevistado:** 64 **Conhecimento da Região:** 25 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Sim

Entrevista com o Sr. Juarez Boaventura da Fz Monte das Oliveiras. Possui 64 anos e conhece a Fazenda desde 1991. Tanto ele quanto seu gerente conhecem apenas a cavidade Cav07 Buraco da Onça.



**Figura 14: Entrevista ENT-014 – Entrevista com o Sr. Juarez da Fazenda Monte das Oliveiras, no município de Porto Nacional, Trecho 4.**



**ENT-015**

**Data e Horário da Entrevista:** 11/6/2015 12:32:00 PM

**Local da Entrevista:** Chacara São Lázaro    **Trecho:** 4

**Estado:** TO    **Município:** Porto Nacional/TO

**Coordenadas UTM:** 22L 769934E 8825843N

**Entrevistado:** Aldemir Rodrigues de Souza

**Idade do Entrevistado:** 51    **Conhecimento da Região:** 7 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. Aldemir Rodrigues de Souza - 51 anos, proprietário da Chacára São Lázaro, mora na região a 7 anos e não tem conhecimento de cavidades na região



**Figura 15: Entrevista ENT-015 –Chácara São Lázaro, no município de Porto Nacional, Trecho 4.**

**ENT-016**

**Data e Horário da Entrevista:** 11/4/2015 4:20:52 PM

**Local da Entrevista:** Chacara Boa Vista      **Trecho:** 4

**Estado:** TO    **Município:** Porto Nacional/TO

**Coordenadas UTM:** 22L 772806E 8821318N

**Entrevistado:** Neuraci Alves Pugas

**Idade do Entrevistado:** 66      **Conhecimento da Região:** 10 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Sr. Neuraci Alves Pugas - 66 anos, proprietário da Chacara Boa Vista, mora na região a 10 anos, não tem conhecimento de cavidades nas proximidades.



**Figura 16: Entrevista ENT-016 - Chacara Boa Vista no município de Porto Nacional, Trecho 4.**



**ENT-017**

**Data e Horário da Entrevista:** 12:00:00 AM

**Local da Entrevista:** Sitio Serragem **Trecho:** 4

**Estado:** TO **Município:** Porto Nacional/TO

**Coordenadas UTM:** 22L 772364E 8819938N

**Entrevistado:** Romualdo Alves Rabelo

**Idade do Entrevistado:** 76 **Conhecimento da Região:** 36 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Sim

Entrevista com Sr. Romualdo Alves Rabelo - 76 anos, proprietário da Fazenda Serragem, mora na região a 36 anos, tendo conhecimento de cavidade a 1,400 metros da sede



**Figura 17: Entrevista ENT-017 – Vista aérea do Sitio Serragem, no município de Porto Nacional, Trecho 4.**



**ENT-018**

**Data e Horário da Entrevista:** 11/6/2015 10:41:00 AM

**Local da Entrevista:** Fazenda Novo Horizonte      **Trecho:** 4

**Estado:** TO    **Município:** Porto Nacional/TO

**Coordenadas UTM:** 22L 770815E 8818724N

**Entrevistado:** Diogo Gonçalves Rodrigues dos Santos

**Idade do Entrevistado:** 28      **Conhecimento da Região:** 4 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Diogo Gonçalves Rodrigues dos Santos - 28 anos, Genro da proprietária da Fazenda Novo Horizonte ( proprietária Dona Dedé ), mora na região a 4 anos e não tem conhecimentos de cavidades nas proximidades .



**Figura 18: Entrevista ENT-018 – Vista aérea da Fazenda Novo Horizonte no município de Porto Nacional, Trecho 4.**

**ENT-019**

**Data e Horário da Entrevista:** 11/5/2015 10:27:59 AM

**Local da Entrevista:** Fazenda Santa Rita      **Trecho:** 5

**Estado:** TO      **Município:** Porto Nacional/TO

**Coordenadas UTM:** 22L 776182E 8808673N

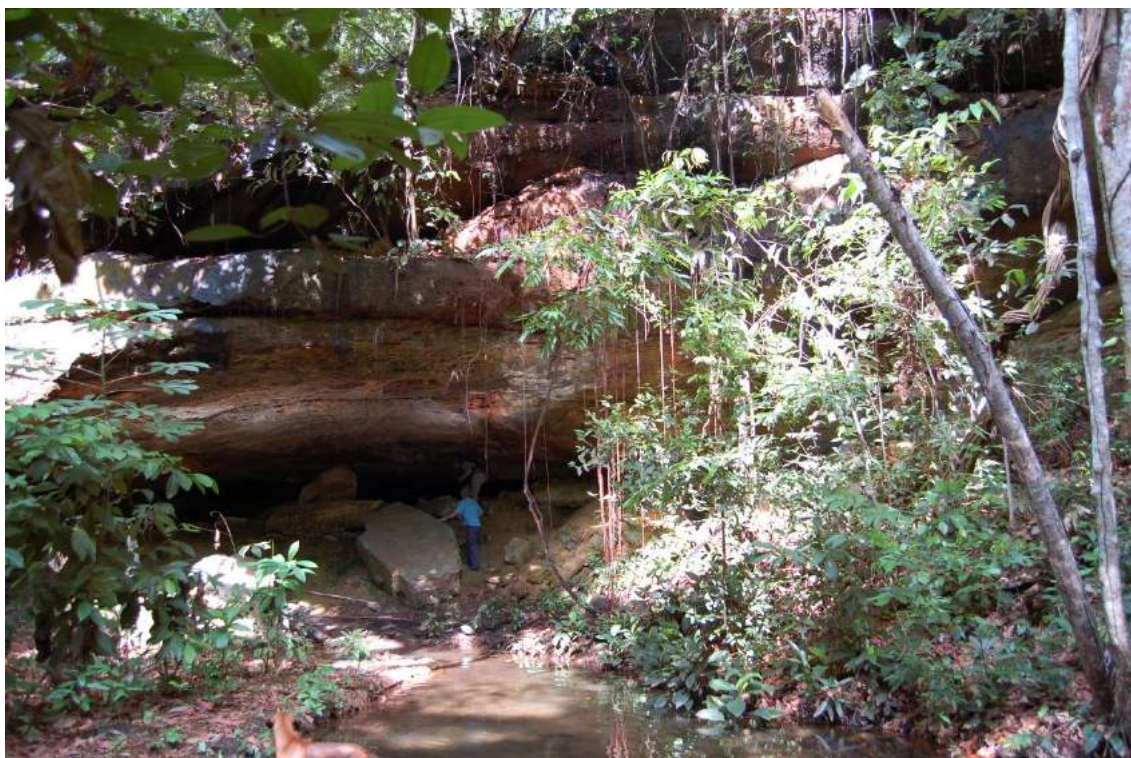
**Entrevistado:** Moises Martins Resende

**Idade do Entrevistado:** 68      **Conhecimento da Região:** 35 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Sim

Entrevista com o Sr. Moisés Martins Resende. Proprietário da Faz Santa Rita. Morador desde 1980 e está hoje com 68 anos. Conhece duas cavidades em arenito em sua área, porém estão a mais de 1 km de distância da LT.



**Figura 19: Entrevista ENT-019 – Cavidade informada pelo Sr. Moisés da Fazenda Santa Rita, no município de Porto Nacional, Trecho 5.**



### ENT-020

**Data e Horário da Entrevista:** 12:00:00 AM

**Local da Entrevista:** Fazenda Botafogo      **Trecho:** 5

**Estado:** TO    **Município:** Brejinho de Nazaré/TO

**Coordenadas UTM:** 22L 776960E 8805651N

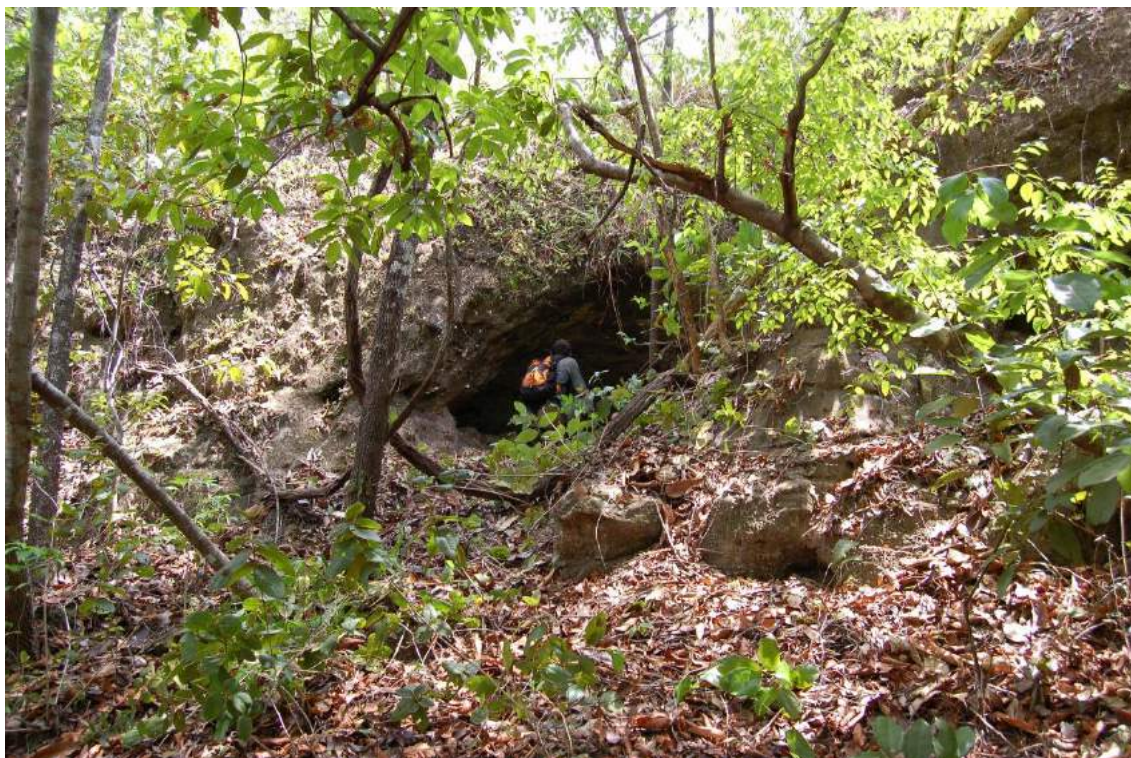
**Entrevistado:** Valdemar Coelho Ribeiro

**Idade do Entrevistado:** 68      **Conhecimento da Região:** 30 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Sim

Entrevista com o Sr. Valdemar - 68 anos, proprietário da Fazenda Botafogo, mora na região a 30 anos e informou sobre uma cavidade na sua fazenda, ao investigar, descobrimos a existencia de mais 4 cavidades ( GCA-0001 , 0002, 0003, 0004 e 0005).



**Figura 20: Entrevista ENT-020 – Cavidade indicada pelo Sr. Valdemar da Fazenda Botafogo, no município de Brejinho de Nazaré, Trecho 5.**



**ENT-021**

**Data e Horário da Entrevista:** 11/7/2015 12:14:00 PM

**Local da Entrevista:** Chacara Fontinha **Trecho:** 5

**Estado:** TO **Município:** Porto Nacional/TO

**Coordenadas UTM:** 22L 777720E 8803473N

**Entrevistado:** Salustiano Araújo Dias

**Idade do Entrevistado:** 66 **Conhecimento da Região:** 66 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Sr. Salustiano - 66 anos, proprietário Chacára Fontinha, assentamento na região com diversos proprietários, vive e reside a 66 anos na região, e não tem conhecimento de cavidades dentro do Assentamento.



**Figura 21: Entrevista ENT-021 – Vista do interior da Chacara Fontinha, no município de Porto Nacional, Trecho 5.**

**ENT-022**

**Data e Horário da Entrevista:** 11/11/2015 1:57:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Formosona **Trecho:** 6

**Estado:** GO **Município:** Monte Alegre de Goiás/GO

**Coordenadas UTM:** 23L 301305E 8518175N

**Entrevistado:** Edones

**Idade do Entrevistado:** 40 **Conhecimento da Região:** 4 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. Edones - 40 anos, Gerente da Fazenda Formosona, trabalha a 4 anos na propriedade, não tem conhecimento de cavidades na região.



**Figura 22: Entrevista ENT-022 – Vista aérea da Fazenda Formosona, no município de Monte Alegre de Goiás, Trecho 6.**

**ENT-023**

**Data e Horário da Entrevista:** 12:00:00 AM

**Local da Entrevista:** Fazenda Santo Antonio **Trecho:** 6

**Estado:** GO **Município:** Monte Alegre de Goiás/GO

**Coordenadas UTM:** 23L 302544E 8516450N

**Entrevistado:** Ivo Ferreira Leite

**Idade do Entrevistado:** 72 **Conhecimento da Região:** 50 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Sim

Entrevista com o Sr. Ivo Ferreira Leite - 72 anos, proprietário da Fazenda Santo Antonio e conhece varias cavidades na região, sendo uma delas registrada na base CECAV - GO 0489. Abismo Chapada.



**Figura 23: Entrevista ENT-023 – Vista aérea da Fazenda Santo Antonio, no município de Monte Alegre de Goiás, Trecho 6.**



**ENT-024**

**Data e Horário da Entrevista:** 11/11/2015 3:40:49 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Farroupilha **Trecho:** 6

**Estado:** GO **Município:** Monte Alegre de Goiás/GO

**Coordenadas UTM:** 23L 304288E 8511738N

**Entrevistado:** Edivaldo Aquino de Sousa

**Idade do Entrevistado:** 22 **Conhecimento da Região:** 2 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Edivaldo Aquino de Sousa - 22 anos, trabalhador na Fazenda Farroupilha a 2 anos e não conhece cavidades na região.



**Figura 24: Entrevista ENT-024 – Vista geral do interior da Fazenda Farroupilha, no município de Monte Alegre de Goiás, Trecho 6.**

**ENT-025**

**Data e Horário da Entrevista:** 11/11/2015 4:39:29 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Contenda **Trecho:** 6

**Estado:** GO **Município:** Monte Alegre de Goiás/GO

**Coordenadas UTM:** 23L 304511E 8503380N

**Entrevistado:** Damião Benedito Barbosa

**Idade do Entrevistado:** 28 **Conhecimento da Região:** 3 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Damião Benedito Barbosa - 28 anos, Gerente da Fazenda Contenda, trabalha na propriedade a 3 anos, não conhece nenhuma cavidade na região.



**Figura 25: Entrevista ENT-025 – Acesso da Fazenda Contenda, no município de Monte Alegre de Goiás, Trecho 6.**



**ENT-026**

**Data e Horário da Entrevista:** 12:00:00 AM

**Local da Entrevista:** Fazenda Santa Clara **Trecho:** 6

**Estado:** GO **Município:** Nova Roma/GO

**Coordenadas UTM:** 23L 302584E 8487050N

**Entrevistado:** Julio da Silva

**Idade do Entrevistado:** 57 **Conhecimento da Região:** 16 meses

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Julio da Silva – 57 anos, 16 meses como Gerente da Fazenda Santa Clara, desconhece cavidades na região.



**Figura 26: Entrevista ENT-026 – Vista geral da Fazenda Santa Clara, no município de Nova Roma, Trecho 6.**



**ENT-027**

**Data e Horário da Entrevista:** 11/13/2015 12:10:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Santa Clara **Trecho:** 6

**Estado:** GO **Município:** Nova Roma/GO

**Coordenadas UTM:** 23L 301274E 8484574N

**Entrevistado:** Miguelmar Bispo da Conceição

**Idade do Entrevistado:** 23 **Conhecimento da Região:** 23 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Sim

Entrevista com Miguelmar Bispo da Conceição 23 anos, filho do proprietário da Fazenda Santa Clara, conhece cavidades no local denominada Gruta Canabrava a aproximadamente 1700 mts do eixo da LT. Registrada na base CECAV - GO 0595.



**Figura 27: Entrevista ENT-027 – Vista geral da Fazenda Santa Clara, no município de Nova Roma, Trecho 6.**

**ENT-028**

**Data e Horário da Entrevista:** 11/13/2015 5:44:29 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Santo Estevão **Trecho:** 6

**Estado:** GO **Município:** Iaciara/GO

**Coordenadas UTM:** 23L 301694E 8440186N

**Entrevistado:** Waldo de Araujo Meireles (Adeilson)

**Idade do Entrevistado:** 45 **Conhecimento da Região:** 4 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Adeilson - 45 anos, encarregado da Fazenda Santo Estevão de propriedade do Sr. Waldo de Araujo Meireles a aproximadamente 4 anos, desconhece qualquer cavidade na região.



**Figura 28: Entrevista ENT-028 – Vista da chegada da Fazenda Santo Estevão no município de Iaciara, Trecho 6.**

**ENT-029**

**Data e Horário da Entrevista:** 11/14/2015 3:38:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Olhos D'agua **Trecho:** 6

**Estado:** GO **Município:** Flores de Goiás/GO

**Coordenadas UTM:** 23L 290938E 8404533N

**Entrevistado:** -

**Idade do Entrevistado:** 0 **Conhecimento da Região:** 2anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista na Fazenda Olhos D'agua, conhecida como Antártica. A senhora tem 2 anos na região (não quis fornecer seu nome) esposa do Sr. Marcelino com 42 anos. Desconhece que exista cavidades na região.



**Figura 29: Entrevista ENT-029 – Vista geral da Fazenda Olhos D'agua, no município de Flores de Goiás, Trecho 6.**



**ENT-030**

**Data e Horário da Entrevista:** 11/15/2015 10:39:00 AM

**Local da Entrevista:** Fazenda Columbia      **Trecho:** 7

**Estado:** MG **Município:** Unai/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 318698E 8213009N

**Entrevistado:** Edson Farias

**Idade do Entrevistado:** 27      **Conhecimento da Região:** 4 meses

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Edson Farias - 27 anos, trabalhador na Fazenda Columbia a somente 4 meses, e desconhece qualquer cavidade na região.



**Figura 30: Entrevista ENT-030 – Vista geral da Fazenda Columbia, no município de Unai, Trecho 7.**

**ENT-031****Data e Horário da Entrevista:** 11/19/2015 11:16:00 AM**Local da Entrevista:** Fazenda Taboleiro **Trecho:** 7**Estado:** MG **Município:** Unai/MG**Coordenadas UTM:** 23K 316253E 8210011N**Entrevistado:** Eduardo Campos**Idade do Entrevistado:** 84 **Conhecimento da Região:** 50 anos**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Sim

Entrevista com o Sr. Eduardo Campos - 84 anos, proprietário da Fazenda Taboleiro e mais propriedades no sentido Vant da LT. Vive e reside na região a mais de 50 anos e conhece várias cavidades nas proximidades, sendo uma delas utilizada para travessia de gado. Montanha em frente à sua propriedade.



**Figura 31: Entrevista ENT-031 – Entrevista com o Sr. Eduardo Campos da Fazenda Taboleiro, no município de Unai, Trecho 7.**



**ENT-032**

**Data e Horário da Entrevista:** 11/19/2015 11:41:43 AM

**Local da Entrevista:** Fazenda Guará **Trecho:** 7

**Estado:** MG **Município:** Unai/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 316131E 8206682N

**Entrevistado:** Juvenal Alves de Souza

**Idade do Entrevistado:** 61 **Conhecimento da Região:** 9 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. Juvenal Alves de Souza - 61 anos, Gerente da Fazenda Guará a 9 anos, desconhece qualquer cavidades nas proximidades da Fazenda. Sabe de cavidades nas proximidades da Fazenda do Sr. Eduardo Campos.



**Figura 32: Entrevista ENT-032 – Vista do interior da Fazenda Guará, no município de Unai, Trecho 7.**



**ENT-033**

**Data e Horário da Entrevista:** 11/19/2015 12:49:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Vale Bonito **Trecho:** 7

**Estado:** MG **Município:** Unai/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 315880E 8204044N

**Entrevistado:** Ramon Rodrigues Neto

**Idade do Entrevistado:** 48 **Conhecimento da Região:** 4 meses

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Ramon Rodrigues Neto - 48 anos, trabalha na Fazenda Vale Bonito a somente 4 meses, não tem conhecimento de nenhuma cavidade na região.



**Figura 33: Entrevista ENT-033 – Vista geral da Fazenda Vale Bonito, no município de Unai, Trecho 7.**

**ENT-034**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/20/2015 9:17:22 AM

**Local da Entrevista:** Fazenda Vargem Bonita **Trecho:** 7

**Estado:** MG **Município:** Unai/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 315788E 8196504N

**Entrevistado:** Geraldo Assis

**Idade do Entrevistado:** 45 **Conhecimento da Região:** 35 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Sim

Entrevista com o Sr. Geraldo de Assis da Fz. Vargem Bonita da região do Canabrava. Tem 45 anos e conhece a região a 35 anos. Disse que existem cavernas pequenas no paredão oeste próximo ao eixo. Não existem cavidades fora desta estrutura. Disse que garante.



**Figura 34: Entrevista ENT-034 – Entrevista com o Sr. Geraldo da Fazenda Vargem Bonita, no município de Unai, Trecho 7.**



**ENT-035**

**Data e Horário da Entrevista:** 11/19/2015 5:48:29 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Roncador **Trecho:** 7

**Estado:** MG **Município:** Unai/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 315549E 8190530N

**Entrevistado:** Doraci Rodrigues de Oliveira

**Idade do Entrevistado:** 60 **Conhecimento da Região:** 60 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Sim

Entrevista com a Sra. Doraci Rodrigues de Oliveira - 60 anos, moradora na Fazenda Roncador, vive na região a 60 anos e sabe que nas Montanhas em frente da sua casa, tem várias cavidades.



**Figura 35: Entrevista ENT-035 – Vista geral da Fazenda Roncador, no município de Unai, Trecho 7.**



**ENT-036**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/19/2015 2:40:09 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Bocaina **Trecho:** 7

**Estado:** MG **Município:** Unai

**Coordenadas UTM:** 23K 330270E 8171767N

**Entrevistado:** Rômulo

**Idade do Entrevistado:** 40 **Conhecimento da Região:** 40 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Sim

Entrevista com o Sr. Rômulo da Fazenda Bocaina. É proprietário da área a mais de 40 anos. Conhece toda a região e disse que não existe cavernas no traçado da LT. A cavidade mais próxima está a cerca de 1500 m do eixo da LT.



**Figura 36: Entrevista ENT-036 – Entrevista com o Sr. Romulo da Fazenda Bocaina, no município de Unai, Trecho 7.**

**ENT-037**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/19/2015 10:03:41 AM

**Local da Entrevista:** Fazenda PA. Boa União **Trecho:** 7

**Estado:** MG **Município:** Unai/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 329582E 8164707N

**Entrevistado:** Wandesir Gomes Da Silva

**Idade do Entrevistado:** 46 **Conhecimento da Região:** 19 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. Wandesir Gomes da Silva da Fazenda PA Boa União. Tem 46 anos e mora na região a 19 anos. Disse que não conhece cavernas na região. Disse que uma baixada e é bem plano.



**Figura 37: Entrevista ENT-037 – Entrevista com o Sr. Wandesir da Fazenda PA. Boa União, no município de Unai, Trecho 7.**



**ENT-038**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/19/2015 9:32:42 AM

**Local da Entrevista:** Fazenda Mimoso **Trecho:** 7

**Estado:** MG **Município:** Unai/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 329604E 8163830N

**Entrevistado:** Francisco Alves Pimenta

**Idade do Entrevistado:** 70 **Conhecimento da Região:** 20 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr Francisco Alves Pimenta da Fazenda Mimoso conhecida como Fz. Funil. Tem 76 anos e vive na fazenda a mais de 20 anos. Disse que não ocorrem cavernas na região. Disse que é bastante plano.



**Figura 38: Entrevista ENT-038 – Entrevista com o Sr. Francisco da Fazenda Mimoso, no município de Unai, Trecho 7.**



**ENT-039**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/16/2015 9:32:00 AM

**Local da Entrevista:** Fazenda Tapera **Trecho:** 8

**Estado:** MG **Município:** Lagoa Grande/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 333938E 8011676N

**Entrevistado:** Roberto Borges

**Idade do Entrevistado:** 57 **Conhecimento da Região:** 30 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. Roberto Borges - 57 anos, morador na região a 30 anos e afirma que do ponto da entrevista no sentido Sul, não tem conhecimento de nenhuma cavidade.



**Figura 39: Entrevista ENT-039 – Entrevista com o Sr. Roberto da Fazenda Tapera, no município de Lagoa Grande, Trecho 8.**

**ENT-040**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/16/2015 10:26:05 AM

**Local da Entrevista:** Fazenda Goiabeira **Trecho:** 8

**Estado:** MG **Município:** Presidente Olegário/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 334181E 8009427N

**Entrevistado:** Antônia dos Reis

**Idade do Entrevistado:** 0 **Conhecimento da Região:** 2 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Sra Antônia dos Reis da Fazenda Goiabeira, município de Presidente Olegário. Mora a 2 anos na localidade e disse que não tem cavernas na região.



**Figura 40: Entrevista ENT-040 – Entrevista com a Sra. Antônia da Fazenda Goiabeira, no município de Presidente Olegário, Trecho 8.**



**ENT-041**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/16/2015 12:45:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Guariroba **Trecho:** 8

**Estado:** MG **Município:** Lagamar/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 336043E 8005381N

**Entrevistado:** Madalena Jacinta da Silva

**Idade do Entrevistado:** 70 **Conhecimento da Região:** 70 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Dona Madalena Jacinta da Silva - 70 anos, vive e reside no local a 70 anos, e não tem conhecimento de nenhuma cavidade na região.



**Figura 41: Entrevista ENT-041 – Vista aérea da Fazenda Guariroba no município de Lagamar, Trecho 8.**



**ENT-042**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/16/2015 4:45:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Bebedouro **Trecho:** 8

**Estado:** MG **Município:** Lagoa Grande/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 335473E 8002497N

**Entrevistado:** José Camargo da Silva

**Idade do Entrevistado:** 63 **Conhecimento da Região:** 40 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. José Camargo da Silva - 63 anos, morador no local a 40 anos, residente a 1 km., do local do encontro, conhecedor da região, afirma que nas proximidades não existe nenhuma cavidade.



**Figura 42: Entrevista ENT-042 – Entrevista com o Sr. José Camargo da Fazenda Bebedouro no município de Lagoa Grande, Trecho 8.**

**ENT-043**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/16/2015 5:20:09 PM

**Local da Entrevista:** Manabuiú **Trecho:** 8

**Estado:** MG **Município:** Presidente Olegário/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 335731E 8002044N

**Entrevistado:** Aílton dos Reis Machado

**Idade do Entrevistado:** 0 **Conhecimento da Região:** 19 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr Aílton dos Reis Machado da Fazenda Manabuiú. Tem 38 anos e mora a 19 na fazenda. Disse que não existem cavernas na região só tem buraco de água, não entra pra dentro não.



**Figura 43: Entrevista ENT-043 – Entrevista com o Sr. Aílton da Fazenda Manabuiú, no município de Presidente Olegário, Trecho 8.**

**ENT-044**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/17/2015 4:28:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Manabuiu      **Trecho:** 8

**Estado:** MG **Município:** Lagamar/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 335892E 7999888N

**Entrevistado:** Vicente Paulo Silva

**Idade do Entrevistado:** 56      **Conhecimento da Região:** 40 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. Vicente Paulo Silva - 56 anos, gerente da propriedade Fazenda Manabuiu, conhecendo a região a 30 anos, desconhece qualquer cavidade.



**Figura 44: Entrevista ENT-044 – Entrevista com o Sr. Vicente da Fazenda Manabuiu, no município de Lagamar, Trecho 8.**



**ENT-045****Data e Horário da Entrevista:** 12/15/2015 12:38:52 PM**Local da Entrevista:** Fazenda Chupete **Trecho:** 8**Estado:** MG **Município:** Presidente Olegário/MG**Coordenadas UTM:** 23K 348855E 7975468N**Entrevistado:** João Bolacha**Idade do Entrevistado:** 0 **Conhecimento da Região:** 29 anos**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Sim

Entrevista com o Sr. João Bolacha da Fazenda Chupete em Presidente Olegário. Tem 58 anos e trabalha na fazenda a 29 anos. Conhece muitas cavernas na região onde ocorrem os peirais. Disso que no traçado da LT, na área da Fazenda não ocorrem cavernas.



**Figura 45: Entrevista ENT-045 – Entrevista com o Sr. João Bolacha da Fazenda Chupete, no município de Presidente Olegário, Trecho 8.**

**ENT-046**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/15/2015 2:37:21 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda dos Alpes **Trecho:** 8

**Estado:** MG **Município:** Presidente Olegário/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 349528E 7972877N

**Entrevistado:** Gilberto Mendes de Freitas

**Idade do Entrevistado:** 36 **Conhecimento da Região:** 7 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Sim

Entrevista com o Sr Gilberto Mendes de Freitas da Fazenda dos Alpes. Tem 36 anos mora na região a 7 anos. Disse que conhece uma lapinha na Fazenda do Eugênio. Azimute 159 graus.



**Figura 46: Entrevista ENT-046 – Entrevista com o Sr. Gilberto da Fazenda dos Alpes, no município de Presidente Olegário, Trecho 8.**

**ENT-047**

**Data e Horário da Entrevista:** 1/13/2016 5:52:53 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Andorinha **Trecho:** 8

**Estado:** MG **Município:** Presidente Olegário/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 350695E 7968618N

**Entrevistado:** Newton Teodoro dos Reis

**Idade do Entrevistado:** 66 **Conhecimento da Região:** 7 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Sim

Entrevista com o Sr Newton Teodoro dos Reis da Fz Andorinha. Tem 66 anos e está na localidade a 7 anos. Conhece a região e uma lapa no Perau das Andorinhas.



**Figura 47: Entrevista ENT-047 – Entrevista com o Sr. Newton da Fazenda Andorinha, no município de Presidente Olegário, Trecho 8.**



**ENT-048**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/15/2015 4:02:02 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Romãozinho **Trecho:** 8

**Estado:** MG **Município:** Presidente Olegário/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 351752E 7967000N

**Entrevistado:** Ronaldo

**Idade do Entrevistado:** 38 **Conhecimento da Região:** 2 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Não

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Sim

Entrevista com Sr Ronaldo da Fazenda Romãozinho. Não conhece bem a área mas disse conhecer cavernas no Perau das Andorinhas.



**Figura 48: Entrevista ENT-048 – Entrevista com o Sr. Ronaldo da Fazenda Romãozinho, no município de Presidente Olegário, Trecho 8.**

**ENT-049****Data e Horário da Entrevista:** 1/15/2016 12:59:39 PM**Local da Entrevista:** Fazenda Capão do Lobo **Trecho:** 8**Estado:** MG **Município:** Presidente Olegário/MG**Coordenadas UTM:** 23K 352606E 7965204N**Entrevistado:** Jeová de Aguiar**Idade do Entrevistado:** 0 **Conhecimento da Região:** -**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Sim

Entrevista com o Sr Jeová de Aguiar que está trabalhando em construção de pousada na área do capão do lobo. É possível observar o Perau até 300 m do ponto e não foram identificadas cavidades. O proprietário Adilson disse conhecer cavidades, pequenas lapas e cavidades na base do Perau.



**Figura 49: Entrevista ENT-049 – Entrevista com o Sr. Jeová da Fazenda Capão do Lobo, no município de Presidente Olegário, Trecho 8.**

**ENT-050**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/14/2015 4:42:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Burrinhos **Trecho:** 8

**Estado:** MG **Município:** Lagoa Formosa/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 358304E 7938095N

**Entrevistado:** Gaspar Basilio Fonseca

**Idade do Entrevistado:** 45 **Conhecimento da Região:** 45 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Gaspar Basilio Fonseca (Bigode) - 45 anos sendo 45 anos vivendo na região e desconhece qualquer cavidade.



**Figura 50: Entrevista ENT-050 – Entrevista com o Sr. Gaspar Bigode da Fazenda Burrinhos, no município de Lagoa Formosa, Trecho 8.**



**ENT-051**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/13/2015 10:00:00 AM

**Local da Entrevista:** Fazenda Água Limpa **Trecho:** 8

**Estado:** MG **Município:** Carmo do Paranaíba/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 370345E 7918291N

**Entrevistado:** Maria José Oliveira

**Idade do Entrevistado:** 66 **Conhecimento da Região:** 66 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Dona Maria José Oliveira - 66 anos, vivendo na região a 66 anos desconhece qualquer cavidade.



**Figura 51: Entrevista ENT-051 – Entrevista com a Sra. Maria José da Fazenda Água Limpa, no município de Carmo do Paranaíba, Trecho 8.**

**ENT-052**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/13/2015 11:01:32 AM

**Local da Entrevista:** Fazenda Agua Limpa **Trecho:** 8

**Estado:** MG **Município:** Carmo do Paranaíba/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 370650E 7916170N

**Entrevistado:** João Paulo Tavares

**Idade do Entrevistado:** 25 **Conhecimento da Região:** 15 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com João Paulo Tavares, 25 anos, vivendo na região a 15 anos, tem conhecimento de paredões na propriedade só que não tem nenhuma cavidade no local.



**Figura 52: Entrevista ENT-052 – Entrevista com o Sr. João Paulo da Fazenda Agua Limpa, no município de Carmo do Paranaíba, Trecho 8.**

**ENT-053****Data e Horário da Entrevista:** 12/13/2015 11:35:00 AM**Local da Entrevista:** Currutela Água Limpa **Trecho:** 8**Estado:** MG **Município:** Carmo do Paranaíba/MG**Coordenadas UTM:** 23K 371579E 7915781N**Entrevistado:** Gilberto - Mercearia**Idade do Entrevistado:** 45 **Conhecimento da Região:** 45 anos**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. Gilberto - 45 anos, vivendo na região a 45 anos, é proprietário de uma Mercearia na Currutela Água Limpa, no município de Carmo do Paranaíba MG, afirma não ter nenhuma cavidade de seu conhecimento bem como de informações de proprietários que sempre visitam seu estabelecimento.



**Figura 53: Entrevista ENT-053 – Entrevista com o Sr. Gilberto no Povoado Água Limpa, no município de Carmo do Paranaíba, Trecho 8.**



**ENT-054**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/13/2015 3:21:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Velosa **Trecho:** 8

**Estado:** MG **Município:** Carmo do Paranaíba/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 374231E 7911727N

**Entrevistado:** Armando Domingues Vargas

**Idade do Entrevistado:** 68 **Conhecimento da Região:** 44 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. Armando Domingues Vargas - 68 anos, proprietário da Fazenda Velosa a 44 anos. Informa que conhece a região no sentido que vai do povoado Água Limpa, passando pelo rio onde tem várias grotas mas com nenhuma cavidade.



**Figura 54:** Entrevista ENT-054 – Paisagem da Fazenda Velosa, no município de Carmo do Paranaíba, Trecho 8.

**ENT-055**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/12/2015 8:28:00 AM

**Local da Entrevista:** Fazenda Gordura **Trecho:** 8

**Estado:** MG **Município:** Carmo do Paranaíba/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 375899E 7907655N

**Entrevistado:** José Geraldo Costa

**Idade do Entrevistado:** 56 **Conhecimento da Região:** 34 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. José Geraldo Costa - 56 anos, proprietário da Fazenda Gordura a 34 anos e desconhece qualquer cavidade.



**Figura 55: Entrevista ENT-055 – Entrevista com o Sr. José Geraldo da Fazenda Gordura, no município de Carmo do Paranaíba, Trecho 8.**



**ENT-056**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/12/2015 9:07:23 AM

**Local da Entrevista:** Fazenda Mirasol **Trecho:** 8

**Estado:** MG **Município:** Carmo do Paranaíba/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 376002E 7906407N

**Entrevistado:** Celso Donizete Oliveira

**Idade do Entrevistado:** 60 **Conhecimento da Região:** 60 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Celso Donizete - 60 anos, vive e reside na região a 60 anos e desconhece cavidades na região.



**Figura 56: Entrevista ENT-056 – Paisagem da Fazenda Mirasol no município de Carmo do Paranaíba, Trecho 8.**



**ENT-057**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/12/2015 10:38:00 AM

**Local da Entrevista:** Fazenda Barra **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Carmo do Paranaíba/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 376706E 7904181N

**Entrevistado:** Mariza Ferreira Teixeira

**Idade do Entrevistado:** 60 **Conhecimento da Região:** 60 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Dona Mariza Ferreira Teixeira - 60 anos, vive e reside a 60 anos na região, informa não ter nenhum conhecimento de cavidades nas proximidades da Fazenda.



**Figura 57: Entrevista ENT-057 – Entrevista com a Sra. Mariza da Fazenda Barra, no município de Carmo do Paranaíba, Trecho 9.**

**ENT-058**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/12/2015 1:06:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Inhame **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Carmo do Paranaíba/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 378852E 7901929N

**Entrevistado:** Marcelo Branquinho da Silva

**Idade do Entrevistado:** 35 **Conhecimento da Região:** 25 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Marcelo Branquinho da Silva - 35 anos, conhece a região a 25 anos e não conhece nenhuma cavidade.



**Figura 58: Entrevista ENT-058 – Entrevista com o Sr. Marcelo da Fazenda Inhame, no município de Carmo do Paranaíba, Trecho 9.**



**ENT-059**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/12/2015 2:14:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Mata Salgado **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Carmo do Paranaíba/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 378978E 7901206N

**Entrevistado:** Heli Anjo da Silva

**Idade do Entrevistado:** 64 **Conhecimento da Região:** 64 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. Heli Anjo da Silva - 64 anos, vive e reside a 64 anos na região, conhece dois paredões na propriedade mas ambos com parede lisa sem nenhuma cavidade.



**Figura 59: Entrevista ENT-059 – Entrevista com o Sr. Heli da Fazenda Mata Salgado, no município de Carmo do Paranaíba, Trecho 9.**



**ENT-060**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/14/2015 5:48:00 AM

**Local da Entrevista:** Fazenda Ribeirão do Carmo **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Arapuá/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 381645E 7893720N

**Entrevistado:** Paulo Soares de Oliveira

**Idade do Entrevistado:** 0 **Conhecimento da Região:** -

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Sim

Entrevista com o Sr. Paulo Soares de Oliveira da Fazenda Ribeirão do Carmo Informou a localização de uma caverna em sua terra e disse conhecer bem a região. "Aqui tem essa caverninha no paredão mas pró lado que você está falando não tem nada não".



**Figura 60: Entrevista ENT-060 – Entrevista com o Sr. Paulo da Fazenda Ribeirão do Carmo, no município de Arapuá, Trecho 9.**

**ENT-061**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/13/2015 11:45:15 AM

**Local da Entrevista:** Fazenda Lage **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Arapuá/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 382923E 7892548N

**Entrevistado:** João Oliveira

**Idade do Entrevistado:** 49 **Conhecimento da Região:** 17 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Sr. João Oliveira da Fazenda Lage. Tem 49 e mora a 17 anos. Conhece a região onde irá passar a LT mas desconhece cavidades no local.



**Figura 61: Entrevista ENT-061 – Entrada da Fazenda Lage no município de Arapuá, Trecho 9.**



**ENT-062**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/12/2015 3:32:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Lages **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Arapuá/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 382732E 7891052N

**Entrevistado:** Mateus Henrique Nunes de Oliveira

**Idade do Entrevistado:** 15 **Conhecimento da Região:** 15 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Mateus Henrique Nunes de Oliveira - 15 anos, nascido e criado na Fazenda Lages, desconhece cavidades na região embora tenha andando muito na propriedade.



**Figura 62: Entrevista ENT-062 – Entrevista com Mateus Henrique da Fazenda Lages, no município de Arapuá, Trecho 9.**



**ENT-063**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/12/2015 3:49:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Peróbas **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Arapuá/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 383596E 7888344N

**Entrevistado:** Edmilson José da Silva

**Idade do Entrevistado:** 37 **Conhecimento da Região:** 30 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Edmilson José da Silva -37 anos, vive e reside a 30 anos na região e desconhece qualquer cavidade no local.



**Figura 63: Entrevista ENT-063 – Vista aérea da Fazenda Peróbas no município de Arapuá, Trecho 9.**

**ENT-064**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/12/2015 3:58:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Peróbas **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Arapuá/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 384382E 7887873N

**Entrevistado:** José Maria da Silva

**Idade do Entrevistado:** 57 **Conhecimento da Região:** 57 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. José Maria da Silva - 57 anos, 57 anos vivendo no local e desconhece qualquer cavidade na região. Simplesmente grotas de escoamento de água.



**Figura 64: Entrevista ENT-064 – Entrevista com o Sr. José da Fazenda Peróbas, no município de Arapuá, Trecho 9.**

**ENT-065**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/13/2015 4:54:55 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Furnas **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Rio Paranaíba/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 384522E 7886158N

**Entrevistado:** Maria Glória Costa

**Idade do Entrevistado:** 58 **Conhecimento da Região:** 20 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Sra Maria Glória Costa da Fazenda Furnas. Tem 58 anos e mora a 20 anos na região. Não conhece cavidades na área da Fazenda e diz não ter conhecimento de outras áreas.



**Figura 65: Entrevista ENT-065 – Entrevista com a Sra. Maria Glória da Fazenda Furnas, no município de Rio Paranaíba, Trecho 9.**



**ENT-066**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/13/2015 4:24:29 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Abaeté **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Rio Paranaíba/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 383219E 7884685N

**Entrevistado:** Rogério Lopes Coutinho

**Idade do Entrevistado:** 32 **Conhecimento da Região:** 32 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Rogério Lopes Coutinho da Fazenda Abaeté. Tem 32 anos e mora na região desde que nasceu. Conhece toda região da LT e disse -"Só tem grota e paredão, nada de cavernas".



**Figura 66: Entrevista ENT-066 – Entrevista com o Sr. Rogério da Fazenda Abaeté, no município de Rio Paranaíba, Trecho 9.**

**ENT-067**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/13/2015 5:47:59 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Abaeté **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Rio Paranaíba/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 384662E 7884399N

**Entrevistado:** João Batista de Souza

**Idade do Entrevistado:** 52 **Conhecimento da Região:** 52 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr João Batista de Sousa da Fazenda Abaeté. Tem 52 anos e mora na região por toda a vida. Disse não existir cavernas de forma alguma nas grotas. Só cavas da água.



**Figura 67: Entrevista ENT-067 – Vista aérea da Fazenda Abaeté no município de Rio Paranaíba, Trecho 9.**



**ENT-068**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/11/2015 1:56:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Abaeté dos Mendes **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Matutina/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 386120E 7881297N

**Entrevistado:** Lazaro Barbosa

**Idade do Entrevistado:** 51 **Conhecimento da Região:** 51 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. Lázaro Barbosa – 51 anos, proprietário da Fazenda Abaeté do Mendes, mora na região a 51 anos e desconhece cavidades nas proximidades.



**Figura 68: Entrevista ENT-068 – Entrevista com o Sr. Lázaro da Fazenda Abaeté dos Mendes, no município de Matutina, Trecho 9.**



**ENT-069**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/14/2015 12:16:31 PM

**Local da Entrevista:** Rancho de Bica **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Matutina/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 387228E 7880361N

**Entrevistado:** Eustáquio Cunha da Silva

**Idade do Entrevistado:** 43 **Conhecimento da Região:** 43 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com sr Eustáquio Cunha da Silva do Rancho de Bica região de Matutina. Tem 43 anos e nasceu e criou-se na localidade. Conhece muito a região e diz não existirem cavernas.



**Figura 69: Entrevista ENT-069 – Entrevista com o Sr. Eustáquio do Rancho de Bica, no município de Matutina, Trecho 9.**

**ENT-070**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/11/2015 12:40:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Santana **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Matutina/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 388323E 7877747N

**Entrevistado:** Hernando José da Silva

**Idade do Entrevistado:** 52 **Conhecimento da Região:** 40 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Hernando José da Silva - 52 anos, conhece a região a 40 anos e desconhece qualquer cavidade nas proximidades.



**Figura 70: Entrevista ENT-070 – Vista geral da Fazenda Santana no município de Matutina, Trecho 9.**



**ENT-071**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/14/2015 2:26:35 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Bebedouro      **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Matutina/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 390952E 7875854N

**Entrevistado:** Irac Iraldo Santos

**Idade do Entrevistado:** 69      **Conhecimento da Região:** 69 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Sim

Entrevista com o Sr. Irac Iraldo Santos da Fazenda Bebedouro (Mamona). Tem 69 anos nascido na região. Conhece toda a região e disse que a única caverna que conhece é a de Matutina de que não ocorrem.



**Figura 71: Entrevista ENT-071 – Entrevista com o Sr. Irac da Fazenda Bebedouro, no município de Matutina, Trecho 9.**



**ENT-072**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/11/2015 11:21:00 AM

**Local da Entrevista:** Fazenda Bebedouro **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Matutina/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 389967E 7875602N

**Entrevistado:** Alcides Alves de Souza

**Idade do Entrevistado:** 71 **Conhecimento da Região:** 50 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. Alcides Alves de Souza - 71 anos, proprietário da Fazenda Bebedouro, vive e reside neste local a 50 anos e desconhece qualquer cavidade na região.



**Figura 72: Entrevista ENT-072 – Entrevista com o Sr. Alcides da Fazenda Bebedouro, no município de Matutina, Trecho 9.**

**ENT-073**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/14/2015 1:04:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Grotão **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** São Gotardo/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 397051E 7867968N

**Entrevistado:** José Nilton Rodrigues

**Idade do Entrevistado:** 75 **Conhecimento da Região:** 75 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Sim

Entrevista com o Sr. José Nilton Rodrigues - 75 anos, sendo os 75 anos vivendo na região, informou sobre um paredão próximo a sua casa, descendo a estrada sentido o córrego, tendo conhecimento de duas cavidades.



**Figura 73: Entrevista ENT-073 – Cavidade informada pelo Sr. José Nilton da Fazenda Grotão, no município de São Gotardo, Trecho 9.**



**ENT-074**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/11/2015 1:13:51 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Água Grande **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** São Gotardo/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 396935E 7860708N

**Entrevistado:** Ronaldo José Ferreira

**Idade do Entrevistado:** 40 **Conhecimento da Região:** 2 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com sr Ronaldo José Ferreira da Fazenda Água Grande. Tem 40 anos e mora na localidade a 2 anos. Desconhece cavidades.



**Figura 74: Entrevista ENT-074 -Afloramento próximo da Fazenda Água Grande, no município de São Gotardo, Trecho 9.**



**ENT-075**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/10/2015 6:42:24 AM

**Local da Entrevista:** Sitio Bela Vista **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Córrego Danta/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 401746E 7817000N

**Entrevistado:** Gilmar Gomes de Melo

**Idade do Entrevistado:** 0 **Conhecimento da Região:** 16 meses

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com senhor Gilmar Gomes de Melo da Sítio Bela Vista. Trabalha a 1 ano e 4 meses e mostrou as escarpas descritas no ponto E307 em siltitos laminados de coloração creme. Ocorrem paredões verticais que não caracterizam áreas cársticas.



**Figura 75: Entrevista ENT-075 – Afloramento próximo do Sitio Bela Vista, no município de Córrego Danta, Trecho 9.**

**ENT-076**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/10/2015 6:44:46 AM

**Local da Entrevista:** Fazenda Fetais **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Córrego Danta/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 401147E 7816080N

**Entrevistado:** Odair Ferreira da Fazenda Fetais

**Idade do Entrevistado:** **Conhecimento da Região:**

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o sr. Odair Ferreira da Fazenda Fetais. Tem 49 anos e morador a 15 anos da localidade. Nunca ouviu falar de cavidades na localidade.



**Figura 76: Entrevista ENT-076 – Vista aérea da Fazenda Fetais no município de Córrego Danta, Trecho 9.**



**ENT-077**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/10/2015 8:41:00 AM

**Local da Entrevista:** Corrego das Pedras **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Corrego Danta/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 402478E 7814875N

**Entrevistado:** Luis Coimbra de Carvalho

**Idade do Entrevistado:** 50 **Conhecimento da Região:** 50 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. Luis Coimbra de Carvalho - 50 anos, vive e reside na região a 50 anos e desconhece cavidades na região.



**Figura 77: Entrevista ENT-077 – Entrevista com o Sr. Luís da Fazenda Corrego das Pedras, no município de Corrego Dantas, Trecho 9.**



**ENT-078**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/10/2015 10:33:00 AM

**Local da Entrevista:** Fazenda N.Sa.Aparecida **Trecho:**9

**Estado:** MG **Município:** Corrego Danta/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 402599E 7807581N

**Entrevistado:** Valmir Pereira de Souza

**Idade do Entrevistado:** 53 **Conhecimento da Região:** 10 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Valmir Pereira de Souza - 53 anos, a 10 anos morando na região e não tem conhecimento de cavidades na região.



**Figura 78: Entrevista ENT-078 – Entrevista com o Sr. Valmir da Fazenda N.Sa.Aparecida, no município de Corrego Danta, Trecho 9.**

**ENT-079**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/10/2015 10:51:49 AM

**Local da Entrevista:** Sitio Santo Antonio **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Corrego Danta/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 403830E 7806074N

**Entrevistado:** José Waldir e Sirlene

**Idade do Entrevistado:** 41 **Conhecimento da Região:** 23 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com José Waldir e sua esposa Sirlene - 41 anos, ambos vivem e residem na região a 23 anos e desconhecem qualquer cavidades na região.



**Figura 79: Entrevista ENT-079 - Sitio Santo Antonio no município de Corrego Danta, Trecho 9.**

**ENT-080**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/10/2015 12:07:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Cigano **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Corrego Danta/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 403259E 7804632N

**Entrevistado:** José Marden de Carvalho

**Idade do Entrevistado:** 56 **Conhecimento da Região:** 30 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com José Marden de Carvalho -56 anos, proprietário da Fazenda Cigano a 30 anos, desconhece qualquer cavidade na região.



**Figura 80: Entrevista ENT-080 – Vista geral da Fazenda Cigano no município de Corrego Dantas, Trecho 9.**



**ENT-081**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/10/2015 1:06:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Corrego Fundo      **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Corrego Danta/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 405013E 7802835N

**Entrevistado:** José Garcia Messias

**Idade do Entrevistado:** 79      **Conhecimento da Região:** 79 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. José Garcia Messias - 79 anos, vive e reside na região a 79 anos e desconhece a existência de cavidades na região.



**Figura 81: Entrevista ENT-081 – Entrevista com o Sr. José da Fazenda Corrego Fundo, no município de Corrego Danta, Trecho 9.**

**ENT-082**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/10/2015 1:21:19 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Boa Esperança **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Corrego Danta/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 405635E 7800993N

**Entrevistado:** José Osvaldo de Souza

**Idade do Entrevistado:** 73 **Conhecimento da Região:** 73 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. José Osvaldo de Souza (Vado do Sô Lau) -vivendo e morando na região a 73 anos desconhece qualquer cavidade .



**Figura 82: Entrevista ENT-082 – Entrevista com o Sr. José Osvaldo da Fazenda Boa Esperança, no município de Córrego Dantas, Trecho 9.**

**ENT-083**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/10/2015 2:51:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Gloria **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Bambui/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 406655E 7796363N

**Entrevistado:** Júnio Clésio Aparecido da Silva

**Idade do Entrevistado:** 40 **Conhecimento da Região:** 10 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Júnio Clésio Aparecido da Silva - 40 anos, trabalhando na propriedade a 10 anos e desconhece qualquer cavidade na região.



**Figura 83: Entrevista ENT-083 -Entrevista com o Sr. Junio da Fazenda Gloria no município de Bambui, Trecho 9.**



**ENT-084**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/10/2015 3:40:56 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Gloria **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Bambui/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 407782E 7795768N

**Entrevistado:** Antonio Joaquim da Silva

**Idade do Entrevistado:** 64 **Conhecimento da Região:** 64 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Sim

Entrevista com o Sr. Antonio Joaquim da Silva - 64 anos, proprietário da Fazenda Glória e não tem conhecimento de nenhuma cavidade, durante os 64 anos que vive na região.



**Figura 84: Entrevista ENT-084 – Entrevista com o Sr. Antônio da Fazenda Glória, no município de Bambui, Trecho 9.**

**ENT-085**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/9/2015 1:44:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Água Fria      **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Bambui/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 408234E 7794585N

**Entrevistado:** José Francisco.

**Idade do Entrevistado:** 56      **Conhecimento da Região:** 3 meses

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. José Francisco - 56 anos, trabalhando na propriedade a 3 meses e desconhece cavidades na região.



**Figura 85: Entrevista ENT-085 – Estrada de acesso da Fazenda Água Fria no município de Bambui, Trecho 9.**

**ENT-086**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/9/2015 12:58:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Potreiro **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Bambui/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 409736E 7792858N

**Entrevistado:** José Eustáquio Silva

**Idade do Entrevistado:** 57 **Conhecimento da Região:** 15 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. José Eustáquio Silva -57 anos, dono da propriedade a 15 anos, portanto conhece a região a 15 anos e desconhece cavidades em sua propriedade.



**Figura 86: Entrevista ENT-086 – Vista aérea da Fazenda Potreiro no município de Bambui, Trecho 9.**



**ENT-087**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/9/2015 8:15:00 AM

**Local da Entrevista:** Fazenda Triângulo Vermelho **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Bambui/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 416900E 7784410N

**Entrevistado:** Clelio Antonio da Silva

**Idade do Entrevistado:** 46 **Conhecimento da Região:** 2 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Clelio Antonio da Silva - 46 anos, trabalha na Fazenda Triângulo Mineiro a 2 anos e não tem conhecimento de cavidades na região.



**Figura 87: Entrevista ENT-087 – Entrevista com o Sr. Clelio da Fazenda Triângulo Vermelho, no município de Bambui, Trecho 9.**

**ENT-088**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/9/2015 9:25:45 AM

**Local da Entrevista:** Fazenda Barro Vermelho **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Bambui/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 416055E 7784169N

**Entrevistado:** Leonardo José da Silva

**Idade do Entrevistado:** 21 **Conhecimento da Região:** 3 meses

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Leonardo Jose da Silva - 21 anos, trabalha na propriedade a somente 3 meses, não tem conhecimento de cavidades na região.



**Figura 88: Entrevista ENT-088 – Vista aérea da Fazenda Barro Vermelho no município de Bambui, Trecho 9.**



**ENT-089**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/7/2015 10:13:00 AM

**Local da Entrevista:** Fazenda Barreiro do Arrepiado **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Iguatama/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 425498E 7773133N

**Entrevistado:** Daniel Teles Leão

**Idade do Entrevistado:** 49 **Conhecimento da Região:** 49 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. Daniel Teles Leão - 49 anos, vive e reside no local a 49 anos e afirma não ter nenhuma cavidade no local.



**Figura 89: Entrevista ENT-089 – Entrevista com o Sr. Daniel da Fazenda Barreiro do Arrepiado, no município de Iguatama, Trecho 9.**



**ENT-090**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/7/2015 12:51:45 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Cana Brava **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Iguatama/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 428466E 7771406N

**Entrevistado:** Henrique Silva Guimarães Pereira

**Idade do Entrevistado:** 28 **Conhecimento da Região:** 28 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Henrique Silva Guimarães Pereira - 28 anos, vive e reside na propriedade a 28 anos e desconhece cavidades na região.



**Figura 90: Entrevista ENT-090 – Entrevista com Henrique da Fazenda Cana Brava, no município de Iguatama, Trecho 9.**

**ENT-091**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/7/2015 2:50:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Coqueiro      **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Arcos/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 434873E 7768449N

**Entrevistado:** Marcelino Rosa Lima

**Idade do Entrevistado:** 41      **Conhecimento da Região:** 3 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Marcelino Rosa Lima - 41 anos, Gerente da Fazenda Coqueiro, conhece a região a 3 anos e desconhece qualquer cavidade nas proximidades.



**Figura 91: Entrevista ENT-091 -Visão geral da Fazenda Coqueiro no município de Arcos, Trecho 9.**

**ENT-092**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/8/2015 8:30:00 AM

**Local da Entrevista:** Fazenda Ihumas **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Arcos/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 437326E 7765159N

**Entrevistado:** Fernando Francisco Coutinho

**Idade do Entrevistado:** 50 **Conhecimento da Região:** 15 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Fernando Francisco Coutinho - 50 anos, vive e reside no local a 15 anos, não tem conhecimento de cavidades no local.



**Figura 92: Entrevista ENT-092 – Entrevista com o Sr. Fernando da Fazenda Ihumas, no município de Arcos, Trecho 9.**



**ENT-093**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/8/2015 8:06:00 AM

**Local da Entrevista:** Fazenda Mata Boi      **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Arcos/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 438278E 7764216N

**Entrevistado:** José Geraldo Cunha

**Idade do Entrevistado:** 53      **Conhecimento da Região:** 53 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. Jose Geraldo Cunha - 53 anos, vive e reside no local a 53 anos e não tem conhecimento de cavidades no local.



**Figura 93: Entrevista ENT-093 – Entrada da Fazenda Mata Boi no município de Arcos, Trecho 9.**

**ENT-094**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/8/2015 10:31:00 AM

**Local da Entrevista:** Fazenda Santo Antonio **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Arcos/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 440449E 7763356N

**Entrevistado:** Messias Macedo

**Idade do Entrevistado:** 89 **Conhecimento da Região:** 89 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. Messias Macedo - 89 anos, vivendo e residindo na região a 89 anos , desconhece a existência de cavidades.



**Figura 94: Entrevista ENT-094 – Entrevista com o Sr. Messias e seu filho da Fazenda Santo Antonio, no município de Arcos, Trecho 9.**

**ENT-095**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/8/2015 6:38:00 AM

**Local da Entrevista:** Fazenda Esperança **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Arcos/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 442909E 7761164N

**Entrevistado:** Nivaldo Silva

**Idade do Entrevistado:** 39 **Conhecimento da Região:** 39 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Nivaldo Silva - 39 anos, vive na região a 39 anos e desconhece qualquer cavidade na região.



**Figura 95: Entrevista ENT-095 – Entrevista com o Sr. Nivaldo da Fazenda Esperança, no município de Arcos, Trecho 9.**



**ENT-096**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/8/2015 12:19:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Davi    **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Arcos/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 443995E 7760679N

**Entrevistado:** Divino Francisco

**Idade do Entrevistado:** 78    **Conhecimento da Região:** 78 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. Divino Francisco - 78 anos, nasceu e vive a 78 anos na região e não conhece nenhuma cavidade.



**Figura 96: Entrevista ENT-096 – Entrevista com o Sr. Divino da Fazenda Davi, no município de Arcos, Trecho 9.**

**ENT-097**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/8/2015 1:07:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Correios      **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Arcos/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 446797E 7758822N

**Entrevistado:** Luiz Gonçalves

**Idade do Entrevistado:** 60      **Conhecimento da Região:** 25 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. Luiz Gonçalves - 60 anos, conhece a região a 25 anos e não tem conhecimento de cavidades na região.



**Figura 97: Entrevista ENT-097 – Local do ponto de controle na Fazenda Correios, no município de Arcos, Trecho 9.**



**ENT-098**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/8/2015 2:20:00 PM

**Local da Entrevista:** Sítio São Domingos      **Trecho:** 9

**Estado:** MG **Município:** Arcos/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 448916E 7757561N

**Entrevistado:** João Mendonça

**Idade do Entrevistado:** 68      **Conhecimento da Região:** 68 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. João Mendonça - 68 anos, vive e reside na região a 68 anos e não tem conhecimento de cavidades na região.



**Figura 98: Entrevista ENT-098 – Entrevista com o Sr. João Mendonça do Sítio São Domingos, no município de Arcos, Trecho 9.**



**ENT-099**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/1/2015 5:43:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda República São José **Trecho:** 10

**Estado:** MG **Município:** Ibituruna/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 522212E 7659945N

**Entrevistado:** Antonio Francisco de Souza

**Idade do Entrevistado:** 55 **Conhecimento da Região:** 50

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. Antonio Francisco de Souza e sua esposa, 55/50 anos, vivendo e morando na região a 50 anos. Não tem nenhum conhecimento de cavidades na região.



**Figura 99: Entrevista ENT-099 – Vista do interior da Fazenda República São José, no município de Ibituruna, Trecho 10.**

**ENT-100**

**Data e Horário da Entrevista:** 12/1/2015 4:39:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Limeira **Trecho:** 10

**Estado:** MG **Município:** Ibituruna/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 523461E 7655898N

**Entrevistado:** Luiz Sérgio Andrade

**Idade do Entrevistado:** 61 **Conhecimento da Região:** 5

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. Luiz Sergio Andrade - 61 anos, proprietário da Fazenda Limeira a 5 anos, conhece a região neste periodo, desconhece cavidades nas proximidades.



**Figura 100: Entrevista ENT-100 – Estrada de acesso da Fazenda Limeira no município de Ibituruna, Trecho 10.**



**ENT-101**

**Data e Horário da Entrevista:** 11/26/2015 4:23:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Covanca **Trecho:** 10

**Estado:** MG **Município:** São Vicente de Minas/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 562303E 7610802N

**Entrevistado:** Andre Oliveira Fonseca

**Idade do Entrevistado:** 18 **Conhecimento da Região:** 4 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com André Oliveira Fonseca - 18 anos, filho do proprietário da Fazenda Covanca, reside e trabalha com seu pai na propriedade a 4 anos, desconhece qualquer cavidade nas imediações.



**Figura 101: Entrevista ENT-101 – Vista geral da Fazenda Covanca no município de São Vicente de Minas, Trecho 10.**



## ENT-102

**Data e Horário da Entrevista:** 11/26/2015 5:50:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Santa Maria **Trecho:** 10

**Estado:** MG **Município:** São Vicente de Minas/MG

**Coordenadas UTM:** 23K 567030E 7605905N

**Entrevistado:** Pedro Paulo Nogueira

**Idade do Entrevistado:** 45 **Conhecimento da Região:** 9 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Pedro Paulo Nogueira - 45 anos, proprietário da Fazenda Santa Maria, reside na propriedade a 9 anos, e desconhece qualquer cavidade na região.



**Figura 102: Entrevista ENT-102 – Vista geral da Fazenda Santa Maria no município de São Vicente de Minas, Trecho 10.**

**ENT-103**

**Data e Horário da Entrevista:** 11/27/2015 10:16:00 AM

**Local da Entrevista:** Sitio Capoeirão **Trecho:** 10

**Estado:** RJ **Município:** Valença/RJ

**Coordenadas UTM:** 23K 605208E 7541034N

**Entrevistado:** João Batista de Souza Junior

**Idade do Entrevistado:** 21 **Conhecimento da Região:** 10 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com João Batista de Souza Junior - 21 anos, vivendo e morando a 10 anos na região, Sitio Capoeirão , desconhece cavidades na região.



**Figura 103: Entrevista ENT-103 – Vista de chegada do Sitio Capoeirão no município de Valença, Trecho 10.**



**ENT-104**

**Data e Horário da Entrevista:** 11/27/2015 3:20:00 PM

**Local da Entrevista:** Sítio Valença **Trecho:** 10

**Estado:** RJ **Município:** Valença/RJ

**Coordenadas UTM:** 23K 607262E 7538827N

**Entrevistado:** João Carlos Mendonça

**Idade do Entrevistado:** 45 **Conhecimento da Região:** 17 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. João Carlos Mendonça - 45 anos, vive e reside a 10 anos na região, desconhece qualquer cavidade perto e nas suas terra. Sabe de uma Gruta denominada Sete Salões a 4km do seu local.



**Figura 104: Entrevista ENT-104 - Sítio Valença no município de Valença, Trecho 10.**



**ENT-105**

**Data e Horário da Entrevista:** 11/27/2015 4:01:00 PM

**Local da Entrevista:** Sitio Manoel      **Trecho:** 10

**Estado:** RJ    **Município:** Conservatória/RJ

**Coordenadas UTM:** 23K 606772E 7538387N

**Entrevistado:** Moacir Dias

**Idade do Entrevistado:** 63      **Conhecimento da Região:** 63 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. Moacir Dias - 63 anos, proprietário do Sitio Manoel, vive e mora na região a 63 anos. Desconhece qualquer cavidade nas proximidades.



**Figura 105: Entrevista ENT-105 - Sitio Manoel no município de Conservatória, Trecho 10.**

**ENT-106**

**Data e Horário da Entrevista:** 11/28/2015 12:29:00 PM

**Local da Entrevista:** Sítio do Caracol **Trecho:** 10

**Estado:** RJ **Município:** Valença/RJ

**Coordenadas UTM:** 23K 608108E 7535114N

**Entrevistado:** Cleide Raposo de Melo

**Idade do Entrevistado:** 47 **Conhecimento da Região:** 47 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. Cleide Raposo de Melo - 47 anos, proprietário do Sítio do Caracol, vive na região a 47 anos, desconhece qualquer cavidade na região.



**Figura 106: Entrevista ENT-106 - Sítio do Caracol no município de Valença, Trecho 10.**



**ENT-107**

**Data e Horário da Entrevista:** 11/28/2015 2:01:29 PM

**Local da Entrevista:** Sitio de Areia **Trecho:** 10

**Estado:** RJ **Município:** Conservatória/RJ

**Coordenadas UTM:** 23K 608483E 7533125N

**Entrevistado:** Josué Sá da Silva

**Idade do Entrevistado:** 48 **Conhecimento da Região:** 48 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Josué Sá da Silva - 48 anos, proprietário do Sitio de Areia, vive na região a 48 anos e afirma não ter nenhuma cavidade na região, já andou na região toda.



**Figura 107: Entrevista ENT-107 – Vista geral do Sitio de Areia no município de Conservatória, Trecho 10.**



**ENT-108**

**Data e Horário da Entrevista:** 11/29/2015 9:29:00 AM

**Local da Entrevista:** Sitio Santa Rita **Trecho:** 10

**Estado:** RJ **Município:** Barra do Pirai/RJ

**Coordenadas UTM:** 23K 610259E 7528010N

**Entrevistado:** José Benedito de Oliveira

**Idade do Entrevistado:** 48 **Conhecimento da Região:** 2anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. José Benedito de Oliveira- 48 anos, trabalha no Sitio Santa Rita a 2 anos, não tem conhecimento de cavidades na região.



**Figura 108: Entrevista ENT-108 - Sitio Santa Rita no município de Barra do Pirai, Trecho 10.**

**ENT-109**

**Data e Horário da Entrevista:** 12:00:00 AM

**Local da Entrevista:** Fazenda Boa Esperança **Trecho:** 10

**Estado:** RJ **Município:** Barra do Pirai/RJ

**Coordenadas UTM:** 23K 612761E 7523457N

**Entrevistado:** Jose Maria Militão da Silva

**Idade do Entrevistado:** 56 **Conhecimento da Região:** 16anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. José Maria Militão da Silva - 56 anos, proprietário da Fazenda Boa Esperança, adquiriu a propriedade a 15 anos e desconhece qualquer cavidade no local.



**Figura 109: Entrevista ENT-109 – Pastagem e reserva ambiental da Fazenda Boa Esperança, no município de Barra do Pirai, Trecho 10.**



**ENT-110**

**Data e Horário da Entrevista:** 11/30/2015 10:14:00 AM

**Local da Entrevista:** Sitio Santa Cecilia      **Trecho:** 10

**Estado:** RJ    **Município:** Barra do Pirai/RJ

**Coordenadas UTM:** 23K 614897E 7513525N

**Entrevistado:** Luiz Guilherme Souza Almeida

**Idade do Entrevistado:** 43      **Conhecimento da Região:** 8 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. Luiz Guilherme de Souza Almeida - 56 anos, proprietário do Sitio Santa Cecilia a 8 anos . Desconhece cavidades nas proximidades.



**Figura 110: Entrevista ENT-110 - Sitio Santa Cecilia no município de Barra do Pirai, Trecho 10.**



**ENT-111**

**Data e Horário da Entrevista:** 11/30/2015 11:56:00 AM

**Local da Entrevista:** Fazenda São Geraldo **Trecho:** 10

**Estado:** RJ **Município:** Barra do Piraí/RJ

**Coordenadas UTM:** 23K 614231E 7512811N

**Entrevistado:** Robson Rodrigues Simões

**Idade do Entrevistado:** 28 **Conhecimento da Região:** 12 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Robson Rodrigues Simões - 28 anos, trabalha na propriedade a 12 anos e desconhece existência de cavidades na região.



**Figura 111: Entrevista ENT-111 – Área de reserva da Fazenda São Geraldo no município de Barra do Piraí, Trecho 10.**



### ENT-112

**Data e Horário da Entrevista:** 11/30/2015 9:52:00 AM

**Local da Entrevista:** Fazenda Aliança **Trecho:** 10

**Estado:** RJ **Município:** Barra do Pirai/RJ

**Coordenadas UTM:** 23K 616613E 7512207N

**Entrevistado:** Rafael Antonio Ribeiro Francisco

**Idade do Entrevistado:** 21 **Conhecimento da Região:** 6 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com Rafael Antonio Ribeiro Francisco - 21 anos, trabalha na propriedade na extração de lenha eucalipto - conhece a região a 6 anos, e desconhece a existência de cavidades na Fazenda.



**Figura 112: Entrevista ENT-112 - Fazenda Aliança no município de Barra do Pirai, Trecho 10.**



**ENT-113**

**Data e Horário da Entrevista:** 11/30/2015 3:09:00 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Aliança **Trecho:** 10

**Estado:** RJ **Município:** Barra do Piraí

**Coordenadas UTM:** 23K 615790E 7511539N

**Entrevistado:** Nuno Capri

**Idade do Entrevistado:** 32 **Conhecimento da Região:** 32 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. Nuno Capri - 32 anos, Gerente Geral da Fazenda Aliança, desconhece qualquer cavidade em toda extensão da Fazenda. Vive e mora na região a 32 anos.



**Figura 113: Entrevista ENT-113 – Estrada de acesso da Fazenda Aliança no município de Barra do Piraí, Trecho 10.**



**ENT-114**

**Data e Horário da Entrevista:** 11/29/2015 6:26:45 PM

**Local da Entrevista:** Fazenda Moenda **Trecho:** 10

**Estado:** RJ **Município:** Barra do Piraí/RJ

**Coordenadas UTM:** 23K 617703E 7506760N

**Entrevistado:** Gilmar Mariano Oliveira

**Idade do Entrevistado:** 38 **Conhecimento da Região:** 10 anos

**Tem Conhecimento da Área da LT:** Sim

**Indicou Alguma Cavidade Próxima à LT:** Não

Entrevista com o Sr. Gilmar Mariano Oliveira - 38 anos, morador na região a 10 anos, Gerente da propriedade, desconhece qualquer cavidade na região.



**Figura 114: Entrevista ENT-114 – Entrevista com o Sr. Gilmar e sua família na Fazenda Moenda, no município de Barra do Piraí, Trecho 10.**